

PARA CONSULTA

ISSN 0258-9702



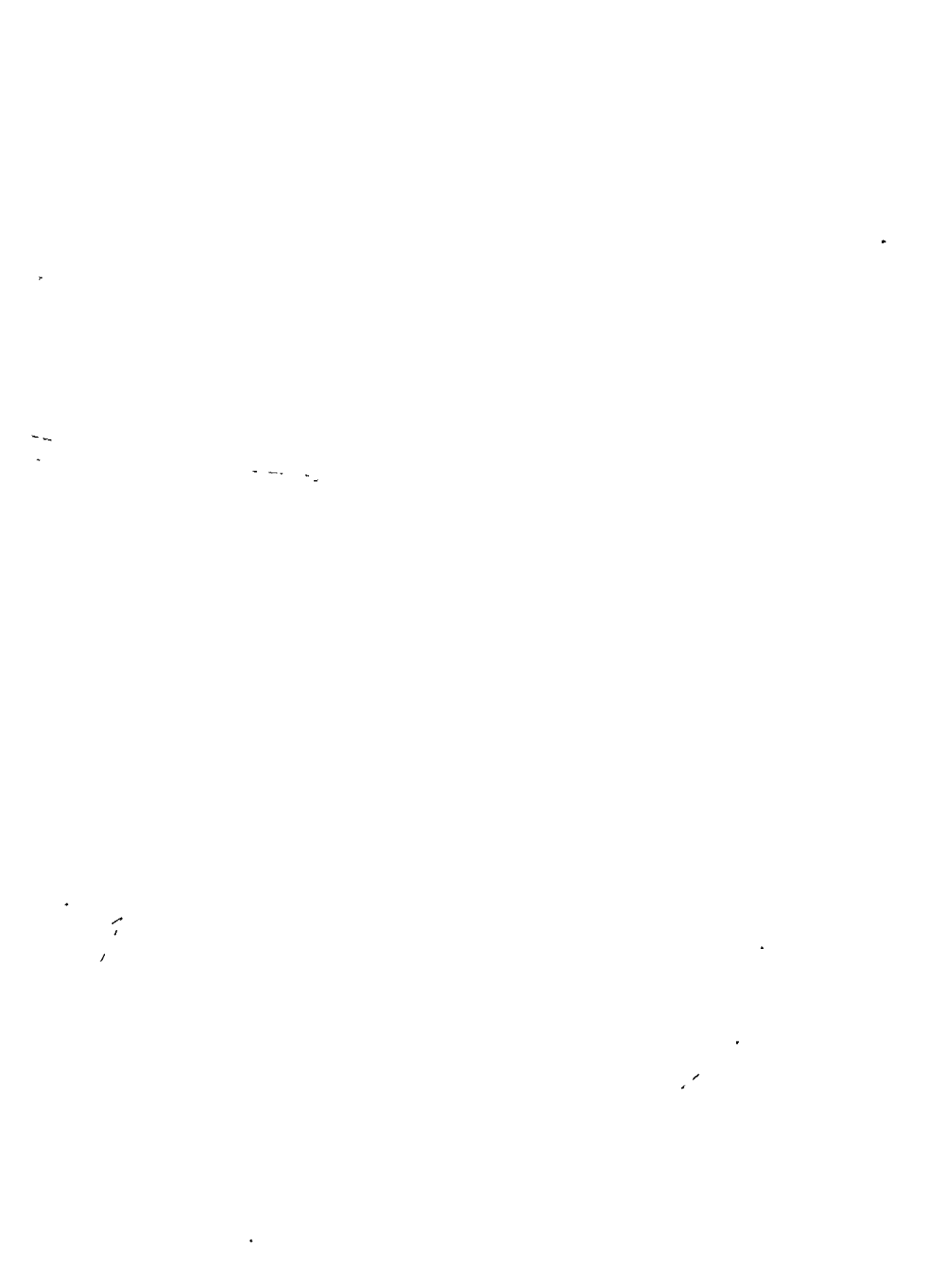
# SCIENTIA

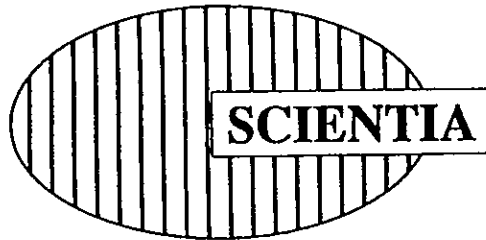
REVISTA DE  
INVESTIGACION DE LA  
UNIVERSIDAD DE PANAMA

---

DICIEMBRE DE 1994







**Revista de Investigación de la  
Universidad de Panamá**



**Publicación de la  
Vicerrectoría de Investigación y Postgrado**

---

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

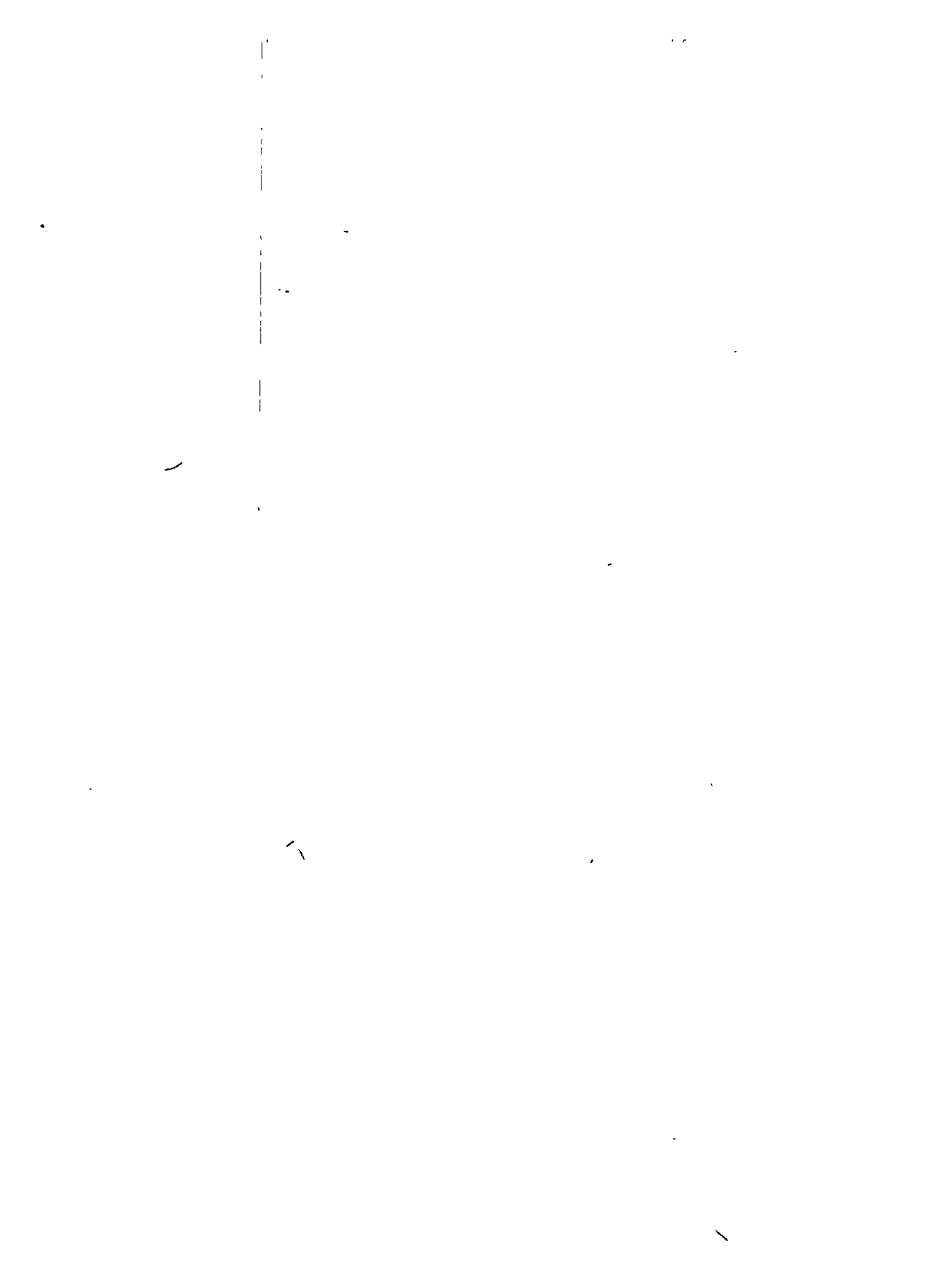
### NOTA

Entre los propósitos de **SCIENTIA**, Revista de Investigación de la Universidad de Panamá, destaca el de divulgar los resultados de trabajos inéditos llevados a cabo por especialistas de la institución y de otras entidades cuyos esfuerzos ameritan un medio que tenga un acceso adecuado hacia sus pares e instituciones que a lo interno y externo del país puedan hacer uso de pesquisas científicas serias y de alto nivel científico.

La presente entrega de la revista ofrece una variedad de tópicos pertenecientes a diferentes especialidades científicas que se cultivan en la Universidad de Panamá. Con ello, esta revista mantiene su formato multidisciplinario, con lo cual se aspira estimular a los científicos que laboran en diferentes áreas del conocimiento.

Como parte de su política de distribución y canje los editores de **SCIENTIA** agradecen el envío de revistas similares, libros y artículos individuales que tienen demanda cada vez más urgente por parte de los investigadores y docentes de la Universidad de Panamá y del país en general.

Finalmente, se reitera la invitación a los investigadores universitarios y nacionales para que envíen sus trabajos de investigación, los cuales oportunamente serán evaluados y publicados en la revista.



**PRIMER INVENTARIO DE CHIROPTERA:  
MAMMALIA, PARA CERRO DELGADITO (TUTE)  
EN LA CORDILLERA DEL TABASARA.  
DISTRITO DE SANTA FE,  
PROVINCIA DE VERAGUAS.**

**Víctor Martínez Cortés<sup>1</sup>, Julio Rodríguez y  
María A. González<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y  
Exactas, Universidad de Panamá.

<sup>2</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas,  
Universidad de Panamá

**RESUMEN**

Informamos sobre 3 familias, 6 subfamilias, 14 géneros y 24 especies de murciélagos. En un total de 147 ejemplares 80 son machos y 67 hembras. Phyllostomidae está representada por 140 ejemplares de los cuales 76 son machos y 64 hembras. Cinco ejemplares corresponden a la Vespertilionidae, con 3 machos y 2 hembras. Para Normoopidae 2 machos y 1 hembra.

**PALABRAS CLAVES:** Murciélagos, zona de vida, clima, redes de neblina, topografía.



## INTRODUCCION

Los murciélagos representan un grupo muy antiguo y especializado de mamíferos voladores nocturnos, que viven principalmente en colonias. Como producto de su evolución, han logrado distribución cosmopolita con excepción de las regiones polares. En número de especies son aventajados entre los mamíferos únicamente por los roedores (Méndez, 1972). Se conocen desde el Eoceno en Norteamérica, a pesar de estar representados pobremente en el registro fósil; quizá la razón sea porque poseen huesos delicados y no logran gran desarrollo corporal (Eisenberg, 1989).

El Orden comprende dos subórdenes: Megachiroptera y Microchiroptera. La mayoría de los Microchiroptera está distribuida a través del Continente Americano, aunque algunos grupos están presentes en el Viejo Mundo. Se caracterizan porque el segundo dedo carece de garra y no es capaz de movimiento independiente. Usualmente, un pliegue conocido como "trago" se proyecta externamente en medio de la oreja. Estos murciélagos muestran especialización en el nervio auditivo y laringe lo cual tiene relación con su elevada habilidad para la ecolocalización, la cual utilizan para la orientación y captura de alimentos (Eisenberg, 1989). Los ejemplares registrados para la República de Panamá se incluyen en este Suborden.

Los murciélagos constituyen actualmente, como lo fueron en épocas pasadas, animales de gran interés ya que, por sus diversos hábitos alimenticios y sus numerosas poblaciones, se considera que desempeñan papel importante como control biológico de otras especies. Sin embargo, debido a la poca divulgación de los beneficios ecológicos, como la contribución a la recuperación natural que brindan a nuestros bosques, de estos seres alados se han creado ideas equivocadas, lo que ha provocado un exagerado e infundado temor, al considerar como vampiros (hematófagos) a murciélagos que, lejos de ser dañinos, contribuyen a la conservación de nuestros recursos naturales y además, son útiles al humano (Méndez, 1972).

En el curso de su evolución, muchas especies se han diferenciado grandemente, no sólo en sus hábitos y estrategias alimenticias, sino también en su desarrollo y estructura social; por lo que la importancia principal está

enfocada en la conservación de los recursos naturales ya que aquéllos que se alimentan del polen y néctar de las flores, participan de la polinización cruzada en las plantas. Otros actúan como reguladores naturales debido a que muchos son de hábitos alimenticios frugívoros y así dispersan semillas durante el vuelo, o una vez que la consumen excretan material con semillas (Fleming, et. al, 1972). También, existen murciélagos reguladores de poblaciones de pequeños vertebrados e insectos, muchos de los cuales son dañinos tanto al hombre como a animales domésticos y a cultivos agrícolas. Hay que resaltar la influencia que ejercen en las comunidades del bosque tropical que habitan ya que se observa el efecto que causan sobre la demografía de ciertas plantas. Por otro lado, los murciélagos visitantes de plantas influyen en la diversidad de la comunidad ecológica por contribuir a la supervivencia de estas plantas, efecto directo; y, a través de éstas, influyen en la diversidad de herbívoros y sus depredadores, efecto indirecto. También, se ha estimado que al refugiarse en huecos de árboles depositan grandes cantidades de guano, rico en nitrógeno, con la cual pueden desempeñar un excelente papel, al contribuir con los nutrientes en los ecosistemas de bosques tropicales (Kunz, 1982).

La República de Panamá cuenta con una representación variada de murciélagos, habiéndose confirmado la presencia de 10 familias, 42 géneros y 105 especies; de las cuales, sólo 3, por sus hábitos hematófagos, ocupan un primer plano como amenaza para la salud del hombre y animales que éste protege (Méndez, 1985).

Entre los estudios realizados sobre el Orden Chiroptera en Panamá, se cuentan los de Bangs en 1902, donde recopila información referente a los mamíferos de Chiriquí. Por su parte, Aldrich y Bole, en 1937, estudiaron los mamíferos de Azuero. Goldman, en 1920, analizó los mamíferos incluyendo los murciélagos de la Ciudad de Panamá. Handley, en 1966, hace la revisión taxonómica y distribución de mamíferos en Panamá, y también los considera.

Otros investigadores que han estudiado al Orden son Peterson y Kinmse, quienes en 1969 publicaron notas sobre Vampyrum spectrum (falso vampiro); Flemming, Hooper y Wilson, en 1972, efectuaron investigaciones sobre las comunidades de murciélagos panameños. En 1979, Bonaccorso investigó sobre el agrupamiento ecológico y la reproducción en una comunidad de murciélagos, desarrollando un amplio estudio en la Isla de Barro Colorado; Méndez, en 1972 y 1979, registra la distribución e importancia de los

murciélagos vampiros o hematófagos y menciona las enfermedades relacionadas con ellos; también, en 1985, publica una guía ilustrada para la identificación de las Familias y Subfamilias para Panamá. Samudio y Carrión, en 1989, tratan el tema " Observaciones sobre algunos murciélagos de la Familia Phyllostomidae del Parque Nacional Soberanía y alrededores de Panamá". Finalmente, Gallardo y Jiménez estudian, en 1993, las poblaciones de murciélagos en un bosque secundario en el Parque Nacional Chagres.

Como parte de las investigaciones sobre la fauna en una sección de la Serranía de Tabasará (Cerro Tute), surge nuestro interés en realizar el primer inventario de murciélagos ya que aún no se conocen las especies que allí habitan, tampoco, el gran aporte que ellas puedan brindar a ese bosque tropical y, más aún, las relaciones con poblaciones de humanos que se están estableciendo en el área.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Características Físicas y Climáticas.**

El área de investigación comprende una sección de la región geográfica de la Cordillera Central (Tabasará), en el Distrito de Santa Fé. La misma involucra el Cerro Tute o Delgadito y áreas adyacentes, cerca de la localidad "Alto de Piedra" según las hojas topográficas 3941-I (Santa Fe) y 3941-II (Cerro Las Minas). La topografía es irregular pero con secciones planas, en donde se diferencian dos zonas de vida; el Bosque Húmedo premontano (BH-p) que abarca la parte que baja hasta aproximadamente 800 metros de altitud, y el Bosque Muy Húmedo premontano (BMH-p), en las partes medias y elevadas en donde la mayor altitud es 1450 metros. (Tosi, 1971).

La región posee clima templado muy húmedo de altura, con precipitación pluvial media anual de 4,000 mm. La temperatura media anual, para el mes más seco, es menor a los 18°C y, para el mes más fresco, menor a los 5°C determinados por la altura del lugar que es mayor a los 1,200 metros de altitud.

### **Selección de las Areas para Atrapar los Ejemplares.**

Las seleccionamos según la topografía que se presenta en las hojas

topográficas; escogimos los puntos con altitud de 780, 800, 850, 960, 1060 y 1,160 metros sobre el nivel del mar. En ellos, seleccionábamos el lugar con espacio abierto o despejado donde pudieran ser colocadas con facilidad, las redes de neblina y, además, donde observamos mayor desplazamiento de animales. Las redes en algunos casos, las instalamos paralela y transversalmente a los bordes de las áreas antes mencionadas.

### **Logística:**

De Santa Fé, caminábamos hasta Alto de Piedra donde se encuentran las instalaciones del Primer Ciclo Técnico donde nos hospedábamos. De allí, partíamos al área de investigación. Allí, trabajamos por un período de 10 meses comprendidos entre el 2 de septiembre de 1991 y el 21 de junio de 1992, realizando una o dos giras de 3 días cada mes, con el propósito de cubrir los meses lluviosos y secos. En todas las giras realizadas, la actividad fue nocturna, con excepción de dos que fueron diurnas para tratar de localizar posibles refugios de colonias.

### **Trabajo y Preservación de los Ejemplares Atrapados**

Para atrapar los murciélagos, instalamos las redes de neblina tratando de cubrir desde el sotobosque hasta aproximadamente 4 metros de altura, las colocábamos a las 18:00 horas y las recogíamos a las 23:00, aunque algunas veces a las 06:00 horas. Luego, utilizando lámparas y guantes de cuero, procedíamos a desenredarlos tratando de no lastimarlos. Los introducíamos en bolsas de tela numeradas, a las que posteriormente les agregábamos las notas referentes a hora, fecha y altura a las que eran atrapados. Esta información, como también algunas características ambientales, eran anotadas en la libreta de campo. Posteriormente, procedíamos a tomar la información del peso utilizando balanza diplática graduada en gramos; también, registrábamos características anatómicas sobresalientes, luego de lo cual, eran colocados en el congelador del refrigerador. Ya muertos, procedíamos a tomar las informaciones morfométricas y cualquier otra característica externa, como franjas de color, coloración del pelo, presencia de glándulas, o discos adhesivos, para su posterior identificación taxonómica. En la morfometría, utilizamos un calibrador Vernier graduado en milímetros. Extraíamos los cráneos y pieles y con la ayuda de claves dicotómicas (Eisenberg, 1989; Hall y Kelson, 1959; LaVal, 1973; Méndez, 1985; Pine, 1972; Starrett, 1970) y

bibliografía general, procedíamos a la identificación taxonómica. Posteriormente eran etiquetados, anotando fecha y altura a la que los atrapamos, nombre del colector y de la especie.

## RESULTADOS

Presentamos el resumen general (Cuadro 1), y de las características anatómicas relevantes (Cuadros 2 y 3), para las especies atrapadas en Cerro Tute o Delgadito y áreas adyacentes. La información morfométrica para cada especie (representada en el Cuadro 2), se expresa en milímetros y gramos; para ello, utilizaremos las siguientes simbologías

- LT = Longitud total
- LCC= Longitud de Cabeza yCuerpo
- LC = Longitud de la Cola
- LP = Longitud de la Pata
- LO = Longitud de la Oreja
- LA = Longitud del Antebrazo
- LCr = Longitud del Cráneo
- P = Peso en gramos
- H = Hembra
- M = Macho
- N = Números de individuos

A la Familia Phyllostomidae (murciélago con hoja nasal) corresponden 5 subfamilias, 11 géneros y 21 especies. En Stenoderminae, 8 especies de los géneros Artibeus, Platyrrhinus y Chiroderma. Del género Artibeus (murciélago frutero), A. lituratus, A. jamaicensis, A. toltecus, A. watsoni y A. phaeotis. En el Género Platyrrhinus (murciélago de línea blanca), P. vittatus y P. helleri. Para Chiroderma (murciélago de ojos grandes), sólo C. salvini. En la Subfamilia Carollinae, el Género Carollia (murciélago colicorto) y sus 4 especies C. subrufa, C. breviacauda, C. castanea y C. perspicillata. De la Subfamilia Glossophaginae, 4 géneros; Anoura (murciélago sin cola), Hylonycteris, Lonchophylla y Glossophaga, correspondientes a las especies A. geoffroyi, H. underwoodi, L. robusta y G. commissariasi respectivamente. Para Sturnurinae, 2 especies del Género Sturnira; S. liliium y S. ludovici. De Phyllostominae atrapamos miembros de 2 géneros; Trachops (murciélago de

labios verrugosos) y Micronycteris (murciélago de hoja nasal pequeña), siendo las especies; T. cirrhosus, M. megalotis y M. schmidtorum. (Cuadro 1).

Para Vespertilionidae, Vespertilioninae (murciélagos altamente especializados y en el vuelo), atrapamos 2 especies de los géneros Myotis y Eptesicus. Del Género Myotis, determinamos M. nigricans y para Eptesicus a E. andinus. De la Familia Mormoopidae (murciélago bigotudo), encontramos a Pteronotus parnellii. (Cuadro 1).

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Con el propósito de resaltar y valorar la fauna de Chiroptera, es necesario comparar nuestros resultados con estudios semejantes en otras áreas geográficas del país. Escogimos "Fortuna" en la Provincia de Chiriquí, porque presenta similitudes ecogeográficas. (Cuadro 4). Es importante aclarar que el estudio de Fortuna abarca el inventario que se realizó en 1976 para la Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna (Revista Lotería, 1977), y el que realizó en 1988 Marlon Olmos, dirigido por Francisca de Sousa.

La región de Fortuna presenta una topografía irregular, con cerros cuyas altitudes oscilan entre 50 y 1600 metros sobre el nivel del mar; se identifican cuatro zonas de vida; Bosque Húmedo tropical; Bosque Muy Húmedo premontano; Bosque Pluvial premontano y Bosque Pluvial Montano bajo. Debido a la diversidad de zonas de vida, existe mayor variación en temperatura y precipitación pluvial, dándose temperaturas entre los 14,8 y 26°C, y precipitaciones de 2000 a 8000 mm anuales. (Olmos y Sousa, 1989).

Observando el Cuadro 4 que representa la comparación de los valores porcentuales de los grupos taxonómicos en ambas regiones, tenemos que en la Serranía del Tute registramos un total de 24 especies, que equivalen al 23,7% de las existentes en Panamá; 14 géneros equivalentes al 33,3% y 3 familias que representan el 30%. En Fortuna, se registraron 27 especies equivalentes a un 25,7%; 15 géneros equivalentes al 35,7% y 6 Familias equivalentes al 60%. Estos valores porcentuales nos permiten deducir que en Fortuna existe un mayor número de familias, géneros y especies.

En Fortuna atraparon 261 ejemplares (con base en los dos estudios citados) y para Tute, 147. Coincidimos con Fortuna en 2 familias; Phyllostomidae y Vespertilionidae, y diferimos en Emballonuridae, Thyropteridae, Molossidae y Desmodontidae. Sin embargo, aquí informamos sobre la Familia Mormoopidae, no así en Fortuna. También, se hace la comparación de los géneros. Se observa que en Cerro Delgadito o Tute, hay 14 géneros agrupados en 3 familias, mientras que para Fortuna 15, géneros agrupados en 6 familias. Géneros como Chiroderma, Hilonycteris, Trachops, Eptesicus y Pteronotus, los detectamos solamente en Cerro Tute. De las tres familias en que coincidimos sólo el Género Vampyressa se registra en Fortuna y no en Cerro Tute. Además de Vampyressa en Fortuna se ubicaron Saccopteryx, Thyroptera, Eumops, Tadarida y Desmodus pero, pertenecientes a 4 familias no localizadas en Cerro Tute.

En Phyllostomidae, específicamente para Stenoderminae, registramos las especies: Artibeus lituratus, A. jamaicensis, A. toltecus, A. watsoni, A. phaeotis, Platyrrhinus helleri, P. vittatus, y Chiroderma salvini. De éstas, P. helleri y C. salvini, no fueron localizados en Fortuna.

Los miembros de los géneros Artibeus, Platyrrhinus y Chiroderma se caracterizan por presentar 2 premolares superiores e inferiores, y los molares reducidos o ausentes. Los miembros de Artibeus se diferencian por presentar franjas faciales, además son de mayor tamaño. Los miembros del Género Platyrrhinus se caracterizan por la presencia de una franja medio dorsal; además, de que siempre presentan 4 franjas faciales. Los de Chiroderma, al igual que Platyrrhinus, presentan una línea medio dorsal pero menos conspicua, aunque su característica principal es la ausencia del hueso nasal.

Reportamos un total de 5 especies para el género, Artibeus; A. lituratus, especie de mayor tamaño del Género la atrapamos en dos puntos altitudinales diferentes: a 800 y 1060 metros (Cuadro 5). Además, esta especie puede o no presentar franjas faciales blancuzcas, dependiendo de la edad. A. jamaicensis, al igual que A. lituratus, pueden o no presentar las franjas faciales blancuzcas; esta especie es menor en tamaño que A. lituratus, pero mayor a las restantes del Género. A. toltecus, se logró encontrar en todos los puntos de muestreo (Cuadro 5). Esta especie corresponde a las pequeñas del Género; y la coloración del cuerpo es más oscura que las demás. A. phaeotis es el

murciélago más pequeño del Género; además, presenta una coloración gris y sólo se encontró a los 800 metros de altura. Al igual que A. lituratus, A. watsoni presenta un tercer molar inferior, su tamaño es mediano, y se encontró en tres puntos de muestreo; 780, 800 y 950 metros. Se puede diferenciar un juvenil de A. lituratus porque presentan las 4 franjas faciales. La población de Artibeus es la segunda en cuanto a número de ejemplares atrapados; siendo A. toltecus el que presenta mayor población con un total de 17 ejemplares. A. jamaicensis representa la menor población, con un total de 3. También, se puede agregar que los miembros de este Género se caracterizan porque emiten fuertes sonidos al ser atrapados.

Otras especies de la Stenoderminae son: P. vittatus y P. helleri. Se caracterizan por presentar, además de las 4 franjas faciales, una blanca medio dorsal que se extiende desde la cabeza hasta el borde posterior del cuerpo. P. vittatus es la de mayor tamaño, y sólo se logró encontrar un ejemplar hembra a los 800 metros de altura; a diferencia de P. helleri con 6 ejemplares; aunque se encontró a la misma altura. La coloración del pelo es castaño oscuro en P. vittatus, y castaño claro en P. helleri. Ambos presentan tres molares superiores e inferiores, pero muy reducidos (Cuadro 5).

De los géneros atrapados para Stenoderminae, el que no presenta un tercer molar es Chiroderma, y la especie que se logró atrapar: C. salvini presenta una línea medio dorsal blanca, aunque menos conspicua y se extiende desde la base de la cabeza hasta el borde posterior del cuerpo, al igual que los de Platyrrhinus. La característica más relevante en esta especie es la ausencia del hueso nasal.

De la Subfamilia Glossophaginae (murciélagos nectívoros), reportamos las especies: Hylonycteris underwoodi, Anoura geoffroyi, Lonchophylla robusta y Glossophaga commissariasi. En Fortuna se registraron las mismas, a excepción de H. underwoodi. En Cerro Tute atrapamos 6 ejemplares, mientras que para Fortuna sólo 3. Tomando en cuenta la fórmula dentaria y la presencia o no de cola, tenemos que H. underwoodi y A. geoffroyi difieren de L. robusta y G. commissariasi, ya que las dos primeras, son especies sin incisivos inferiores y la longitud corporal total es menor. Otra característica importante es la ausencia de cola en A. geoffroyi. La coloración del pelo es variada, encontrándose desde pardo rojizo en L. robusta; un pardo oscuro y claro en A. geoffroyi y H. underwoodi hasta un gris claro en G. commissariasi.



La Subfamilia con mayor número de individuos (110) para el área sólo está representada por un Género y sus 4 especies: Carollia perspicillata, C. subrufa, C. castanea y C. brevicauda. Las mismas también fueron localizadas en Fortuna pero solo con 30 ejemplares. Los miembros del Género tienen el hocico estrecho y largo pero no tan pronunciado como glossophaginaes. Además, son de hábitos frugívoros aunque a veces insectívoros; son de color castaño, aunque en algunos es más oscuro que en otros. La presencia de una cola mediana a pequeña determina las especies. También, se caracterizan por presentar en la mandíbula inferior una papila central, rodeada de otras pequeñas. C. perspicillata es la especie con mayor número de individuos, seguida de C. castanea. Estas dos especies son semejantes, aunque se pueden diferenciar por el tamaño y color del pelo. C. subrufa y C. brevicauda son las especies del Género con menor número de individuos. Estas difieren de las dos anteriores, porque presentan cola pequeña o casi ausente (en C. brevicauda). También se caracteriza esta especie por presentar el antebrazo poblado de pelo a diferencia de C. subrufa que es hirsuta. Sólo C. perspicillata y C. subrufa fueron ubicados sobre los 1000m (Cuadro 5). Los resultados sobre número de individuos no corresponden al total de ejemplares ya que aproximadamente 40 de ellos fueron liberados.

En cuanto a la Subfamilia Phyllostomidae, localizamos miembros de los géneros Micronycteris y Trachops, y las especies M. schmidtorum, M. megalotis y T. cirrhosus. De estas especies sólo M. schmidtorum fue registrada en Fortuna con un ejemplar. Los miembros de esta Subfamilia se caracterizan por poseer grandes orejas que van más allá del área rostral, la membrana interfemoral es amplia y está soportada por el calcar que es grande. M. megalotis y M. schmidtorum son más pequeñas que T. cirrhosus. El arco craneal para M. schmidtorum está bien diferenciado con relación a M. megalotis ya que la depresión que existe en éste es mucho más pronunciada. La banda de pelos que une las orejas es igual en ambas especies. La coloración del pelo para M. schmidtorum es más clara en la parte ventral; T. cirrhosus es de tamaño grande, las orejas son redondeadas y el calcar alargado. Poseen una glándula en la región de la garganta y es característica de los dos machos encontrados; la misma está ausente en Micronycteris. Además, poseen pequeñas protuberancias o verrugas en el hocico.

Al considerar las variantes que existen en los dos machos que

reportamos, y al comparar las características según Hall y Kelson, 1959; identificamos estos individuos como subespecies diferentes: Trachops cirrhosus cirrhosus (Spix, 1823) y Trachops cirrhosus coffini (Goldman, 1925). Según la literatura citada, estas subespecies difieren porque T. c. cirrhosus presenta reducción en el primer postcanino superior, mientras que en T. c. coffini es más evidente. Además, de estas diferencias nosotros agregamos que la longitud total es mayor y la coloración del pelo es castaño oscuro (canela) en T. c. cirrhosus, mientras que T. c. coffini es de menor tamaño y la coloración del pelo es castaño claro brillante. El primero lo atrapamos a 800 metros y el segundo a 1060 metros (Cuadro 5). T. c. cirrhosus está registrado para Panamá, mientras que T. c. coffini no lo está.

Cabe señalar que esta Subfamilia, agrupa la especie de murciélago de mayor tamaño en la Región Neotropical; Vampyrum spectrum. Se conoce que ha sido registrada en la República de Panamá en las Provincias de Bocas del Toro, Darién, Panamá y la Comarca de San Blas (Eisenberg, 1989); es muy posible que por estar asociada al bosque húmedo, se encuentre en nuestra área de investigación ya que el 27 de octubre de 1991, a los 800 metros de elevación, aproximadamente a las 20:50 horas, pudimos observar un murciélago de gran tamaño pero, desafortunadamente, no pudo ser atrapado debido a que al caer en la red, logró desprenderse y escapar. Por su gran tamaño y envergadura alar, asumimos que se trata de esta especie.

De la Subfamilia Sturnirinae registramos 2 especies de un mismo Género: Sturnira lilium y S. ludovici, atrapamos 4 ejemplares entre ambos. Sin embargo, para la región de Fortuna se ubicaron, además de éstas, S. bogotensis y S. mordax. El número de ejemplares fue mayor que en Cerro Tute con un total de 70. Algunos autores incluyen a la Subfamilia Sturnirinae dentro de Stenoderminae (Starrett, 1970); aunque difieren por no poseer franja facial ni dorsal, también son semejantes a los miembros de la Subfamilia Carollinae. Sturnira no presentan membrana interfemoral ni cola, además, el hocico es corto y ancho. Las dos especies que localizamos S. lilium y S. ludovici son semejantes en color y tamaño corporal, aunque la segunda pareciera un poco más robusta. La hembra de S. lilium es más pequeña y clara que el macho. Estos fueron atrapados entre los 780 y 850 metros de altura mientras que S. ludovici a los 1060 metros. (Cuadros 5).

Otra de las familias que ubicamos es Vespertilionidae; dos géneros la

representan en Cerro Tute; Myotis y Eptesiscus. Del primero a Myotis nigricans con 4 ejemplares y del segundo por E. andinus. En Fortuna no se encontraron estas especies pero se registró a M. simus. Para M. nigricans atrapamos 2 machos y 2 hembras. Uno de los machos atrapados el 23 de febrero, representa variación en cuanto al color y longitud total, ya que es más pequeño y presenta un color rojizo a diferencia del otro, que es pardo oscuro. Eptesiscus andinus es considerado un juvenil de E. brasiliensis (Eisenberg, 1989), es de mayor tamaño que M. nigricans; además, el pelo es largo y denso de color pardo oscuro dorsalmente, ventralmente es pardo hacia la base, y amarillento hacia el extremo libre. Las orejas son redondeadas y pequeñas. También difieren porque E. andinus presenta reducción en el número de premolares. Aquí vale señalar que la fórmula dentaria que aparece en la literatura varía ya que Eisenberg (1989) consigna sólo un premolar inferior y superior (P, 1/1), y 2 incisivos superiores e inferiores (I, 2/2); sin embargo, el ejemplar que hallamos (identificado por el Dr. Méndez) presenta 2 incisivos superiores y 3 inferiores (I, 2/3) un preñolar superior y 2 inferiores (P, 1/2). (Cuadro 3).

La Familia Mormoopidae habita solamente en la región tropical del Nuevo Mundo (Hill y Smith, 1984). En Panamá, se encuentra representada por los 2 géneros de los cuales, en nuestra área de investigación localizamos uno: Pteronotus parnellii perteneciente al Subgénero Phylloidia. Lo ubicamos a los 800 metros de altura y se caracteriza por ser de gran tamaño, con cola que sobresale de la membrana interfemorale y presenta el dorso casi desnudo. En su alimentación, prefieren a Lepidoptera y Coleoptera (Eisenberg, 1989). Esta familia no fue reseñada en Fortuna.

Es importante resaltar la influencia que ejerce el ciclo lunar, la precipitación pluvial y la densidad de la vegetación sobre la actividad del vuelo nocturno de los murciélagos. Si observamos el Cuadro 6, en el cual, se observan los murciélagos en estación seca y lluviosa en diferentes fases lunares, nos percatamos de que durante noches claras (luna llena) era evidente la poca o casi nula actividad a diferencia de las demás fases donde la actividad de vuelo es mayor. A pesar de lo mencionado, logramos atrapar en la época lluviosa, específicamente en el mes de octubre, 2 especies: C. castanea y Myotis nigricans. La primera corresponde a la Subfamilia Carollinae de la Familia Phyllostomidae y la segunda a la Subfamilia Vespertilioninae de la Familia Vespertilionidae. En la época seca (marzo),

también atrapamos 2 especies en fase de luna llena, ambas de Phyllostomidae. De la Subfamilia Sturnirinae, S. liliium y de Glossophaginae, H. underwoodi. Es evidente que la mayoría de las especies que observamos prefieren realizar sus actividades en noches oscuras (luna nueva y cuarto menguante), por lo que también consideramos la influencia de la neblina, característica del bosque nublado, ya que cuando es muy densa los murciélagos realizan sus actividades de vuelo normalmente. Este factor puede explicar la gran cantidad de murciélagos atrapados en algunas noches cercanas a luna llena (cuarto creciente) (Cuadro 6); así como también, puede explicar el por qué atrapamos las especies antes mencionadas en fase de luna llena. Por otro lado, consideramos que la baja incursión nocturna de algunas especies (A. jamaicensis) durante luna llena, representa estrategias de que se valen estos mamíferos para eludir a los depredadores que se orientan visualmente como los búhos y las zarigüeyas (Morrison, 1978).

Además de la marcada influencia del régimen de lluvias en la vertiente atlántica y de estar ubicado cerca de la División Continental (Cordillera del Tabasará), en el Cerro Tute se produce precipitación pluvial durante todo el año aunque es menor en los meses de enero a marzo en los cuales son evidentes los bajareques o lloviznas, que son muy frecuentes, al igual que el aumento de la velocidad en la masa de aire por la influencia del viento del norte. Son éstas las condiciones que hacen que la Serranía del Tute difiera de la mayor parte del territorio panameño, donde se da una marcada separación entre la estación seca y lluviosa.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, observamos en el Cuadro 6 que el número de ejemplares atrapados al igual que la diversidad de especies es diferente en los meses de noviembre y diciembre (final de la época lluviosa), enero y febrero (inicio de la época seca) y en los meses de mayo y junio (inicio de la lluviosa). Las especies del Género Artibeus, las localizamos en ambas estaciones. A. lituratus es de mayor ámbito estacional; por su parte, A. jamaicensis sólo se registra en los meses de noviembre y diciembre. A. toltecus y A. watsoni la detectamos, en su mayoría, a inicios de la estación seca y lluviosa. Los 6 ejemplares de A. phaeotis (especie de menor tamaño del Género) sólo la atrapamos en el mes de febrero. En el mes de abril, de los 5 ejemplares de A. toltecus atrapadas, 4 hembras estaban en período de gravidez; una de ellas abortó en la bolsa de colecta y la longitud total del pequeño murciélago fue de 40,0mm. y pesó 4,9 gramos. Una hembra de A.

lituratus que atrapamos en el mes de junio por el abultamiento de sus pezones aparentemente amamantaba. P. helleri lo localizamos en los meses de diciembre y febrero e inicios de la época lluviosa. Es muy probable que este murciélago esté asociado de alguna manera con el ganado vacuno ya que algunos fueron atrapados en corrales o cerca de éstos, además, por algunas otras evidencias verbales de quienes se dedican a atrapar murciélagos. El único ejemplar de P. vittatus lo atrapamos a fines de la época lluviosa; las 4 hembras de C. salvini en época seca al igual que la mayoría de los miembros de la Subfamilia Sturnirinae y Glossophaginae, y los de Trachops en los meses de febrero y junio. Micronycteris en los meses de febrero y mayo. Carollia representa el Género de mayor ámbito estacional ya que los atrapamos en 9 de los 10 meses que abarcó el trabajo, además es el Género con mayor número de individuos.

Al igual que A. toltecus, también atrapamos hembras de C. perspicillata y C. castanea en estado de gravidez en los meses de abril, mayo y junio. Una hembra de C. perspicillata, parida y con su pequeño hijo amamantando que pesó 10,0 gramos, fue atrapada en el mes de mayo. En el mes de junio el número de hembras de estas 2 especies, paridas o gestando, era tan abundantes que decidimos dejarlas en libertad para contribuir a su conservación.

La única especie de Vespertilionidae atrapada en octubre de 1991 y febrero de 1992, fue Myotis nigricans y en enero de 1992, E. andinus; mientras que P. parnellii, único representante de la Familia Mormoopidae, a inicios de la época lluviosa (mes de mayo).

Fueron evidentes los desplazamientos estacionales que se dieron en el área, lo que está relacionado con la poca o mucha abundancia del suplemento alimenticio básico de las especies. El medio ambiente tropical presenta estacionalmente abundancia tanto de flores, frutas, insectos, ranas y otros vertebrados, de manera que los murciélagos regulan sus actividades alimenticias en función de estos factores. En la estación lluviosa son muy comunes las especies frugívoras e insectívoras; sin embargo, las nectívoras se registran en su mayoría en meses de estación seca, cuando hay una mayor florecencia. Del mismo modo, algunos frugívoros reportados (Carollia y Artibeus) aparentemente tienden a ajustar su norma de reproducción en esta estación del año; es decir, cuando el suplemento alimenticio es abundante.

Algunas especies también poseen amplios ámbitos de distribución

vertical. En el Cuadro 5 que muestra la distribución de las especies de murciélagos según los diferentes puntos altitudinales, se puede observar que las más comunes son: A. toltecus, A. watsoni, S. liliium, C. subrufa y C. castanea las cuales corresponden al grupo de especies que localizamos en 3 ó 4 puntos de altura; mientras que L. robusta, H. underwoodi, T. cirrhosus, C. subrufa, C. castanea y A. lituratus corresponden al grupo de especies que ubicamos en dos puntos altitudinales. A. jamaicensis, A. phaeotis, S. ludovici, G. commissariasi, A. geoffroyi, C. brevicauda, las especies del Género Platyrrhinus, Chiroderma, Mycronycteris y las correspondientes a Vespertilionidae y Mormoopidae son las menos comunes en su distribución ya que sólo las encontramos en un punto altitudinal (Cuadro 5).

Aun cuando se dan variaciones climáticas, ésto no impide que algunas especies puedan ir del bosque húmedo tropical hacia el bosque muy húmedo tropical, especialmente las especies de Artibeus, Sturnira, Carollia y las de la Subfamilia Glossophagine. Conocemos que como mamíferos voladores tienen la capacidad de desplazamientos hacia otras áreas y pueden regular ciertas condiciones fisiológicas internas. Sin embargo, consideramos que la distribución se da, como una característica en función de la reducción de alimentos en el área.

Uno de los factores abióticos de importancia que vale la pena discutir, es el régimen de lluvias que influye en las actividades nocturnas de los murciélagos. Observamos en noches lluviosas que la actividad de vuelo era nula, mientras que con lloviznas o bajareques pudimos atrapar algunas especies como, C. castanea, C. perspicillata, C. subrufa, A. toltecus, P. helleri, Trachops cirrhosus, S. liliium, C. salvini y M. nigricans. Por su parte, T. cirrhosus, la atrapamos después de fuertes lluvias y notamos, además, abundancia de ranas.

La vegetación tiende a mantenerse igual para toda el área pero presenta pequeñas excepciones en la parte más elevada. Conociendo que esta región sólo involucra dos zonas de vida podemos indicar que el número de especies es significativo. En éstas dos zonas de vida se puede encontrar vegetación abundante, incluyendo algas, musgos, helechos, palmas y gran diversidad de plantas superiores. La presencia de plantas con flores (angiospermas) influye en gran parte en la distribución y abundancia de los murciélagos. La presencia de especies como Lonchophylla robusta o las

demás de la Subfamilia Glossophaginae se debe a la gran cantidad de árboles con flores y frutos y a la diversidad de orquídeas que observamos. La gran cantidad de flores también influyen en la abundancia de insectos, principal fuente de alimento de Myotis nigricans, Chiroderma salvini, Micronycteris schmidtorum y Micromycteris megalotis. La presencia de grandes árboles maderables cubiertos de musgos y la humedad que existe en este bosque, permiten que exista gran cantidad y variedad de anuros, una de las dietas favoritas de especies carnívoras como Trachops (Tuttle, Taft y Ryan en 1982). Otra de las características del área es el sotobosque complejo y húmedo debido a la precipitación fluvial casi permanente, originando el habitat favorable para la proliferación de grandes poblaciones de insectos, anfibios y reptiles. También existen árboles frutales, la principal fuente alimenticia de murciélagos como: Sturnira y Carollinae.

Consideramos que estas características ecológicas, determinan la distribución local de las poblaciones y la diversidad de especies; a pesar de la evidente y creciente destrucción del habitat que por actividad antrópica, se produce actualmente en el área.

## SUMMARY

This report presents information about three families, six subfamilies, 14 genera and 24 species of bats. From a total of 147 specimens, 80 are males and 67 females. Phyllostomidae is represented by 140 specimens, from which 76 are males and 64 females. Five specimens correspond with Vespertilionidae, with three males and two females. For Mormoopidae, two males and one female.

## LITERATURA CITADA

ADAMES, A. J. 1977. **Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna**. Informe Final Preparado por el I.R.H.E. Lotería: N° 254-255,256. pp. 261-62.

ALDRICH, J. W. y B. P. Bole Jr. 1937. **The birds and mammals of the western slope of the Azuero Península**. (Republic of Panama). Sc., Publ. Cleveland Mus. Wat. Hist., Vol. 77, pp. 1-96. 8 lam.

BANGS, O. 1902. "Chiriquí Mammalia". **Bull. Mus. Comp. Zool.**, Vol. 39, N° 2, 17-51 pp.

BONACCORSO, F. J. 1979. "Foraging and reproductive ecology in a Panamanian bat community". **Bull. Florida State Mus. (Biol. Sci)**, 359-408 pp.

CARVALHO, C. T. 1961. "Sobre los hábitos alimentarios de phyllostomidos". **Rev. Biol. Trop.** 9: 53-60 pp.

EISENBERG, J. F. 1989. **Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics. Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana**. The University of Chicago Press. Chicago and London. Vol 1. 72-232 pp.

FLEMING, T. H.; E. T. HOOPER y D. E. WILSON. 1972. "Three central american bat communities: Structure, reproductive cycles, and movement patterns". **Ecology**, 53. 555-69 pp.



GARDNER, A. L. 1977. "Feeding habits". En: **Biology of bat of the New World Family Phyllostomidae**. Part 2, ed. R. J. Baker, J. Knox Jones, and D.C. Carter, 293-350 pp. Special Publications of the Museum 13. Lubbock: Texas Tech Press.

GALLARDO, C. Y JIMENEZ, S. 1993. **Estudio de las Poblaciones de Quirópteros de un bosque secundario en el Parque Nacional Chagres (durante los períodos lluviosos y seco)**. Trabajo de Graduación, 96 pp.

GOLDMAN, E. A. 1920. **Mammals of Panama**. Smithsonian Mis. Coll. Vol. 69, N° 5, 309 pp., 24 figs, 39 lams, 1 map.

HALL, E. R. y K.R. KELSON. 1959. **The Mammals of North America**. The Ronald Press. Company New York Vol. I, 79-217 pp.

HANDLEY, C. O., 1966. **Checklist of the Mammals of Panama**. Ectoparasites of Panama. Editado por R.L. Wenzel y U. J. Tioton, Field Mus, Wat. Hist, Chicago, 753-795 pp.

HILL, J. E. y J. D. SMITH, 1984. **Bats: A Natural History**. University of Texas. British Museum (Natural History) Cromwell Road, London 192-220 pp.

KUNZ, H. T. 1982. **Ecology of bats**. New York. Plenum Publishing Corp. 425 pp.

LaVAL, R. K. 1973. "A revision of the neotropical bats of the Genus Myotis". **Los Angeles Nat. Mus. Sci. Bull.** 15: 1-53 pp.

MENDEZ, E. 1972. **Murciélagos Hematófagos y su Importancia Médica en Panamá**. Serie de Monografías Científicas y Técnicas. Centro Panamericano de zoonosis 339 pp.

\_\_\_\_\_ 1979. "Relación de los vampiros y otros murciélagos con algunas enfermedades en Panamá". **Rev. Med. Panamá** 4(2), 80-89 pp.

\_\_\_\_\_ 1985. **Identificación de los grupos (Familias y Subfamilias) de murciélagos panameños**. Publicación de la Vicerrectoría de Investigación

y Postgrado. Universidad de Panamá. 24 pp.

MORRISON, D. W. 1978. "Lunar phobia in a neotropical fruit bat, Artibeus jamaicensis. (Chiroptera: Phyllostomidae)". **Anim. Behav.** 852-55 pp.

OLMOS, M. y F. SOUSA 1989. "Sturnira mordax (Goodwin, 1938) Chiroptera. Primer Reporte de Panamá". **Scientia**. Centro de Estudios de Recursos Bióticos. Universidad de Panamá. Vol. 4. N° 1, 77-86 pp.

PETERSON, R. L. y P. KIRMSE. 1969. "Notes on Vampyrum spectrum, The false vampire bat, in Panama". **Canadian J. Zool.** 47, 140-142 pp.

PINE, R.H. 1972. **The bats of the Genus Carollia**. Technical Monograph 8. College Station: Agricultural Experiment Station, Texas A & M University. 1-125 pp.

SAMUDIO, R.J. y J. E. CARRION, 1989. **Observaciones sobre algunos murciélagos de la Familia Phyllostomidae del Parque Nacional Soberanía y alrededores de Panamá**. Trabajo de Graduación.

STARRETT, A. 1970. **Keys to the bats of Costa Rica based primarily on external characters**. San Fernando Valley State University. Revised September 1986 by Richard Laval, Monteverde Costa Rica. 13 pp.

TUTTLE, M. D.; L. TAFT, y M. RYAN. 1982. "Evasive behavior of a frog in response to bat predation". **Anim. Behav.** 30: 393-97 pp.

TOSI, J. A. 1971. **Inventariación y Demostraciones Forestales de Panamá**. Zonas de vida. FAO: SF/PAN. A.G. Informe Técnico 2. PNUD. FAO.

CUADRO 1: CHIROPTERA EN CERRO DELGADITO O TUTE Y ÁREAS ADYACENTES

Familia	Subfamilia	Genero	Especie	N/♂	N/♀	Total	
Phyllostomidae	Stenoderminae	<u>Artibeus</u>	<u>A. lituratus</u>	8	6	14	
			<u>A. jamaicensis</u>	1	2	3	
			<u>A. toltecus</u>	9	8	17	
			<u>A. watsoni</u>	2	3	5	
			<u>A. phaeotis</u>	2	4	6	
		<u>Chiroderma</u>	<u>C. salvini</u>	0	4	4	
		<u>Platyrrhinus</u>	<u>P. helleri</u>	4	2	6	
			<u>P. vittatus</u>	0	1	1	
	Glossophaginae	<u>Glossophaga</u>	<u>G. commissariasi</u>	1	0	1	
			<u>Lonchophylla</u>	<u>L. robusta</u>	2	0	2
			<u>Hylonycteris</u>	<u>H. underwoodi</u>	1	1	2
			<u>Ancura</u>	<u>A. geoffroyi</u>	0	1	1
	Carollinae	<u>Carollia</u>	<u>C. perspicillata</u>	21	15	36	
			<u>C. brevicauda</u>	0	1	2	
			<u>C. subrufa</u>	0	0	0	
			<u>C. castanea</u>	17	9	26	
	Phyllostominae	<u>Mycronycteris</u>	<u>M. schmidtorum</u>	1	0	1	
			<u>M. megalotis</u>	1	0	1	
			<u>Trachops</u>	<u>T. cirrhosus</u>	2	0	2
	Sturnirinae	<u>Sturnira</u>	<u>S. lilium</u>	2	1	3	
<u>S. ludovici</u>			0	1	1		
Vespertilionidae	Vespertilioninae	<u>Myotis</u>	<u>M. nigricans</u>	2	2	4	
		<u>Eptesicus</u>	<u>E. andinus</u>	1	0	1	
Hormoopidae		<u>Pteronotus</u>	<u>P. parnellii</u>	1	1	2	

CUADRO 2: MORFOMETRIA Y SEXO PARA LAS ESPECIES  
DE CHIROPTERA EN CERRO DELGADITO OTUTE

	SEXO	N	LT	LCC	LC	LP	LO	LA	P
Phyllostomidae									
Stenoderminae									
<u>Artibeus lituratus</u>	♀	6	85.3	85.3	---	16.5	16.8	69.0	62.4
	♂	8	87.0	87.0	---	15.9	16.0	69.8	55.6
<u>Artibeus jamaicensis</u>	♀	2	76.5	76.5	---	16.8	18.5	63.2	61.9
	♂	1	79.0	79.0	---	15.0	17.0	58.0	49.8
<u>Artibeus toltecus</u>	♀	8	55.7	55.7	---	10.1	11.8	40.8	16.0
	♂	9	55.3	55.3	---	9.7	12.6	40.2	14.6
<u>Artibeus watsoni</u>	♀	3	52.5	52.5	---	9.1	12.5	38.0	12.7
	♂	2	53.7	53.7	---	9.7	12.5	36.5	12.1
<u>Artibeus phaeotis</u>	♀	4	49.3	49.3	---	8.0	10.3	29.3	9.1
	♂	2	47.5	47.5	---	7.5	10.8	33.5	7.5
<u>Platyrrhinus vittatus</u>	♀	1	82.0	82.0	---	15.0	19.0	60.0	51.5
	♂	-	----	----	---	----	----	----	----
<u>Platyrrhinus helleri</u>	♀	2	62.0	62.0	---	10.0	12.5	38.0	16.7
	♂	4	57.2	57.2	---	9.0	12.7	37.0	13.4
<u>Chiroderma salvini</u>	♀	4	73.5	73.5	---	11.8	14.8	49.8	30.2
	♂	-	----	----	---	----	----	----	----
Sturnirinae									
<u>Sturnira ludovici</u>	♀	1	68.0	68.0	---	13.5	14.5	46.0	20.5
	♂	-	----	----	---	----	----	----	----
<u>Sturnira lilium</u>	♀	1	48.0	48.0	---	11.0	11.0	38.0	16.4
	♂	2	64.2	64.2	---	11.8	12.8	42.2	21.4

## 28, Martínez C. y otros

CONT. CUADRO 2.

	SEXO	N	LT	LCC	LC	LP	LO	LA	P
<b>Glossophaginae</b>									
<u>Lonchophylla robusta</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	2	77.0	67.5	9.5	11.0	15.0	42.2	14.7
<u>Glossophaqa commissariasi</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	1	68.0	60.0	8.0	10.0	13.0	35.0	12.1
<u>Hylonycteris underwoodi</u>	♀	1	60.5	53.5	7.0	8.0	8.0	32.0	6.7
	♂	1	59.0	51.0	8.0	8.0	8.0	31.0	7.1
<u>Anoura geoffroyi</u>	♀	1	61.0	61.0	----	10.0	13.0	44.0	12.4
	♂	-	----	----	----	----	----	----	----
<b>Phyllostominae</b>									
<u>Trachops cirrhosus</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	2	91.8	73.8	18.0	16.2	28.5	55.5	31.1
<u>Microonycteris megalotis</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	1	60.5	49.0	11.5	9.0	15.0	31.0	5.1
<u>Microonycteris schmidtorum</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	1	55.0	45.0	10.0	8.0	15.0	33.0	6.0
<b>Carollinae</b>									
<u>Carollia castanea</u>	♀	5	67.7	56.7	10.8	11.6	15.2	42.0	17.4
	♂	17	66.7	56.5	11.2	11.7	14.8	41.7	17.8
<u>Carollia subrufa</u>	♀	5	63.1	56.9	6.2	11.3	12.8	39.4	17.2
	♂	1	58.5	55.5	4.0	11.0	13.0	42.5	17.1
<u>Carollia brevicauda</u>	♀	1	62.0	58.0	4.0	12.0	14.0	39.0	22.5
	♂	1	65.0	62.0	3.0	10.0	14.0	38.0	15.4
<u>Carollia perspicillata</u>	♀	15	73.8	69.2	10.9	12.7	14.9	42.2	17.2
	♂	21	73.2	69.2	10.4	12.2	15.3	41.7	18.1
<b>Vespertilionidae</b>									
<b>Vespertilioninae</b>									
<u>Myotis nigricans</u>	♀	2	77.8	43.0	34.8	6.0	11.5	35.0	5.6
	♂	2	76.5	45.0	31.5	8.0	10.8	33.8	4.7
<u>Histiotus andinus</u>	♀	-	----	----	----	----	----	----	----
	♂	1	98.5	59.0	39.5	8.0	12.0	45.0	9.5
<b>Mormoopidae</b>									
<u>Pteronotus parnellii</u>	♀	1	86.0	66.0	20.0	14.0	19.0	59.0	23.4
	♂	1	90.0	70.0	20.0	13.0	18.0	60.0	26.2

CUADRO 3 : FORMULA DENTARIA: GENEROS DE CHIROPTERA  
 REPORTADOS EN CERRO DELGADITO O TUTE O AREAS  
 ADYACENTES.

Géneros	Fórmula Dentaria
<u>Artibeus</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 2-3/2-3
<u>Chiroderma</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 2/2
<u>Platyrrhinus</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3
<u>Sturnira</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3
<u>Mycronycteris</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3
<u>Trachops</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3
<u>Carollia</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/2, M 3/3
<u>Lonchorhina</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3
<u>Glossophaga</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3
<u>Hylonycteris</u>	I 2/0, C 1/1, P 2/3, M 3/3
<u>Anoura</u>	I 2/0, C 1/1, P 3/3, M 3/3
<u>Myotis</u>	I 2/3, C 1/1, P 3/3, M 3/3
<u>Eptesicus</u>	I 2/3, C 1/1, P 1/2, M 3/3
<u>Pteronotus</u>	I 2/2, C 1/1, P 2/3, M 3/3

CUADRO 4: COMPARACION DE VALORES PORCENTUALES EN LOS GRUPOS TAXONOMICOS DE CHIROPTEA PARA FORTUNA Y CERRO DELGADITO O TUTE.

Grupo Taxonómico	Fortuna		Cerro Delgadito o Tute	
	N	%	N	%
Familia	6	60,0	3	30,0
Género	15	35,7	14	33,3
Especie	27	25,7	24	23,7

CUADRO 5: DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES SEGUN ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

Especie	Altitud sobre el nivel del mar (metros)					
	780	800	850	950	1060	1160
<u>Artibeus lituratus</u>		X			X	
<u>Artibeus jamaicensis</u>		X				
<u>Artibeus toltecus</u>	X	X	X		X	
<u>Artibeus watsoni</u>	X	X		X		
<u>Artibeus phaeotis</u>		X				
<u>Platyrrhinus helleri</u>		X				
<u>Platyrrhinus vittatus</u>		X				
<u>Chiroderma salvini</u>		X				
<u>Sturnira lilium</u>	X	X	X			
<u>Sturnira ludovici</u>					X	
<u>Glossophaga commissariasi</u>		X				
<u>Lonchophylla robusta</u>		X		X		
<u>Hylonycteris underwoodi</u>			X		X	
<u>Anoura geoffroyi</u>	X					
<u>Trachops cirrhosus</u>		X			X	
<u>Micronycteris schmidtorum</u>		X				
<u>Micronycteris megalotis</u>		X				
<u>Carollia brevicauda</u>		X				
<u>Carollia subrufa</u>		X			X	
<u>Carollia perspicillata</u>	X	X		X	X	
<u>Carollia castanea</u>	X	X				
<u>Myotis nigricans</u>		X				
<u>Eptesicus andinus</u>		X				
<u>Pteronotus parnellii</u>		X				
TOTAL	6	21	3	3	7	0



CUADRO 6: MURCIELAGOS ATRAPADOS EN CERRO DELGADITO O TUTE EN DIFERENTES PERIODOS ESTACIONALES Y FASES LUNARES.

Especie	Estación Lluviosa (1991)				Estación Seca (1992)				Estación Lluviosa (1992)		
	SEF	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	TOTAL
<u>A. Literatus</u>	1	6				2			2		14
<u>A. lamicensis</u>	2	1				6			1		3
<u>A. toltecus</u>			1	1	3	1		5			17
<u>A. watsoni</u>			1	1	1	6		2			5
<u>A. phaeotis</u>			1	1		3					6
<u>P. helleri</u>			1	1							6
<u>P. vittatus</u>			1	1	1	2			2		1
<u>C. salvani</u>						1		1			4
<u>S. liliium</u>						1					3
<u>S. commissarisii</u>									1		1
<u>L. robusta</u>											1
<u>H. underwoodi</u>											1
<u>A. geoffroyi</u>							1				2
<u>T. cirrhosus</u>				1	1	1		1			2
<u>M. schmidtorum</u>				1	1					1	1
<u>M. megalotis</u>						1					2
<u>C. brevicauda</u>									1		1
<u>C. subrufa</u>											1
<u>C. perspicillata</u>						1					2
<u>C. castanea</u>				1	9	1			1		6
<u>M. nigricans</u>				2	3	1		1	10		36
<u>E. andinus</u>				6	3	3		2	6		26
<u>P. panellii</u>					1					2	4
N	4	5	10	1	14	15	34	2	25	6	17
Nº Especies	3	2	5	1	8	8	11	2	9	4	24

Cuarto Creciente

Luna Llena

Cuarto Menguante

Luna Nueva

a = Aproximadamente 40 ejemplares liberados

# **PECES DEL GOLFO DE MONTIJO, PROVINCIA DE VERAGUAS, REPUBLICA DE PANAMA: INVENTARIO PRELIMINAR.**

**Angel J. Vega**

Centro Regional Universitario de Veraguas  
Universidad de Panamá

## **RESUMEN**

Durante junio y julio de 1995 realicé cuatro muestreos preliminares en el Golfo de Montijo; tres fueron diurnos y uno nocturno, en todos utilicé trasmallos y líneas de anzuelos. El listado preliminar comprende cincuenta y cinco especies (334 individuos) que pertenecen a 19 familias.

**PALABRAS CLAVES:** Peces, Golfo de Montijo, Inventario, Estuarios, Taxonomía.

## **INTRODUCCION**

La elaboración de investigaciones que permitan la identificación de especies, el conocimiento de los hábitos alimenticios, distribución, importancia económica y otros aspectos que sean utilizados con fines prácticos en la industria pesquera son primordiales para el manejo adecuado de las pesquerías (Araya, 1984). Al respecto, son múltiples los estudios relacionados con la investigación pesquera, sobre todo en zonas costeras (López, 1981; Phillips, 1981; Araya, 1984; Franke y Acero, 1991; Bussing y López, 1993; Acal y Corro-Espinosa, 1994).

A pesar de que la fauna ictiológica panameña es de gran interés para las pesquerías comerciales y de subsistencia, ya que es un recurso de gran potencial, que aporta importantes ingresos a la economía del país, pocas son las investigaciones orientadas a la diversidad, abundancia y distribución de especies (D' Croz *et al.* 1994). En 1923 Meek y Hildebrand elaboraron un trabajo complejo sobre taxonomía de la ictiofauna panameña, abarcando la descripción detallada de las especies clasificadas. D' Croz y Averza en 1979 realizaron un estudio en los estuarios del Caribe de Panamá y comunicaron la presencia de 26 especies, que pertenecen a 16 familias. D' Croz y Kwiecinski en 1980 confirmaron la presencia de al menos 30 especies de peces en los manglares de la Bahía de Panamá.

Un estudio más completo fue realizado en 1994 por Martínez *et al.* En él atraparon 197 especies de peces, de los cuales 113 pertenecen al Pacífico y 84 al Caribe, lo que permite pensar en mayor diversidad en el Pacífico con relación al Caribe.

En el Pacífico veraguense se localiza El Golfo de Montijo, en el cual, a pesar de ocupar un importante lugar en las pesquerías panameñas, casi no se conocen estudios que determinen las especies que existen en dicho Golfo (Vascónez, 1991). Al respecto sólo se conoce el trabajo que realizaron Beleño y Adames en 1992 y, en el cual se describen 28 especies de interés comercial, pertenecientes a cinco familias: Scianidae, Lutjanidae, Mugilidae, Scombridae y Serranidae. Por esta razón desarrollé esta investigación para cumplir así con el objetivo de lograr el inventario preliminar de los peces del Golfo de Montijo.

## MATERIALES Y METODOS

Realicé 4 giras entre los meses de junio y julio de 1995, al Golfo de Montijo, región de la Costa Pacífica de Veraguas localizada desde los 7° 35' 45" a los 7° 50' 45" de Latitud Norte y de 80° 58' 45" a 81° 13' 30" de Longitud Oeste.

Visité localidades tales como las Isla Perdomo, Verde, Leones y Boca Trinidad. Para los muestreos utilicé 3 trasmallos de 4 pulgadas de luz de malla y 200 pies de largo cada uno y también líneas de anzuelos. Los trasmallos permanecieron en el agua durante una hora y media; y colocados de tres a cuatro veces en cada gira, en dependencia de las condiciones de marea. Efectué tres giras diurnas y una nocturna.

Después de atrapar los ejemplares, procedí a su identificación utilizando para ello la guía de campo elaborada en 1993 por Bussing y López. Si existían dudas sobre la determinación de algún ejemplar, lo conservé en hielo, previa anotación de su coloración, para su traslado al Laboratorio de Biología del Centro Regional Universitario de Veraguas, donde procedí a su determinación utilizando la literatura taxonómica disponible (Meek y Hildebrand, 1923-1928; Villa, 1982; Araya, 1984; Grove *et al.*, 1984; Orellana, 1985; Bussing, 1987 y Bussing y López, 1993).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Colecté 334 ejemplares, pertenecientes a 19 familias y 55 especies (Cuadro 1). En comparación con el trabajo de Beleño y Adames (1992), aumentó el número de familias de 5 a 19, sobre todo porque en dicho trabajo sólo se consideraron las familias con valor comercial significativo.

A pesar de ser muestreos preliminares, ya que este trabajo representa sólo la primera parte de un estudio más extensivo, la determinación de 55 especies puede tomarse como indicio de la riqueza ictiológica del área, si se compara con investigaciones realizadas en otras localidades. En 1979, D' Croz y Averza comunican, para estuarios del Caribe panameño, 26 especies; y, D' Croz y Kwiecinski informan, para zonas de manglares de la Bahía de Panamá, la existencia de un mínimo de 30 especies.

## CONCLUSIONES

La máxima abundancia y diversidad de especies de peces marinos sublitorales se relaciona con la proximidad de áreas estuarinas y bosques de mangle (Martínez *et al.*, 1994). Dichas condiciones se presentan en el Golfo de Montijo, por lo que con la profundización de los estudios en peces (como por ejemplo la utilización de trasmallos de diferente apertura de malla y de redes playeras) debe aumentar el número de familias y especies, con lo que se tendría información más precisa para determinar la abundancia y diversidad de especies, información que es fundamental para la ordenación de las pesquerías en este Golfo (Caddy y Sharp, 1988).

## SUMMARY

During June and July on 1995 four preliminar sampling were realized at Golfo de Montijo. Three of the sampling were during the day and one during the night. The fish were sampled using a gillnet and line. Fifty five species (334 individuals) belonging to 19 families are reported in a preliminar annotated checklist from Golfo de Montijo, Pacific of Veraguas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACAL, D.E., y CORRO-ESPINOSA, D. 1994. "Reproducción y distribución de peces clupeidos en el sur del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, México". *Rev. Biol. Trop.*, 42(1/2): 239-262.

ARAYA, H.A. 1984. "Los sciaénidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica". *Rev. Biol. Trop.*, 32(2): 179-196.

BELEÑO, F., y ADAMES, P. 1992. **Estudios de la abundancia y determinación taxonómica de las especies de peces comerciales del Pacífico Veraguense.** Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá.

BUSSING, W.A. 1987. **Peces de las aguas continentales de Costa Rica.** I ed., Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 271 pag.

BUSSING, W.A., y LÓPEZ S., M.I. 1993. **Peces Demersales y Pelágicos Costeros del Pacífico de Centro América Meridional.** Guía Ilustrada. Publicación Especial de la *Rev. Biol. Trop.*, 163 pag.

CADDY, J.F., y SHARP, G.D. 1988. **Un marco ecológico para la investigación pesquera.** FAO. Doc. Téc. Pesca, (283).

D'CROZ, L., y AVERZA, A.A. 1979. "Observaciones sobre la abundancia y diversidad de las poblaciones de peces estuarinos en el Caribe de Panamá". *Rev. Biol. Trop.*, 27 (2) 181-189.

D'CROZ, L., y KWINCINSKI, B. 1980. "Contribución de los manglares a las pesquerías de la Bahía de Panamá". *Rev. Biol. Trop.*, 28 (1): 13-27.

D' CROZ, L., MARTINEZ, J., y MARTINEZ, V. 1994. "Las pesquerías". **Scientia**, 8(2): 145-152.

FRANKE, R., y ACEROP, A. 1992. "Peces óseos comerciales del Parque Gorgona, Pacífico Colombiano (Osteichthyies: Elopidae, Chanidae, Exocoetidae, Belonidae y Scombridae)". **Rev. Bio. Trop.**, 40(1): 117-124.

GROVE, J., MASSAY, S., y GARCIA, S. 1984. **Peces de las Islas Galápagos**, Ecuador. Instituto Nacional de Pesca, Boletín Científico Técnico, VII(2).

GROVE, J.S., GERZON, D., SAA, M.D., y STRANDG, C. 1986. "Distribución y ecología de la familia Pomacentridae (Pisces) en las Islas Galápagos" **Rev. Biol. Trop.**, 34(1): 127-140.

LOPEZ M.I. 1981. "Los "roncadores" del género Pomadasys (Haemulopsis) (Pisces: Pomadasyidae) de la costa Pacífica de Centro América". **Rev. Biol. Trop.**, 29(1): 83- 94.

MARTINEZ V., V., MARTINEZ V., J.A., y VILLALAZ G, J. 1994. "Los peces y los macroinvertebrados". **Scientia** 8(2): 127- 144.

MEEK, E., y HILDEBRAND, S.F. 1923-1928. "The Marine Fishes of Panamá". **Field. Mus. Nat. Hist.-Zoology**, Vol.15.

ORELLANA A., J.J. 1985. **Peces marinos de Los Cóbano: peces de El Salvador**. Fundación Sigma, Nueva York.

PHILLIPS, P.C. 1981. "Annotated checklist of fishes at Jiquilisco Bay, El Salvador". **Rev. Biol. Trop.**, 29 (1): 45-58.

VASCONEZ, J. 1991. "Profile of the costal resources of Panamá". **En Central America's Coasts, Profiles and an agenda for action**, edited by Gordeon Foer and Stephen Olsen. USAID-ROCAP-Coastal Resources Center, The University of Rhode Island: 232-260.

VILLA, J. 1982. **Peces nicaraguenses de agua dulce**. Unión Cardoza, Managua, Nicaragua.

## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a los estudiantes del grupo de peces, del curso de Sistemática de Vertebrados, el apoyo brindado para la ejecución de esta investigación.

## CONT. CUADRO 1

## FAMILIAS Y ESPECIES

## NUMERO DE EJEMPLARES

Familia Haemulidae	
<u>Anisotremus dovii</u>	1
<u>Anisotremus pacifici</u>	4
<u>Pomadasy's branickii</u>	2
<u>Pomadasy's macracanthus</u>	11
<u>Pomadasy's panamensis</u>	9
Familia Lobotidae	
<u>Lobotes surinamensis</u>	1
Familia Lutjanidae	
<u>Lutjanus colorado</u>	2
Familia Mugilidae	
<u>Mugil curema</u>	1
<u>Agonostomus monticola</u>	1
Familia Paralichthyidae	
<u>Citharichthys gilberti</u>	1
Familia Polynemidae	
<u>Polydactylus approximans</u>	3
Familia Pristigasteridae	
<u>Pliosteostema lutipinnis</u>	8
<u>Hisha furthii</u>	28
Familia Sciaenidae	
<u>Cynoscion albus</u>	26
<u>Cynoscion phoxocephalus</u>	37
<u>Cynoscion squamipinnis</u>	12
<u>Ophioscion sciera</u>	5
<u>Ophioscion strabo</u>	1
<u>Ophioscion vermicularis</u>	7
<u>Stellifer furtii</u>	1
<u>Stellifer oscitans</u>	38
<u>Paralonchurus dumerilii</u>	16
Familia Scombridae	
<u>Scomberomorus sierra</u>	1
Familia Soleidae	
<u>Achirus scutum</u>	1
Familia Stromateidae	
<u>Peprilus medius</u>	21



# CUADRO 1: PECES DEL GOLFO DE MONTIJO, VERAGUAS, PANAMA

FAMILIAS Y ESPECIES	NUMERO DE EJEMPLARES
<b>Peces cartilaginosos</b>	
Familia Carcharhinidae.	
<u>Carcharhinus leucas</u>	1
<u>Carcharhinus porosus</u>	2
Familia Sphyrnidae.	
<u>Sphyrna tiburo.</u>	10
<b>Peces óseos</b>	
Familia Ariidae	
<u>Selenaspis dowi</u>	6
<u>Sciadeops troschellii</u>	21
<u>Arius osculus</u>	5
<u>Arius seemanni</u>	6
<u>Arius kessleri</u>	4
<u>Arius planiceps</u>	2
<u>Bagre pinnimaculatus</u>	1
<u>Cathorops hypophthalmus</u>	1
<u>Arius sp</u>	4
Familia Carangidae	
<u>Oligoplites altus</u>	12
<u>Caranx caninus</u>	7
<u>Caranx caballus</u>	1
<u>Caranx vinctus</u>	2
<u>Chloroscombrus orqueta</u>	3
<u>Trachinotus kennedyi</u>	2
<u>Selene brevoortii</u>	1
<u>Vomer declivifrons</u>	2
Familia Clupeidae	
<u>Opisthonema bulleri</u>	1
<u>Opisthonema medirastre</u>	2
<u>Opisthonema libertate</u>	2
Familia Engraulidae	
<u>Anchoa spinifer</u>	8
<u>Anchoa starksi</u>	1
<u>Anchoa lucida</u>	1
<u>Anchoa eigenmannia</u>	1
Familia Ehippididae	
<u>Chaetodipterus zonatus</u>	1
Familia Gerreidae	
<u>Diapterus aureolus</u>	1
<u>Diapterus peruvianus</u>	1

## **ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS VARIACIONES EN LAS PROPIEDADES MECANICAS ENTRE EL ZINALCO Y EL ACERO GALVANIZADO.**

**José Emilio Moreno<sup>1</sup>, Eduardo Chung, Eduardo Sáenz  
Eduardo Flores<sup>1</sup>, Gabriel Torres Villaseñor<sup>2</sup>**

Departamento de Física,  
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,  
Universidad de Panamá.

1 Centro de Investigaciones en Técnicas Nucleares (CITEN-UP)

2 Instituto de Investigaciones en materiales, UNAM (MEXICO)

### **RESUMEN**

Se hizo un estudio comparativo de las variaciones en las propiedades mecánicas (pérdidas de esfuerzo, de deformación y de masa; además de observaciones con el Microscopio Electrónico de Barrido) entre alambres hechos a base de Zn, Al y Cu (Zinalco) [2,3] y el acero galvanizado luego de estar expuestos por 1, 3, 6, 12 y 24 meses en los siguientes ambientes: a la intemperie, en el mar y tierra. Los resultados experimentales de las muestras expuestas durante 1, 3 y 6 meses indican que no hay diferencia significativa en las propiedades mecánicas estudiadas; sin embargo, las muestras expuestas por 12 y 24 meses demuestran que los alambres de acero galvanizado pierden hasta 3 veces más las propiedades mecánicas estudiadas que el Zinalco en los ambientes mar y tierra.

**PALABRAS CLAVES :** Propiedades mecánicas, pérdidas de esfuerzo, de masa, de deformación, Microscopio Electrónico de Barrido, Zinalco,

## INTRODUCCION

Debido al agresivo ambiente salino del país, los alambres de acero galvanizado deben ser reemplazados cada cierto período de tiempo ya que se deterioran rápidamente, desmejorando sus propiedades mecánicas.

Con el fin de comparar los efectos de la corrosión sobre las propiedades mecánicas y buscar nuevas alternativas a dicho problema, se hizo un estudio comparativo de las variaciones en las propiedades mecánicas entre alambres de acero galvanizado y de Zinalco [3], la cual es una aleación a base de zinc, aluminio y cobre desarrollado por el Dr. Torres Villaseñor del Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México [6].

## METODO EXPERIMENTAL

Los alambres de acero galvanizado y de Zinalco fueron sometidos a tres ambientes naturales: tierra, mar y a la intemperie durante períodos de 1, 3, 6, 12 y 24 meses; luego de cumplir estos períodos de tiempo se realizaron pruebas de tensión, medidas de pérdida de masa y observaciones en el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB).

Las muestras de alambres a estudiar tenían una longitud de  $15,0 \pm 0,5$  cm.

Las muestras expuestas a la intemperie fueron ubicadas de cara al norte inclinadas  $45^\circ$  con la horizontal en la azotea de un edificio de 2 pisos; en el suelo, las muestras fueron enterradas horizontalmente a 30 cm de profundidad en un suelo arcilloso; y en el mar, las muestras fueron colocadas a la orilla, de manera vertical en un ciclo seco-húmedo, de manera que durante la marea alta estuviesen completamente sumergidas y en las mareas bajas quedasen expuestas a la intemperie. Las muestras fueron extraídas luego de uno, tres, seis, doce y veinticuatro meses y se le hicieron pruebas mecánicas, así como observaciones en el MEB.

Las pruebas de tensión se hicieron en una máquina Shinkok modelo TCM-500 de la Universidad Tecnológica de Panamá. Las probetas fueron montadas en los cabezales dejando una longitud libre de 5,0 cm y la prueba se

hizo a una rapidez de deformación de 5 mm/min. Se determinó el esfuerzo máximo de ruptura de las muestras y la deformación máxima antes de la ruptura.

Las medidas de pérdida de masa se hicieron en una balanza analítica Sartorius modelo GMBH 2842; esta prueba se realizó sólo a las probetas de 24 meses de exposición, ya que las otras probetas no tuvieron una pérdida de masa significativa.

Las observaciones de los óxidos se hicieron en un Microscopio Electrónico de Barrido del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) y en uno del Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIM-UNAM), a un potencial de 25 kV. Las observaciones se hicieron de la sección transversal y longitudinal de las muestras estudiadas, tanto pulidas a espejo como sin pulir.

## RESULTADOS

Cumplidos los 24 meses, se observa a simple vista que los efectos más severos de la corrosión ocurrieron sobre las muestras expuestas al mar y bajo tierra. En las otras probetas expuestas no se observa un ataque apreciable de la corrosión.

Luego de extraerse las muestras de sus ambientes y realizadas las pruebas de tensión se determinó que hubo disminución en su esfuerzo máximo de ruptura [4] como se aprecia en las gráficas 1 y 2. Podemos observar que:

- a) en el ambiente aire: el acero ha disminuido su esfuerzo máximo de ruptura en 23 MPa contra 12 MPa en el Zinalco.
- b) en el ambiente tierra: el acero disminuyó 112 MPa su esfuerzo contra 40 MPa del Zinalco.
- c) en el ambiente mar: el acero disminuyó 195 MPa en su esfuerzo de ruptura y el Zinalco 67 MPa resultando este ambiente el más corrosivo de los tres estudiados.

Las pérdidas porcentuales de deformación :

$$e\% = \frac{e_i - e_f}{e_i}$$

#### **42, Moreno y otros**

se presentan en las gráficas 3 y 4. En las mismas se encontró que a) en el ambiente aire, hubo un 5% de pérdida de deformación máxima para el acero contra 40% para el Zinalco.

b) en el ambiente tierra: el acero ha perdido 34% de deformación máxima contra 66% del Zinalco.

c) en el ambiente mar: el más agresivo de los tres ambientes estudiados, el acero perdió 42% contra 58% del Zinalco de deformación máxima.

Por ultimo, la pérdida porcentual de masa se presenta en la gráfica 5. De ésta podemos observar:

a) en el ambiente aire: no hubo una pérdida de masa porcentual significativa en ninguna de las dos muestras.

b) en el ambiente tierra: las pérdidas porcentuales de masa fueron 5%/año para el acero contra 2%/año para el Zinalco.

c) en el ambiente mar: las pérdidas porcentuales de masa fueron 8%/año para el acero contra 4%/año del Zinalco.

De las microfotografías obtenidas con ayuda del MEB podemos observar que en las probetas de acero galvanizado (fotos 2, 4 y 6) se tiene mayor número de picaduras, óxidos y fisuras en general que en las probetas de Zinalco (fotos 1, 3 y 5), en todos los ambientes naturales a la que fueron sometidas las muestras.

Comparando las fotos de los diferentes ambientes, (fotos 5, 6) observamos que el ambiente mar es lo que presenta mayor cantidad de picaduras, óxidos y fisuras; seguidas de las muestras expuestas bajo tierra (fotos 3 y 4) y las menos afectadas fueron las expuestas a la intemperie (fotos 1 y 2).

## **DISCUSION Y CONCLUSION**

En las pruebas de tensión, el esfuerzo máximo de ruptura se ve más afectado tanto en el Zinalco como en el acero galvanizado, en las muestras que se expusieron en el agua de mar, seguidas de las expuestas bajo tierra, mientras que las menos afectadas fueron las expuestas a la intemperie, lo que nos indica que el ambiente marino es el más agresivo para ambos materiales.

Las pérdidas en la resistencia a la tensión fueron menores en los alambres de Zinalco que en los de acero galvanizado, en los tres ambientes estudiados; el

acero pierde 2; 3; y 3 veces más su esfuerzo máximo de ruptura que el Zinalco en los ambientes aire, tierra y mar, respectivamente, al cabo de 24 meses.

Respecto a las pérdidas en la deformación máxima, los resultados muestran que éstas fueron menores en los alambres de acero galvanizado que en los de Zinalco en los tres ambientes estudiados; el Zinalco pierde 8; 2 y 1,5 veces más su máxima deformación porcentual que el acero en los ambientes aire, tierra y mar, respectivamente.

En resumen, estos resultados nos indican que a la intemperie, bajo tierra y con inmersión periódica en agua de mar, el ZINALCO pierde más rápidamente sus propiedades plásticas y decrece de manera más pausada con el tiempo en su esfuerzo de ruptura que el acero galvanizado.

Los resultados obtenidos a través de las observaciones por Microscopía Electrónica de Barrido corroboran lo obtenido en las pruebas de tensión ya que el número de picaduras observadas en las muestras de acero galvanizado fueron mucho mayores que las observadas en el ZINALCO en los medios estudiados. Esto indica que el ZINALCO impide de una forma más eficaz la penetración de los óxidos que el acero galvanizado después de cierto tiempo de exposición en los medios naturales de corrosión estudiados.

Las medidas de pérdidas de masa demostraron también la consistencia de los resultados encontrados en las pruebas mecánicas y en las observaciones hechas por el MEB. El Zinalco pierde 8 y 5 veces menos masa porcentual anualmente que el acero galvanizado, en tierra y mar, respectivamente. Mientras que a la intemperie no hubo pérdida significativa para ninguna de las dos muestras.

Estos resultados de pérdidas de masa nos indican que el ZINALCO forma una menor cantidad de óxidos que el acero galvanizado la cual se ve corroborada por las microfotografías observadas. La pérdida de masa ha reducido la resistencia a la tensión debido a la formación de óxidos, los cuales al no presentar una fuerte cohesión con el material, se desprenden y facilitan la ruptura del material.

Todo esto nos demuestra que el ZINALCO es superior al acero galvanizado como material resistente a la corrosión en los ambientes estudiados, y corroborado por otros trabajos [1,5].

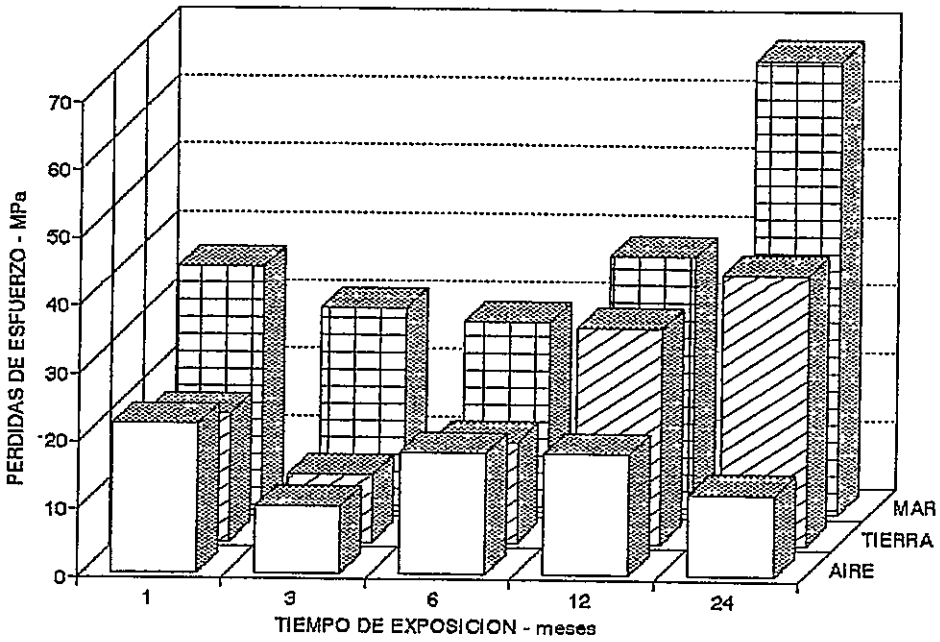
## BIBLIOGRAFIA

1. GENESCA, H.; COTA-ARAIZA, L, 1994. "Auger study of corrosion products formed on Zinalco alloy in marine simulated atmosphere". **Advances in Sciences, Technology and Application of Zn-Al Alloys**; editado por Torres V.; Shu Y; Piña, G; 1(1): 223-228.
2. Grupo Falmax-Galvotex. 1990. **ZINALCO: Un nuevo Material para la Industria**. México D.F. Editado por Zinalco S.A. de C.V.
3. INGLAPI S.A. 1990. **ZINALCO: Una nueva alternativa en Metales**. Monterrey N.L. Editado por Inglati S.A. de C.V.
4. KUDRIN, V. A. 1984. **Metalurgia del Acero**. Moscú. Editorial Moscú.
5. MORENO, J. E.; SAENZ, E.; CHUNG E., "Estudio Comparativo de la resistencia a la corrosión entre el Zinalco y el acero galvanizado". Artículo en vía de publicación.
6. TORRES V, Gabriel. 1988. **El Desarrollo industrial del Zinalco. Cuadernos de Seminario de Problemas Científico y Filosófico**, Editorial Nueva Epoca.

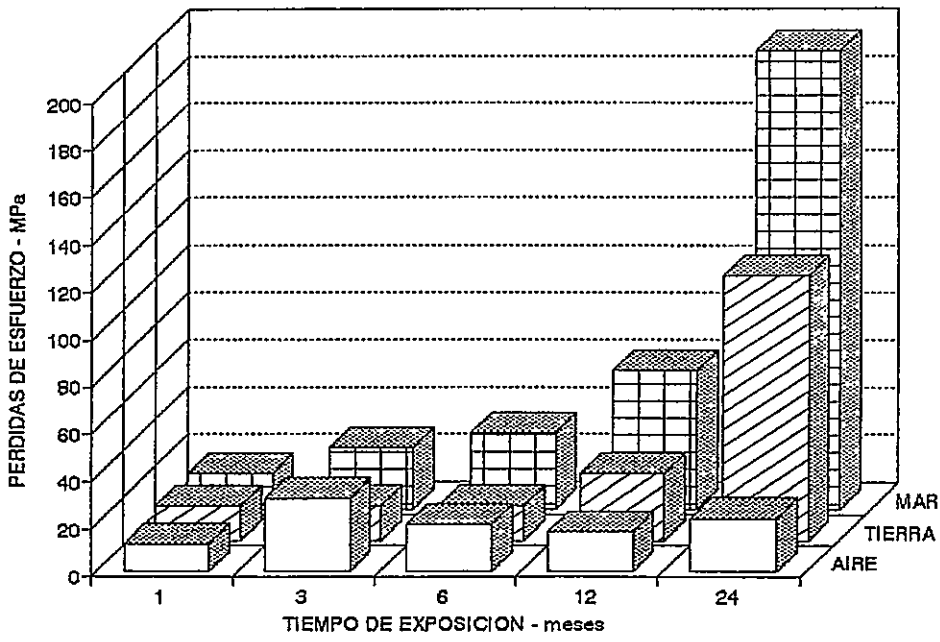
## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Centro Experimental de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá en especial al Ing. Braulio Girón y a la Ing. Lilibeth de Araque por facilitarnos el equipo para la realización de las pruebas de tensión y el pulido de las muestras; al Instituto de Investigaciones Agropecuarias en especial al Dr. Orencio Fernández por su apoyo en la utilización del Microscopio Electrónico de Barrido; al Dr. Bernardo Fernández y al M. en C. Alcides Muñoz por su colaboración en este trabajo. .

**GRAFICA 1**  
PERDIDAS DE ESF.MAX. - TIEMPO (ZINALCO)

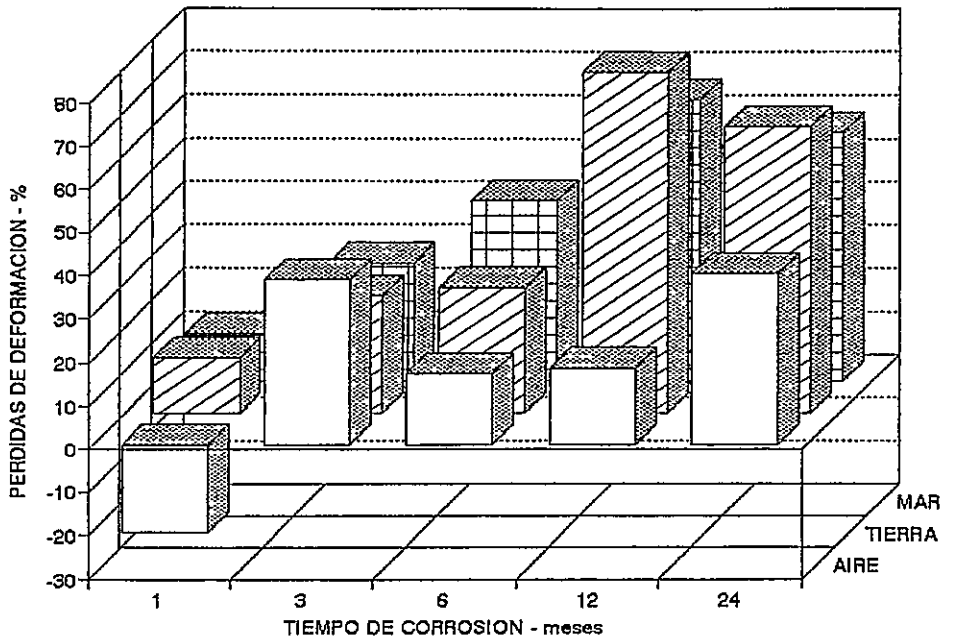


**GRAFICA 2**  
PERDIDAS DE ESF. MAX. - TIEMPO (ACERO)

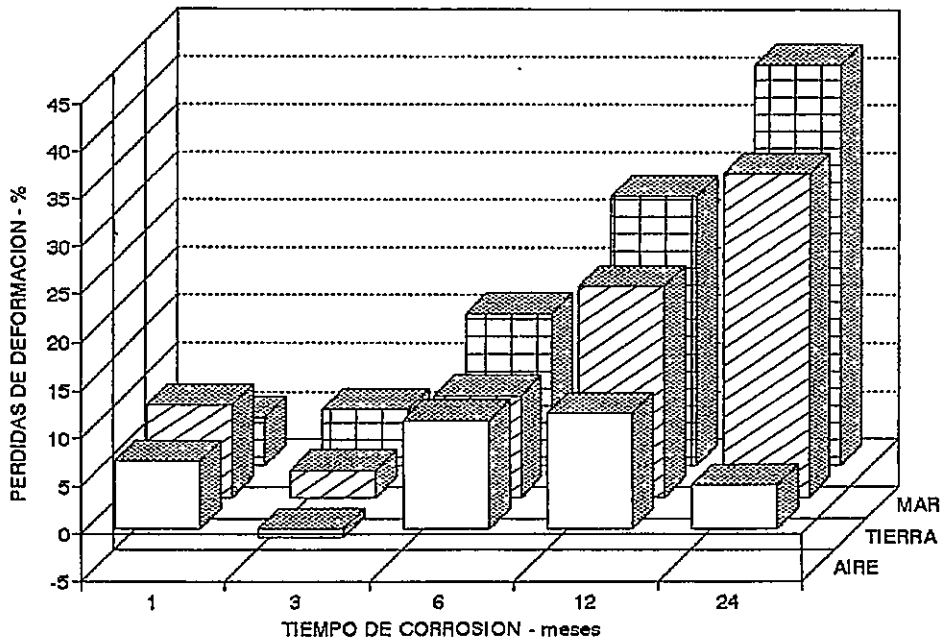




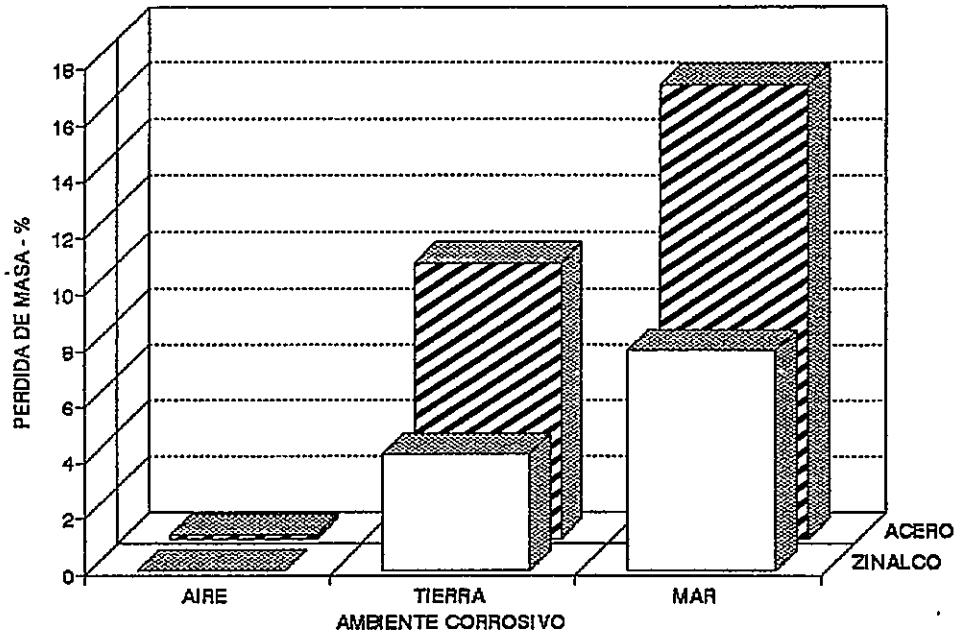
GRAFICA 3  
PERDIDAS DE DEFORMACION (ZINALCO)



GRAFICA 4  
PERDIDAS DE DEFORMACION (ACERO)



**GRAFICA 5**  
PERDIDAS DE MASA-24 MESES DE EXPOSICION



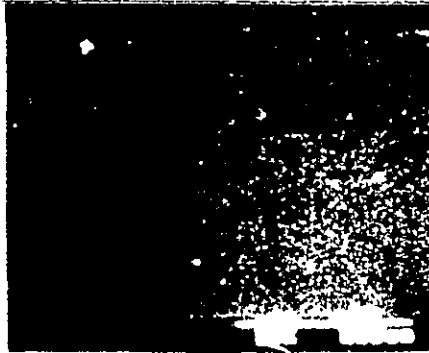


Foto No. 1. Vista transversal (200X) del extremo corroído (púldo) de Zinalco con dos años de exposición a la intemperie; no se ven picaduras, los puntos brillantes son partículas de polvo.



Foto No. 2. Vista transversal (800X) del extremo corroído (púldo) de Acero galvanizado con dos años de exposición a la intemperie. Se observan algunas picaduras y partículas de polvo.

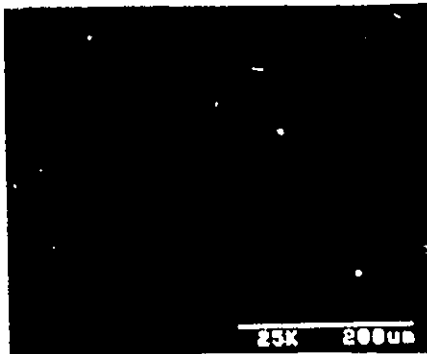


Foto No. 3. Vista transversal (200X) del extremo corroído (púldo) de Zinalco con dos años de exposición bajo tierra. Se observan picaduras sobre la superficie que se confunden con la microestructura.



Foto No. 4. Vista transversal (400X) del extremo corroído (púldo) de Acero galvanizado con dos años de exposición bajo tierra. Se observan algunas picaduras y partículas de polvo sobre la superficie.

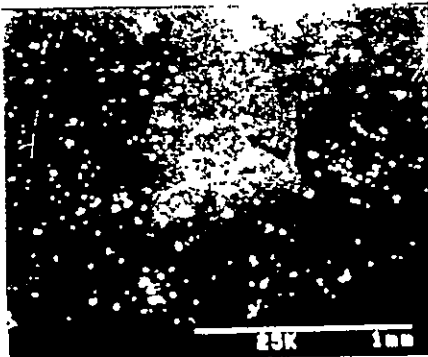


Foto No. 5. Vista transversal (50X) del extremo corroído (púldo) de Zinalco con dos años de exposición periódica en el mar. No se observa picadura, hay partículas de polvo y mancha de suciedad.



Foto No. 6. Vista transversal (800X) del extremo corroído (púldo) del Acero galvanizado con dos años de exposición periódica en el mar. Se observan picaduras fisuras y raya del púldo.

**EFECTO DEL CLORURO DE SODIO SOBRE EL  
DESARROLLO LARVAL DE CINCO ESPECIES  
DE *Culex* spp EN LAS LAGUNAS DE OXIDACION EN  
MIRAFLORES (DIPTERA: CULICIDAE)**

**Iván Gustavo Luna M.Sc**

Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal  
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas  
Universidad de Panamá

**RESUMEN**

De acuerdo a nuestros resultados, la presencia del cloruro de sodio en el medio donde se desarrollan las larvas afectó el desarrollo de éstas. La concentración letal fue usualmente menor de 5000 ppm de NaCl: 4000 ppm para *Cx. corniger*, 2105 para *Cx. bahamensis*, 3000 para *Cx. mollis*, 3750 para *Cx. nigripalpus* y *Cx. interrogator*. El aumento de la concentración salina causó el incremento y la asincronía del período de desarrollo larval.

**PALABRAS CLAVES:** Fisiología, Osmoregulación, Inmaduros, *Culex*, Miraflores, Panamá

**INTRODUCCION**

Muchas evidencias existen sobre el efecto de la salinidad en el retraso en el tamaño de los adultos y fecundidad de las hembras en los géneros *Anopheles* y *Aedes* (Van Den Heuvel, 1963; Nayar, 1967; Kardatzke y Liem, 1972; Nayar y Sauerman, 1974; Parker, 1979; Kardatzke, 1979; Kardatzke, 1980; Consoli, 1980; Bailey et al, 1981; Parker, 1982; Kardatzke, 1989). Sin embargo, todas estas evidencias se concentran en estudios llevados a cabo en el género *Aedes*, excepto el trabajo de Bailey et al (1981) llevado a cabo en *Anopheles albimanus*. Todos estos trabajos conducen al hecho de que los mosquitos sufren un

desarrollo anómalo que llega a afectar inclusive al adulto. Entre los efectos más sorprendentes del NaCl está el alargamiento del tiempo de desarrollo con un aumento de la tasa de mortalidad, disminución en el tamaño de los adultos con disminución de la fecundidad.

La fecundidad que tienen las especies estudiadas al NaCl es bastante variable encontrándose especies muy sensibles como *Aedes communis* ( $LD_{50}$  = 1458 ppm) (Kardatzke, 1980) a especies con una gran tolerancia como los mosquitos que habitan en aguas salobres como *Aedes taeniorhynchus*, *A. campestris*, *A. detritus*, etc. Sin embargo, excepto el trabajo de Hosoi (1954), no existen trabajos sobre el efecto de NaCl sobre especies de *Culex*.

Tomando en cuenta esta ausencia de estudio, este trabajo tiene como propósito determinar el efecto de varias concentraciones salinas sobre el desarrollo larval de varias especies *Culex* que habitan en las lagunas de oxidación.

## MATERIALES Y METODOS

Los huevos empleados en este estudio fueron obtenidos en cuatro lagunas de oxidación localizadas en Miraflores en las riberas del Canal de Panamá. Al inicio del experimento los huevos encontrados fueron puestos a eclosionar y desarrollar hasta su etapa adulta. Las hembras fueron colocadas en jaulas con recipientes de agua con el propósito de obtener los huevos. Cinco concentraciones distintas de NaCl (0.2, 0.4, 0.6, 0.8 y 1.0 ppm) más agua reposada fueron empleadas en esta experiencia. Como la identificación de las especies no es posible durante el primer estadio, un mínimo de 120 larvas de I estadio fueron repartidas y criadas en tres réplicas de cada una de estas soluciones. A medida que fue posible el reconocimiento de las especies en los diferentes estadios estos fueron cambiados a nuevos recipientes con miembros de la misma especie y la concentración salina en estudio. Diariamente se hicieron observaciones donde se contaron y removieron las exuvias y especímenes muertos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En este estudio se identificaron cinco especies diferentes de *Culex*: *Cx. nigripalpus*, *Cx. mollis*, *Cx. interrogator*, *Cx. corniger*, y *Cx. bahamensis*. Al igual como ha sido encontrado en otros estudios en la misma área (Herrera y Valdés, 1990; Cáceres, 1988; Adames, 1983), las tres primeras especies

resultaron ser las más comunes, mientras que las dos últimas fueron bastantes escasas.

La presencia de cloruro de sodio en el medio afecta la supervivencia larval, el tiempo de desarrollo y la sincronización de las écdisis en las especies estudiadas. Las cinco especies estudiadas respondieron de manera diferente a la presencia de NaCl.

*Culex corniger* resultó la especie menos tolerante de todas las estudiadas. En un medio no salino esta especie requirió un promedio de 9.2 días a 30°C para completar el desarrollo juvenil (fig 1B). El aumento de la concentración salina afecta drásticamente la duración media del desarrollo larval. Esta especie sólo presenta desarrollo larval hasta una concentración de 4000 ppm (0.04% NaCl). El LD<sub>50</sub> de esta especie fue de 1985 ppm.

*Culex bahamensis* presenta una tolerancia bastante similar a la especie anterior. El porcentaje de supervivencia es bastante bajo a 4000 ppm (3%). Sin embargo, esta especie presenta un tiempo de desarrollo inferior a *Cx. corniger* (Tabla 1). El LD<sub>50</sub> de esta especie es de 2105 ppm.

Las larvas de *Cx. mollis* toleraron la presencia de NaCl moderadamente. Las larvas en medio no salino requirieron un promedio de 6.9 días a 30°C, las cuales se desarrollaron sincrónicamente (Tabla 1, Fig. 1D). El período de desarrollo larval aumenta gradualmente con la concentración del NaCl. (Tabla 1, Fig. 1D). La écdisis perdió sincronía a partir del segundo estadio. El LD<sub>50</sub> de esta especie es la segunda en tolerancia teniendo una supervivencia del 3% a 6000 ppm.

*Cx. nigripalpus* y *Cx. interrogator* resultaron ser las especies más tolerantes con LD<sub>50</sub> de 3750 ppm. Ambas especies toleraron concentraciones altas de NaCl (6000 ppm). Sin embargo, la primera es levemente más tolerante que la segunda. Esto quizás se puede explicar por la duración del desarrollo en solución no salina, ya que *Cx. nigripalpus* presenta un tiempo de desarrollo mucho más corto que *Cx. interrogator* (6.2 días vs 8.5 días).

En resumen, como se puede apreciar las especies más abundantes en la laguna son las más resistentes a la salinidad. Esto sugiere que la presencia de altas concentraciones de NaCl afecta el desarrollo de las larvas de las especies menos abundantes.

El impacto de las sales en las lagunas debe ser evaluada debido a la cercanía de éstas a la vía del Canal, lo que podría aportar NaCl que afecte el desarrollo larval de las especies que habitan esta área. Este hecho quizás sustente la abundancia de *Cx nigripalpus*, *Cx. interrogator*, *Cx. mollis*, especies que son de moderadas a tolerantes.

En nuestros resultados también se observa lo mismo que fue encontrado en los estudios de Kardatzke (1980), Kardatzke (1989) y Kardatzke (1979) donde se ha trabajado con muchas especies de un mismo habitat. La tolerancia al NaCl varía con respecto a la especie resultando una característica innata de ella. Se podría pensar que las especies que viven en el mismo habitat tengan igual tolerancia; sin embargo, los resultados a nivel de laboratorio demuestran lo contrario. Es recomendable continuar con estos estudios con el fin de demostrar en el campo los resultados obtenidos en nuestro estudio.

## CONCLUSION

- 1- Las especies más abundantes en las lagunas son: *Cx. corniger*, *Cx. bahamensis* y *Cx. mollis* resultaron ser las más tolerantes a la salinidad.
- 2- La tolerancia a la salinidad en el mismo habitat varía con las especies de *Culex*.

## SUMMARY

The presence of sodium chloride in larval media was detrimental to the larval development. Lethal concentrations were usually less than 5000 ppm NaCl. Increasing saline concentrations caused extension of the juvenile development period and asynchrony of ecdysis.

## LITERATURA CITADA

- ADAMES, E. 1986. **Evaluación de *Bacillus thuringiensis israelensis* contra larvas de mosquitos del género *Culex* (Diptera: Culicidae) en lagunas de oxidación.** Tesis de Maestría. Universidad de Panamá, 120 págs.
- BAILEY, D.L.; P.E. KAISER, D.A. FOCKS y R. F. LOWE. 1981 "Effects of salinity on *Anopheles albimanus* ovipositional behavior, immature development and population dynamics". *Mosquito News*. 41: 161-167
- CACERES, L. 1988. **Estudio de la fluctuación poblacional de los estados inmaduros de algunos mosquitos del género *Culex* (Diptera: Culicidae) en un sistema de recepción y filtración diaria de aguas negras.** Tesis de Licenciatura. Universidad de Panamá. 102 págs.
- CONSOLI, R.A. 1980. "Influencia da salinidade no desenvolvimento de *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1904) em laboratorio (Diptera: Culicidae)". *Rev. Brasil. Biol.* 40:39-43.
- HERRERA, M. y O. VALDES. 1990. **Evaluación de un regulador de crecimiento (Cyromazina) sobre larvas de mosquitos del *Culex* (Diptera: Culicidae) bajo condiciones de laboratorio.** Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá. 83 págs.
- HOSOI, T. 1954. "Egg production in *Culex pipiens pallens* Coquillett IV. Influence of breeding conditions on wing length, body weight and follicle production". *J. Med. Biol.* 7:129-134
- KARDATZKE, J.T. 1979. "Juvenile development of snow-melt *Aedes*". *Mosquito News*. 39:527-531.
- \_\_\_\_\_. 1980. "Effect of sodium chloride on larva snowmelt *Aedes* (Diptera: Culicidae)". *Mosquito News*. 40:153-160.
- \_\_\_\_\_. 1989. "Effect of juvenile exposure to NaCl on adult size and fecundity of snow-melt *Aedes*". *J. Am. Mosquito Control Association*. 5:608-610.



KARDATZKE, J.T. y K.K. LIEM. 1972. "Growth of *Aedes stimulans* y *A. verans* (Diptera: Culicidae) in saline solutions". 65: 1425 -1426.

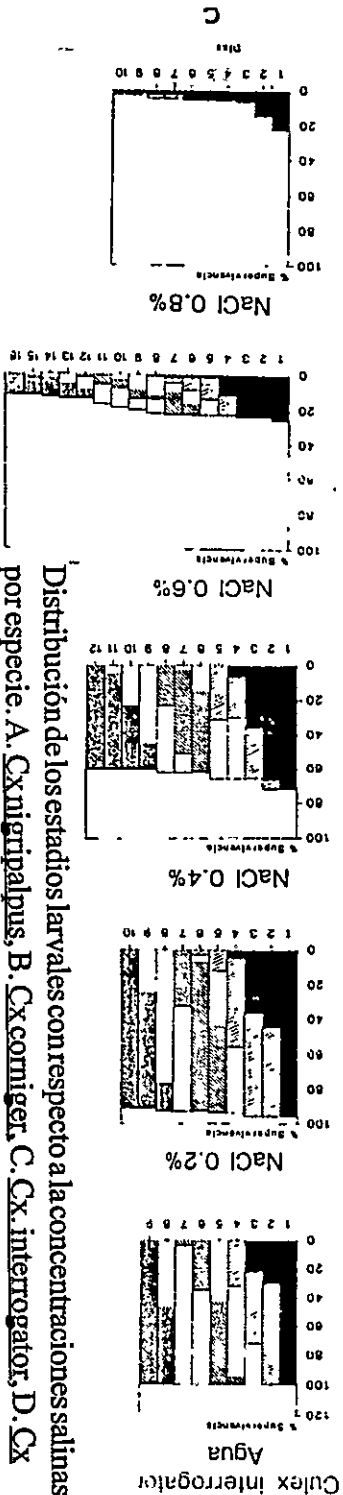
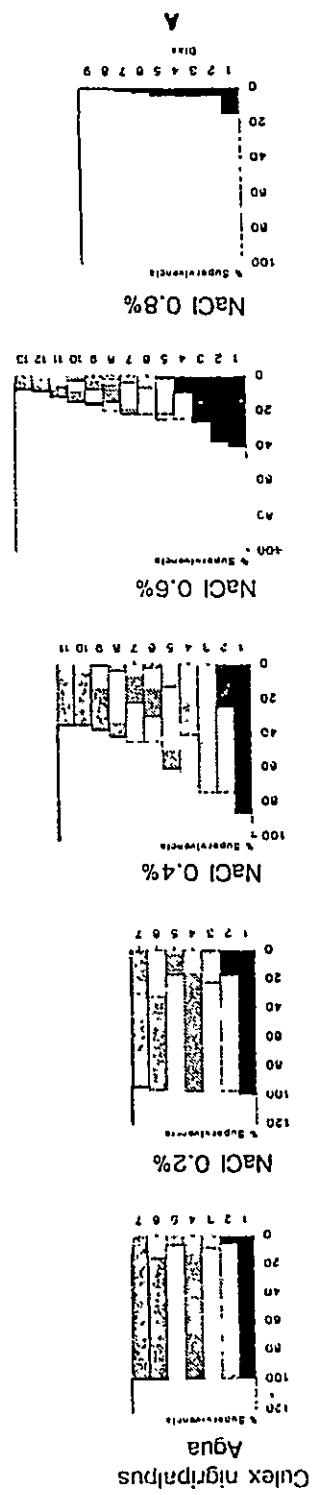
NAYAR, J. K. 1967. "The pupation rhythm in *Aedes taeniorhynchus* (Diptera: Culicidae). II Ontogenetic timing, rate of development and endogeneous diurnal rhythm of pupation". **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 60:946-971.

NAYAR, J.K. y D.M. Sauerman Jr. 1974. "Osmoregulation in larvae of the salt-marsh mosquito, *Aedes taeniorhynchus*", **Ento. Exp. Appl.** 17:367-380.

PARKER, B.M. 1979. "Development of the mosquito *Aedes dorsalis* (Diptera: Culicidae) in relation to temperature and salinity". **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 72:105-108.

\_\_\_\_\_. 1982. "Temperature and salinity as factors influencing the size and reproductive potentials of *Aedes dorsalis* (Diptera:Culicidae)". **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 75: 99-102.

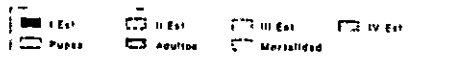
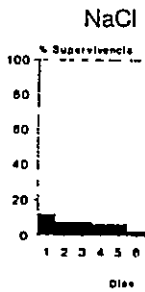
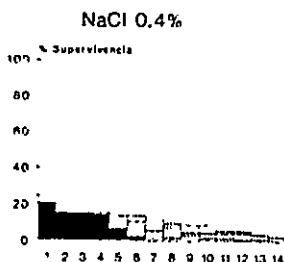
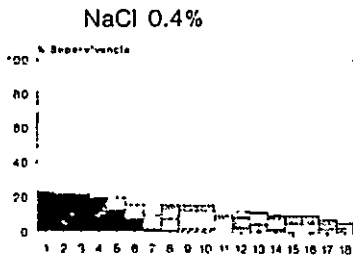
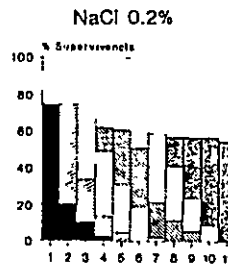
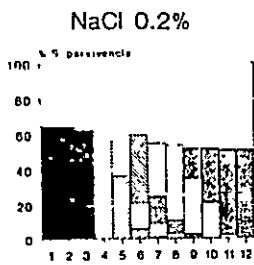
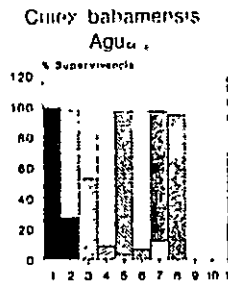
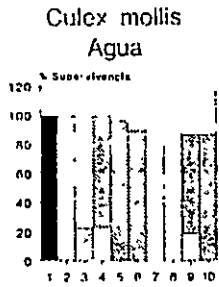
VAN DEN HEUVEL, M. J. 1963. "The effects of rearing temperature on the wing length, thorax length, leg length and ovariole number of the adult mosquito *Aedes aegypti* (O.) **Trans. R. Ento. Soc. Lond.** 115: 197-216.



Distribución de los estadios larvales con respecto a la concentración salinas por especie. A. *Cx nigripalpus*, B. *Cx corniger*, C. *Cx interrogator*, D. *Cx mollis*, E. *Cx bahamensis*.

**TABLA 1. PORCENTAJE DE SUPERVIVENCIA Y TIEMPO DE DURACION  
 PROMEDIO DE LAS LARVAS DE *Culex* ENCONTRADAS EN LAS  
 LAGUNAS DE OXIDACION DE MIRAFLORES.**

Especie	0 ppm		2000 ppm		4000 ppm		6000 ppm		8000 ppm	
	% Sup.	Durac. Promed.	% Sup.	Durac. Promed.	% Sup.	Durac. Promed.	% Sup.	Durac. Promed.	% Sup.	Durac. Promed.
<i>C. nigripalpus.</i>	100	6.2	95	6.3	35	9.1	8	10.8	0	-----
<i>C. curritger</i>	87	9.2	51	10.1	6	14.8	0	-----	0	-----
<i>C. interrogator</i>	100	8.5	91	9.1	60	10.2	12	13.75	1	-----
<i>C. mollis</i>	100	6.9	75	8.1	22	11.1	3	13.0	0	-----
<i>C. bahianensis</i>	35	..	54	9.2	7	12.0	0	-----	0	-----





## **RESPUESTA OSMÓTICA DE DOLABRIFERA DOLABRIFERA (mollusca opistobranchia)**

**Eduardo E. Valdés Morales<sup>1</sup>, Edilberto Pineda<sup>2</sup>,  
César Villarreal<sup>1</sup>, Edelmira de Fanilla<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá.

<sup>2</sup>Ministerio de Educación

<sup>3</sup>Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá

### **RESUMEN**

Dolabrifera dolabrifera de la Bahía de Panamá es un opistobranquio eurihyalino, puede vivir en salinidades que oscilan entre 190 y 1125mM/l Cl<sup>-</sup> bajo condiciones de laboratorio por un período de 16 horas. Dolabrifera dolabrifera es un osmoconformador hipoiónico con respecto a los cloruros tanto en salinidades bajas como altas, que, además, no presenta un comportamiento osmótico igual al de los gastrópodos prosobranquios.

### **SUMMARY**

Dolabrifera dolabrifera from Panama Bay is an euryhaline opistobranch that can survive in salinities that range from 190 to 1125mM/l Cl<sup>-</sup> under laboratory conditions for a period of 16 hours. Dolabrifera dolabrifera is an hipoionic osmoconformer in relation to chlorides at low and high salinities, besides that it has an osmotic behavior different from prosobranch gastropods.

**PALABRAS CLAVES:** osmoregulación, osmoconformador, hipoiónico, hiperiónico, opistobranquio, gastrópodo.

## INTRODUCCION

Dolabrifera dolabrifera (Rang, 1828), es un molusco de la subclase opistobranchia, orden anaspidea. Es abundante en las costas rocosas de la Bahía de Panamá (Ferreira y Bertsh, 1975). D. dolabrifera habita en pozas rocosas moviéndose constantemente en el fondo de las mismas, alimentándose de las algas adheridas a las rocas; se le conoce comúnmente como babosa, sanguijuela o conejo de mar. Pocos trabajos se han centrado en la subclase Opistobranchia. De este grupo, las especies más estudiadas pertenecen al género Aplysia, incluyendo a Aplysia californica, A. dactilomena, y A. brasiliana. Sin embargo, muchos de estos estudios han enfocado principalmente la fisiología del sistema nervioso, puesto que este género posee neuronas gigantes (Cambri, 1984). Los estudios sobre osmoregulación en Aplysia realizados por Bethe, Schlieper y Botazzi (Krogh, 1965), señalan la capacidad de este molusco para transportar iones hacia el medio interno al diluirse el medio externo. Constituye ésta la única referencia sobre osmoregulación en opistobranquios. Por otro lado, tenemos que señalar la importancia de los estudios sobre osmoregulación en moluscos que como Dolabrifera dolabrifera, viven en pozas rocosas sometidos a rápidas y periódicas fluctuaciones diarias y estacionales de salinidad (Newell, 1979; Oglesby, 1969; Naylor y Slinn, 1958; Klugh, 1924).

En el presente trabajo se exponen resultados acerca de los cambios sufridos en la concentración de cloruros en el líquido corporal de D. dolabrifera al ser sometidos a salinidades altas y bajas, al igual que la tolerancia a estos extremos de salinidad. Igualmente comparamos estas características en D. dolabrifera con otras especies de gastrópodos.

## MATERIALES Y METODOS

Especímenes de Dolabrifera dolabrifera con pesos que oscilaban entre 4.5 y 1.5 ( $X = 3.67 \pm 1.17$ ), fueron colectados de dos sitios diferentes. La estación número uno estuvo localizada en el Distrito de Panamá, Corregimiento de San Francisco, barriada de Punta Paitilla, detrás del Club Unión. La estación número dos estuvo localizada en el Distrito de Panamá en el lugar conocido como Palo Seco

o Punta Guinea a unos 500mts. de la desembocadura Pacífica del Canal de Panamá. Los animales eran sometidos a previa aclimatación a las condiciones de laboratorio por un período de una semana.

## **-Determinación de la Eurihalinidad**

Se colocaron iguales cantidades de animales en cada una de dos peceras de 5 galones de capacidad, una llamada experimental y otra control. Inicialmente, cada pecera era llenada con 2.5 galones de agua de mar 100% tomada en todas las ocasiones en Punta Paitilla.

La dilución del medio fue llevada a cabo gradualmente y se realizó colocando una botella de venocllisis de un litro de capacidad colocado sobre la pecera experimental y se permitía que goteara su contenido de agua destilada y desionizada a una tasa aproximada de 2 litros/hora. El goteo se continuaba hasta lograr que el agua de mar se diluyera en un 75% y se permitía una aclimatación de 14 a 16 horas al cabo del cual se procedía a la extracción del líquido corporal de 1 a 3 individuos por pecera. El procedimiento se repetía hasta lograr diluciones de 55%, 50%, 45%, 40%, 35%, 25%, 20% de agua de mar. En cada dilución se reportaba la cantidad de individuos muertos y solo se pesaron y sacrificaron individuos vivos. Para aumentar la concentración del medio se preparó una solución de 100 gramos por litro de agua destilada con sal artificial (Agua-Stock products, Bayone N.I. 07002). Se colocaba una botella de un medio litro de esta solución para que goteara hasta que el medio lograra concentraciones de 120%, 130%, 150% de agua de mar.

La extracción del líquido corporal fue realizada mediante el método de sangramiento. Este consistió en una incisión lateral, paralela al cuerpo, y otra perpendicular a la anterior en la parte posterior de la apertura branquial. Ambos cortes fueron realizados en el pie muscular evitando de esta forma el cortar las vísceras. La descripción detallada de este método es descrita por Valdés y Pineda (1986). Un método similar fue utilizado por Martin, (1958) y Konings, (1969) en gastrópodos con concha externa.

La concentración de cloruros, tanto en el medio como en el líquido corporal de los individuos analizados, fue determinada por titulación con Nitrato de Plata (método de Mohr), (Ayres, 1975).

Se realizaron dos pruebas para Punta Paitilla y dos pruebas para Palo



Seco cuando disminuimos la concentración. Además, una prueba para Palo Seco y dos pruebas para Punta Paitilla al aumentar la concentración. En cada prueba se utilizaron entre 20 y 30 individuos por pecera.

## RESULTADOS

### **-Regulación osmótica y la línea de isotonicidad**

Tratamos de relacionar la concentración de cloruros en el medio externo e interno y su asociación con la línea de isotonicidad para todas las pruebas realizadas. En la Figura No. 1 observamos que la concentración de cloruros en el líquido corporal, la desviación standard de los mismos, al igual que la regresión lineal graficada, tienen valores que caen por debajo de la línea de isotonicidad. Dichas observaciones nos demuestran que Dolabrifera dolabrifera mantiene la concentración de cloruros en el líquido corporal menor que la del medio. También observamos que a medida que aumenta la concentración en el medio, varía en la misma dirección en el líquido corporal. Estos datos, vistos en conjunto nos demuestran que Dolabrifera dolabrifera es un osmoconformador hipoiónico.

### **-Tolerancia a la salinidad en concentraciones altas y bajas del medio.**

Por rango de tolerancia a la salinidad entendemos aquel al cual el animal puede vivir. El rango posee límites de salinidad que van de un valor mínimo a uno máximo. Tales límites son definidos por la salinidad a la cual muere el 50% de la población presente a una concentración dada.

Para establecer si los individuos estaban muertos, tocábamos con un alambre los dos pares de tentáculos cefálicos; si estos no se encogían considerábamos que el animal estaba muerto, por el contrario, si mostraba algún movimiento al contacto con el alambre, lo considerábamos vivo.

El porcentaje de mortalidad se calculó dividiendo los individuos muertos al final del periodo de aclimatación (14-16) en una salinidad dada entre los individuos vivos al inicio del periodo de aclimatación para esa misma salinidad por cien.

IM

IV X 100 = % de mortalidad

En donde IM = individuos muertos, IV = individuos vivos

Al diluir el medio, la población de Punta Paitilla toleró una concentración de cloruros de 200mM/l y de 190mM/l durante la primera y segunda prueba respectivamente (Cuadro 1). Por otra parte, la población de Palo Seco toleró una concentración de cloruros entre 250mM/l y 237.5mM/l durante la primera y segunda prueba respectivamente (Cuadro 1).

Al aumentar la salinidad del medio, la población de Punta Paitilla toleró una concentración de cloruros de 1110mM/l y de 920mM/l durante la tercera y cuarta prueba respectivamente (Cuadro 2). Por otra parte, la población de Palo Seco toleró una concentración de cloruros de 1125mM/l (Cuadro 2). Los datos recogidos para las peceras controles demostraron que no hubo mortalidad en las mismas (Valdés y Pineda, 1986).

Estos datos en conjunto indican que el rango dentro del cual *D. dolabrifera* de la Bahía de Panamá puede sobrevivir, oscila entre 190 y 1125mM/l, indicando igualmente con esto que *D. dolabrifera* es un molusco eurihalino.

## DISCUSION

Los experimentos llevados a cabo en opistobranquios no establecen un patrón definido de comportamiento osmótico o de tolerancia a la salinidad. Experimentos con *Aplysia* (Krogh, 1965) demostraron que la variación de la concentración de iones en agua de mar artificial, conlleva variaciones en la misma dirección en la sangre. *Aplysia juliana* en 440mM/l Cl<sup>-</sup> (=80% agua de mar) muere en unas cuantas horas en condiciones de hinchamiento e inmovilidad (Hyman, 1967); sin embargo, *Aplysia brasiliiana*, toleró entre 248-237mM/l Cl<sup>-</sup> (=50% agua de mar) al diluir el medio y puede recuperarse al ser puesto gradualmente de nuevo en agua de mar 100% (Menezes, 1972).

Una mejor información puede obtenerse entre los gastrópodos prosobranquios. Estos gastrópodos son osmoconformadores al igual que *D. dolabrifera*, pero a diferencia de la misma, presentan generalmente el patrón de ser ligeramente hiperosmóticos (en ocasiones isosmóticos) a concentraciones altas y normales; y marcadamente hiperosmóticos con respecto al medio en concentraciones bajas.

La Figura No. 2 tipifica el comportamiento osmótico mencionado arriba para prosobranquios que habitan en la zona del litoral. Así tenemos que Littorina littorea, bajo una concentración de agua de mar de 300mM/l Cl<sup>-</sup> su hemolinfa se hace hiperiónica mientras que los iones de cloro en la hemolinfa y en el medio eran iguales (isoiónicos), previamente a esta concentración. Un fenómeno similar ocurre en Hydrobia ulvae y en Assiminea grayana (Little, 1977 y Todd, 1964). Potomapyrgus jenkinsi se mantiene hiperosmótica en todas las concentraciones, tanto altas como bajas (Todd, 1964). Un comportamiento osmótico similar al señalado para estas tres especies presentan Thais haemastoma (Stickle y Howey, 1975), Thais lamellosa y Katherina tunicata (Stickle y Ahokas, 1975) Viviparus viviparus, un gastrópodo de agua dulce, al diluírsele el medio con agua destilada, su hemolinfa se hace hiperosmótica con respecto al mismo (Little, 1965) (Figura No. 3).

Como señalamos anteriormente, y tal como lo muestra la Figura No. 1 Dolabrifera dolabrifera mantiene la concentración de cloruros en el líquido corporal por debajo de la del medio tanto en salinidades altas como bajas del mismo. Demostrando con esto que posee un comportamiento osmótico diferente al de los prosobranquios.

### **-Significado morfológico y fisiológico**

Los prosobranquios poseen una concha externa que les permite, mediante cierre con el pie muscular, aislarse del medio y tolerar cambios de salinidad. Esto explica por qué razón, al diluírseles el medio, logran mantener una concentración de cloruros en la hemolinfa superior a la del medio: es decir tratan de mantener una salinidad en la cual puedan sobrevivir (Krogh, 1965). De esta manera pueden afrontar los rápidos y constantes cambios de salinidad en el medio. Por el contrario, Dolabrifera dolabrifera no posee concha externa que le permita protegerse de los cambios del medio. Tienen ambos grupos en común la característica de ser osmoconformadores siendo, sin embargo, D. dolabrifera del tipo hipoiónico.

Todo parece indicar que la capacidad del grupo de los gastrópodos, para tolerar condiciones de stress osmótico extremas, no está determinada únicamente por la presencia de una concha, ni por su capacidad de osmoconformar de una forma hiper o hiposmóticamente.

Otro detalle interesante sobre esta investigación radica en las diferencias en

capacidad de tolerar las condiciones de salinidad máximas y mínimas, entre los animales de Punta Paitilla y Palo Seco. Los individuos de Punta Paitilla parecen tolerar un medio más diluido que los de Palo Seco (Cuadro 1). Sin embargo, los de Palo seco toleran una salinidad alta en el medio mayor que los de Punta Paitilla (Cuadro 2). Esta diferencia de tolerancia puede estar relacionada con el ecosistema en cuestión: las pozas rocosas. La variación de salinidad (diaria, estacional, etc.) en las pozas rocosas del litoral varía entre pozas localizadas en el mismo área (Klugh, 1924). Asumiendo que la tolerancia de *D. dolabrifera* esté correlacionada con el medio ambiente dentro del cual han evolucionado sus mecanismos fisiológicos, se puede asumir que la diferencia señalada arriba, se deba a la forma en que varía la salinidad en una poza específica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AYRES, G., 1975. **Análisis Químico Cuantitativo**, 2da edición, México: Ediciones Castillos, S.A.

CAMBRI, J. M., 1984. **Neuroethology**, 1ra edición, Sunderland, Mass. Sinauer Associates Inc.

FERREIRA, A. J. Y BERTSCH, H., 1975. "Anatomical and Distribution Observation of some Opisthobranchs from the Panamic Faunal Province", **The Veliger**, 17(4): 323-333.

HYMAN, H.L., 1967. **The Invertebrates: Mollusca**, Vol. VI, 1ra edición, New York: Mc. Graw Hill.

KLUGH, A.B., 1924. "Factors Controlling the Biota of Rock Pool", **Ecology**, 5: 192-196.

KONNINGS, W.N., 1969. **Structure and Function of Hemocyanin**, 1ra edición, Groningen: Rijksuniversiteit te Groningen

KROGH, A., 1965. **Osmotic Regulation in Aquatic Animals**, 2da edición, New York: Dover Publication Inc.

LITTLE, C., 1965. "Osmotic and Ionic Regulation in the Prosobranch Gastropod Mollusc *Viviparus Viviparus* (Lin)", **J. Exp. Biol.**, 43: 23-37.

LITTLE, C. y ANDREWS, E.B., 1977. "Some Aspects of Excretion and Osmoregulation in Assimineid-Snails", **J. Molluscan Stud.**, 43(3): 263-285.

MARTIN, A.W., HUSTON, F., y STEWART, D.M., 1958. "The Blood Volumes of Some Representative Molluscs", **J. Exp. Biol.**, 35: 260-279.

MENEZES, W.L., 1972. "Osmoregulacao en *Aplysia brasiliana* (Rang, 1828). Mollusca-Gastropode-Opisthobranchia-Tectibranchia". **Bol. Zool. e Biol. Mar.**; N.S., 29: 125-152.

NAYLOR, E. y SLINN, D.J., 1958. "Observation on the Ecology of Some Brackish Water Organisms in Pools at Scarlett Point Isle of Man", **J. Anim. Ecol.**, 27: 15-25.

NEWELL, R.C., 1979. **Biology of Intertidal Animals**, 3ed, Africa del Sur: Marine Ecological Surveys, LTD.

OGLESBY, LARRY, C., 1969. "Salinity-stress and Dessication in Intertidal Worms", **Am. Zoologist**, 9: 319-331.

STICKLE, W. y AHOKAS, R., 1975. "The Effect of Tidal Fluctuation of Salinity in the Hemolymph Composition of Several Mollusca", **Comp. Biochem. Physiol.**, 50(A): 291-296.

STICKLE, W.B. y HOWEY, T.W., 1975. "Effects of Tidal Fluctuation of Salinity on Hemolymph Composition of the Southern Oyster Dull *Thais Haemastoma*", **Mar. Biol.**, 33: 309-322.

TODD, M.E., 1964. "Osmotic Balance in *Hydrobia ulvae* and *Potomapyrgus jenkinsi* (Gastropoda: Hydrobiidae)", **J. Exp. Zool.**, 41: 665-677.

VALDES, E. y PINEDA, E., 1986. **Estudio de la Adaptación Osmótica y Tolerancia a Cambios de Salinidad en *Dolabrifera dolabrifera* (Mollusca Opisthobranchia)**. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, Panamá.

## CUADRO 1

Salinidad (mM/lit. Cl-) límite mínima tolerada por individuos de Dolabrifera dolabrifera sometidos a una dilución gradual del medio en cuatro pruebas diferentes en dos localidades de la bahía de Panamá.

Prueba	Cl- en agua de mar (mM/L)	Total de individuos	muertos	Porcentaje de mortalidad
Palo Seco 1	250.0	15	11	73
Palo Seco 2	237.5	5	3	60
Punta Paiti- 11a 1	200.0	10	9	90
Punta Paiti- 11a 2	190.0	7	4	57

## CUADRO 2

Salinidad (mM/lt. Cl<sup>-</sup>) límite máxima tolerada por individuos de Dolabrifera dolabrifera sometidos a un aumento gradual de la concentración de sales en el medio en tres pruebas diferentes en dos localidades de la bahía de Panamá.

Prueba	Cl <sup>-</sup> en agua de mar (mM/L)	Total de individuos	mueartos	Porcentaje de mortalidad
Palo Seco 1	1125.0	19	17	100
Palo Seco 2	1111.0	18	18	100
Punta Paiti- 11a 2	1020.0	25	17	68

Figura 1:  
Relación entre la concentración de Cl- (mM/l) en el fluido corporal y en el agua de mar en los individuos de *D. dolabrifera* en todas las pruebas.

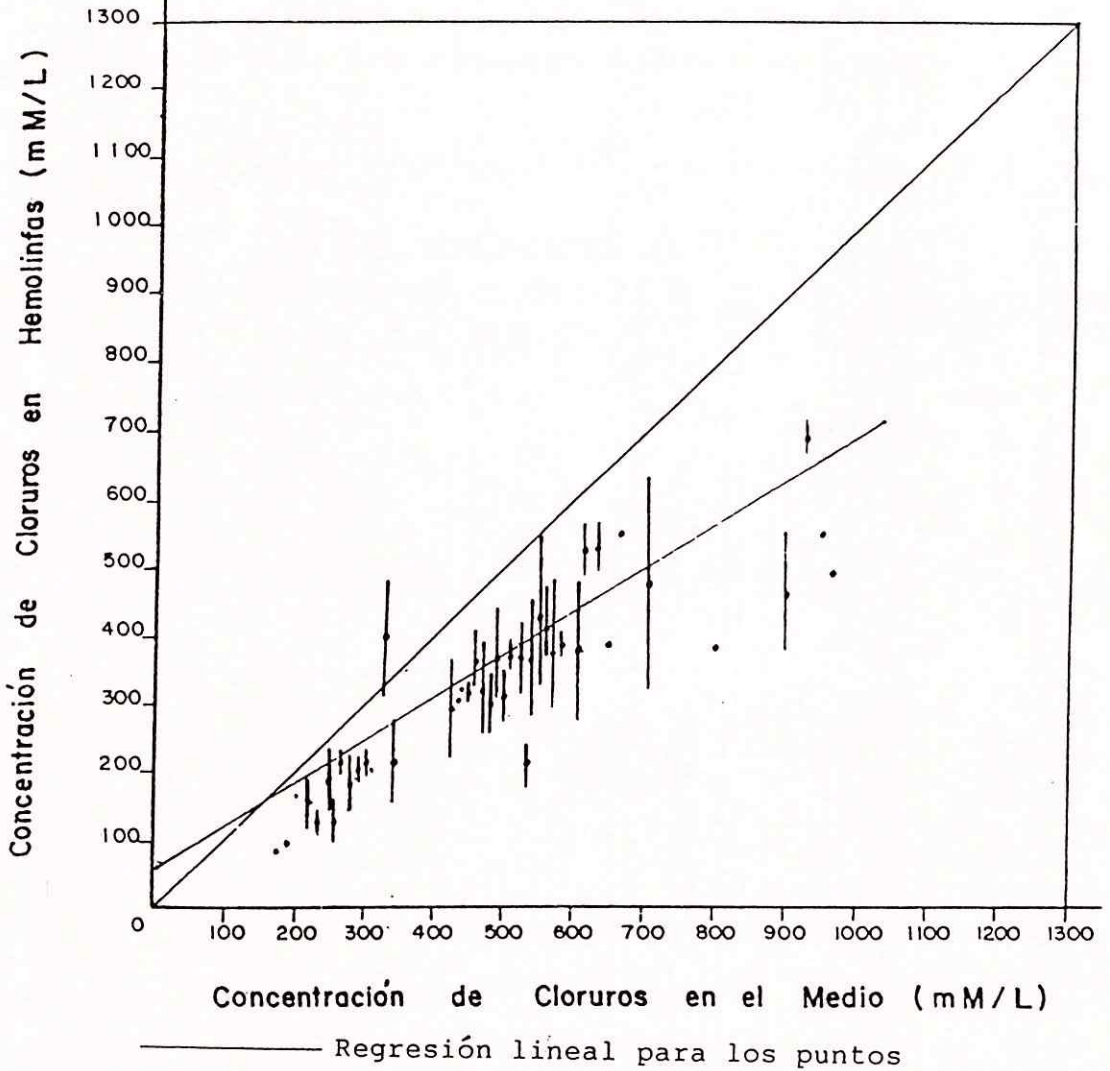




Figura 2:-  
Relación entre la concentración de  $Cl^-$  (mM/l) del fluido corporal de varias especies de gastrópodos prosobranquiados y en el agua de mar. Según Rumsey, 1973 y Todd, 1964.

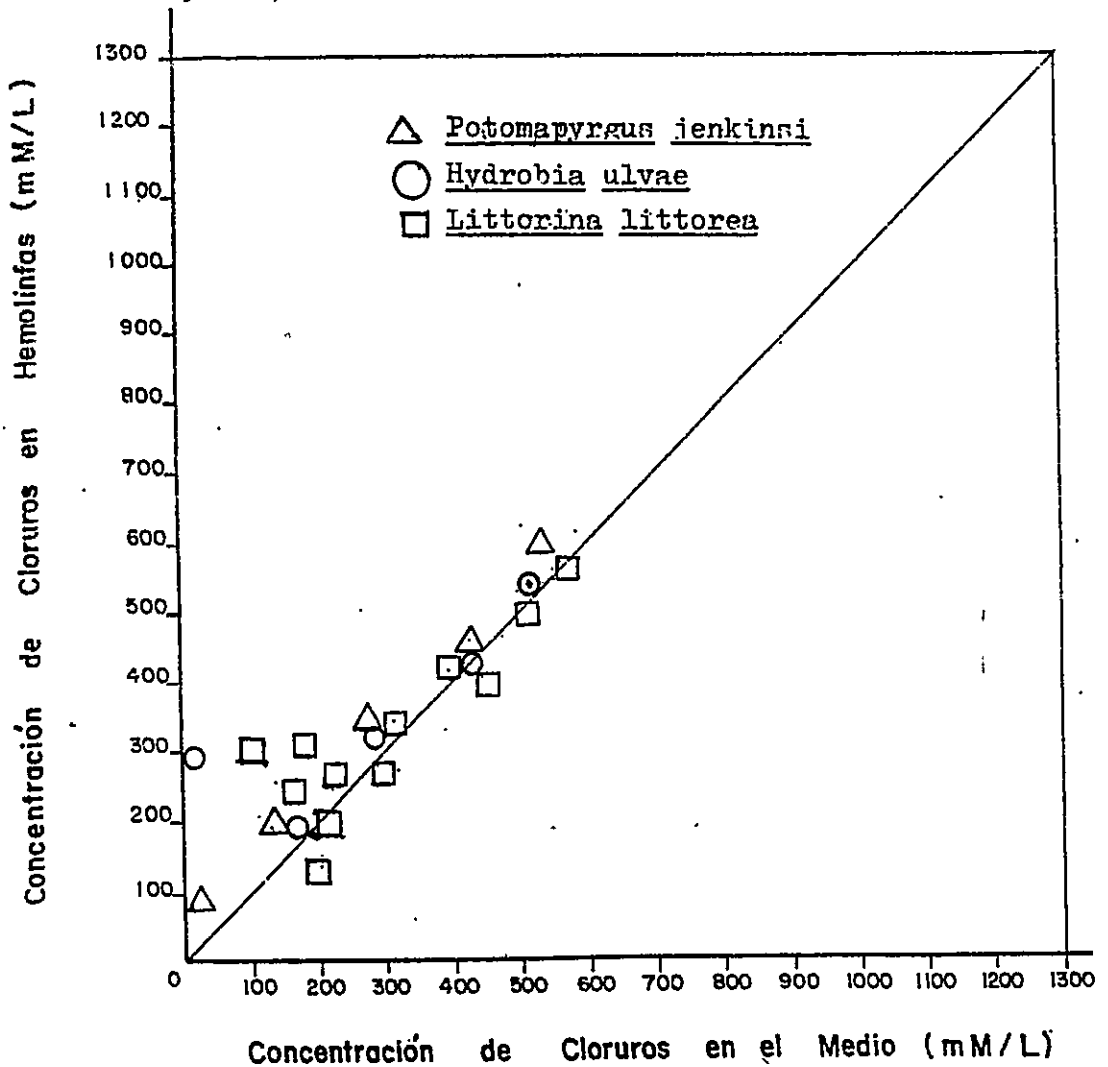
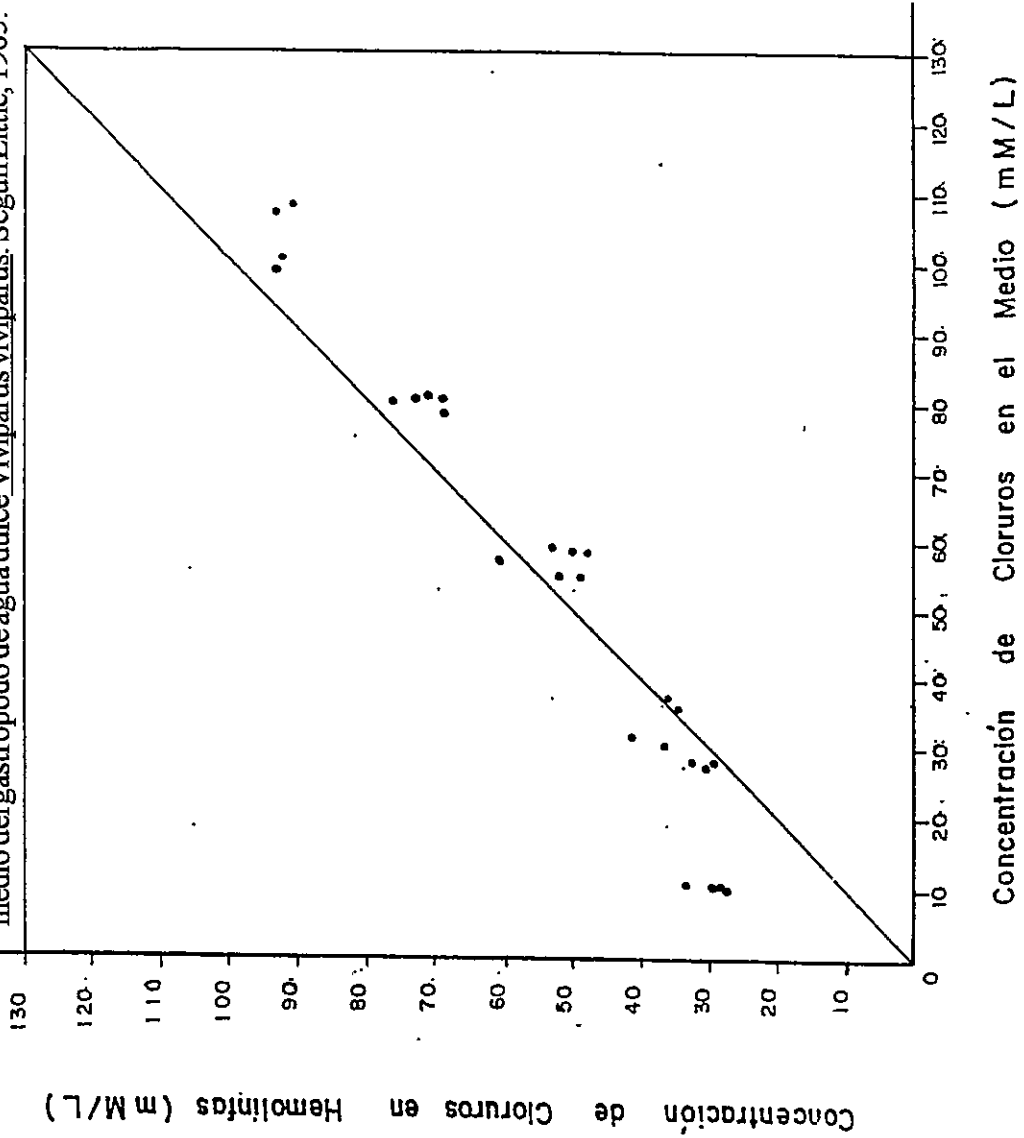


Figura 3:  
Relación entre la concentración de Cl<sup>-</sup> (mM/l) en el fluido corporal y el medio del gastrópodo de agua dulce *Viviparus viviparus*. Según Little, 1965.



--

--

-

-

**INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES  
POLITICA**



## INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES

### POLITICA

El propósito de la Revista es publicar resultados de investigación originales e inéditas. La Revista se reserva el derecho de aprobar o rechazar los trabajos presentados a su consideración. Los originales de los trabajos aprobados permanecerán en los archivos del Editor. Los trabajos aceptados serán publicados bajo el entendimiento de que el material presentado, o parte del mismo, no ha sido publicado previamente, ni tampoco esté siendo considerado para su publicación en otra revista, siendo los autores los únicos responsables por la exactitud y la veracidad de los datos y afirmaciones presentadas, y también por obtener, cuando el caso lo requiera, los permisos necesarios para la publicación de los datos extraídos de trabajos que ya estén en la literatura. Todos los manuscritos presentados a la consideración de esta Revista, serán evaluados por especialistas que asesoran al Editor, quienes juzgarán el contenido de los mismos, de acuerdo a su excelencia técnica y a las instrucciones editoriales vigentes.

Los nombres de los evaluadores serán mantenidos en estricta reserva; sin embargo, sus comentarios y recomendaciones serán enviados por el Editor a los autores para su debida consideración. Una vez evaluado el trabajo, le será devuelto a los autores junto con los informes del Editor y los Evaluadores. El Editor se reserva el derecho de introducir modificaciones, cuando lo juzgue conveniente.

La Revista publicará cada dos años un suplemento que contendrá los Indices de Materia y de Autores.

Las galeras serán enviadas a los autores, antes de la impresión final, para que se hagan las debidas correcciones.

Los artículos deben estar redactados en el idioma español. Los artículos en otros idiomas, deberán ser consultados al Editor de la Revista.

Para todas las unidades utilizadas en el trabajo se adoptará el Sistema Internacional de Unidades de acuerdo con el informe publicado por la Organización Mundial de la Salud; *Las Unidades SI para las Profesiones de la Salud*, 1980.

Se espera que los artículos presentados contengan información novedosa y que ésta represente una contribución substancial al avance de esa área del conocimiento. La Revista también podrá publicar Notas y Comunicaciones cortas como una vía rápida de divulgación de resultados recientes de marcada relevancia científica producto de investigación en curso o terminadas; en estos casos, los autores deben escribir sus resultados en forma de párrafos, manteniendo al mínimo el uso de figuras, cuadros y subtítulos, sin excederse de 1500 palabras o su equivalente. Su aceptación y publicación final quedan a criterio del Editor. Se recomienda reducir al máximo las notas de pie de páginas. Estas deben ser designadas con sobrescritos arábigos en el orden en que aparecen en el texto.

### PRESENTACION DE LOS ARTICULOS

#### CORRESPONDENCIA

Los manuscritos y toda correspondencia deberá ser dirigida al Editor de la Revista *Scientia*, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá, Estafeta Universitaria, Panamá, República de Panamá. Tel. 23-9985 y 64-4242.

## TEXTO

El texto de los trabajos (incluyendo el resumen, las referencias bibliográficas y las notas, así como los cuadros e inscripciones de las figuras) debe ser presentado en triplicado (original y 2 copias), escritas a máquina a doble espacio, en tinta negra y en papel bond 22 x 28 cm (8 1/2" x 11"). El margen izquierdo debe ser de 4.0 cm (1/2") y el derecho de 2.5 cm (1") y el inferior de 2.5 cm (1"). Los autores deben indicar en el texto o mediante anotaciones al margen, la localización de las figuras, los cuadros, esquemas, etc.

En la primera página del artículo debe aparecer: el título en mayúsculas centrado, seguido del primer nombre, la inicial y el apellido del autor (o autores) debidamente espaciado del título y también centrado. Seguidamente del (los) autor (es) debe aparecer la dirección postal completa de la Unidad Académica o institución donde fue realizado el trabajo. De ser posible, suministre el teléfono del autor principal por separado. Si la dirección actual de alguno de los autores fuera diferente de la anterior, indíquese en esta página colocando un número sobrescrito sobre el nombre de ese autor y colocando la dirección en una nota de pie. Se entenderá que el primero de los autores mencionados será a quien se le enviará la correspondencia, a menos que se indique lo contrario. Inmediatamente después de la dirección postal debe aparecer el Resumen en español seguido de un mínimo de palabras o frases-claves para el Índice de Materia.

Los subtítulos principales en el texto (v.g. RESUMEN, INTRODUCCION, etc.) se colocarán en el margen izquierdo en mayúsculas y subrayados. Cualquier otro subtítulo debe colocarse también en el margen izquierdo, pero con sólo la primera letra de cada palabra en mayúscula y subrayado.

Cada página, debe ser enumerada e identificada escribiendo el apellido del autor principal seguido del número, en la esquina superior derecha (v.g. Villarreal, 2 de 10).

Las referencias que se mencionen en el

texto deben ir entre paréntesis con el apellido del autor (es) y el año: (D'Cruz, 1980); (Torres, Paredes y Averza, 1984); (Díaz y colaboradores, 1986).

## ESTRUCTURACION DEL MANUSCRITO

El manuscrito debe estructurarse de la siguiente manera: RESUMEN, PALABRAS O FRASES CLAVES, INTRODUCCION, PARTE EXPERIMENTAL, RESULTADOS Y DISCUSION, CONCLUSION, SUMMARY (resumen en inglés), REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y AGRADECIMIENTO.

## TITULO

La selección del título del trabajo conlleva una gran responsabilidad ya que debe reflejar en pocas palabras la esencia del trabajo y debe facilitar la recuperación de la información pertinente a través de sistemas computarizados.

## RESUMEN

Todo artículo debe contener un resumen de no más de 200 palabras y debe describir en forma concisa y precisa, el objetivo de la investigación, así como los principales logros y conclusiones. Debe poder leerse y entenderse en forma independiente del texto principal pero podrán citarse figuras, cuadros, etc., del texto. Se debe tener presente que el resumen será la parte más leída de su trabajo.

## INTRODUCCION

La introducción debe dejar claro el propósito de la investigación, los antecedentes y su relación con otros trabajos en el mismo campo, sin caer en una revisión exhaustiva de la literatura pertinente.

## PARTE EXPERIMENTAL

Esta sección debe contener todos los procedimientos con el detalle suficiente de los pasos

críticos que permita que el trabajo pueda ser reproducido por un personal idóneo. Los procedimientos que ya estén en la literatura sólo deben ser citados y descritos, a menos que se hayan modificado substancialmente. Se debe incluir también el detalle de las condiciones experimentales bajo las cuales fueron obtenidos los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados pueden presentarse en forma de figuras, esquemas o cuadros; sin embargo, los resultados simples se pueden presentar directamente en el texto. La discusión debe ser consisa y debe orientarse hacia la interpretación de los resultados.

## CONCLUSION

Esta sección debe incluir solamente un resumen de las principales conclusiones del trabajo y no debe contener la misma información ya presentada en el texto o en el resumen.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Se debe utilizar el sistema de Harvard para las referencias bibliográficas, con el (los) apellido (s) del (de los) autor (es) y la fecha de publicación en el texto, y el listado de las referencias debe estar ordenado alfabéticamente, considerando solamente el apellido del primer autor citado para cada referencia.

El título de las revistas debe ser abreviado de acuerdo con algunas de las siguientes referencias: *World List of Scientific Periodicals* (4a. ed.), *World Medical Periodical* (UNESCO 2da. ed.) o *Bibliographic Guide for Editors and Authors*. The American Chemical Society (disponible en el Centro de Información y Documentación Científica y Tecnológica de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado). Si la abreviatura de la revista no está listada en ninguna de estas publicaciones, se debe escribir el título completo.

La exactitud de las referencias bibliográficas citadas es la entera responsabilidad del

autor. Los trabajos no publicados pero formalmente aceptados para su publicación deben citarse "en prensa"; de otra forma, cítelos como "resultados no-publicados". Las "comunicaciones personales" deben indicarse en el texto mediante nota de pie y debe incluir fecha de comunicación y dirección de la persona.

Las referencias bibliográficas deberán aparecer ordenadas de la siguiente forma:

### Revista

AGUIRRE, R.L., MARTINEZ, I.S. y CALVO, C. 1986. Mecanismo de la acción antiespasmódica intestinal de las flores de *Matricaria chamomilla* L. *Rev. Biol. Trop.*, 27 (2), 189-201.

### Libros

BUNGE, M. 1984. *La investigación científica. Su estrategia y filosofía*. Colección "Convivium" No. 8. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.

COLMES, W. N. y DONALSON, E.M. 1969. The body compartments and the distribution of electrolytes. En: *Fish & Physiology*. Eds: W.S. Hoar y D. Randall, vol. 1, p. 1 - 89 New York: Academic Press.

FARMACOPEA INTERNACIONAL 1980. 3a. edición, vol. I Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

HARRIS, J. y DUNCAN, I. S. (eds). 1982. *Constantes de disociación de ácidos orgánicos en solución acuosa*. Londres: Butterworth; págs. 243 y 296.

### Tesis

LEON, A. J. 1986. Tesis de Doctorado, Universidad de Londres, Londres.

### Simposium/Seminario/Conferencia

MARINO, I. C. 1984. La problemática de la



economía panameña. II Congreso Científico Nacional, 2 - 4 diciembre. Universidad de Panamá, Panamá. Resumen No. 28.

#### Manuscrito en preparación o presentado para su publicación

NAVARRO, G.S., VEGA, J. y SERRANO, I.  
Resultados no-publicados.

#### AGRADECIMIENTO

Seguido de las referencias puede incluir un párrafo breve de agradecimiento por apoyo económico, técnico o de cualquier otra índole.

#### ILUSTRACIONES

Las figuras (un original y dos copias) deben presentarse en su forma final para su reproducción; es decir en tinta china y en papel especial de dibujo de tamaño 22 x 28 cm (8 1/2" x 11"). Cada figura debe estar acompañada de un título y una inscripción explicativa. No escriba ni el título ni la inscripción sobre la figura.

Los títulos y las respectivas inscripciones de cada figura deben ser escritos a máquina a doble espacio en hojas separadas en forma de

listado. Detrás de cada figura debe aparecer el nombre de los autores, el título del manuscrito, el número y una seña que indique la parte superior de la figura, todo esto escrito tenuemente con lápiz. Las ilustraciones pueden también presentarse en papel brillante de fotografía en blanco y negro. Las fotografías no deben ser menores de 10 x 12 cm (6" x 4"). Cada ilustración (con su título e inscripción) debe ser inteligible en forma independiente del texto principal.

#### CUADROS

Los cuadros (un original y 2 copias) deben ser utilizados solamente para presentar información en forma más efectiva que en el texto. Deben poseer un título bien descriptivo, el cual, junto con los encabezados de las columnas, deben describir su contenido en forma inteligible sin necesidad de hacer referencias al texto principal. La misma información no debe ser reproducida en los cuadros y en las figuras. Se deben numerar en forma consecutiva (usando números arábigos) en el orden en que se citan en el texto. Las notas de pie en los cuadros se deben entrar en letra minúscula y se deben citar en el cuadro como sobrescrito.



**Esta revista se acabó de imprimir en los Talleres de la Imprenta Universitaria de la Universidad de Panamá, en el mes de octubre de 1995**

**INDICE**  
**(SCIENTIA PANAMA)**

**VOL. 9, No. 2**  
**DICIEMBRE DE 1994**

**Nota**

**MARTÍNEZ CORTÉS, V., RODRÍGUEZ, J., GONZÁLEZ, M.** Primer Inventario de Chiroptera Mammalia, para Cerro Delgadito (Tute) en la Cordillera del Tabasará, Distrito de Santa Fe, Provincia de Veraguas.....7

**VEGA, A.** Peces del Golfo de Montijo, Provincia de Veraguas, República de Panamá: Inventario Preliminar.....33

**MORENO, J. E., CHUNG, E., SÁENZ, E., FLORES, E., TORRES V., G.** Estudio Comparativo de las Variaciones en las Propiedades Mecánicas entre el Zinalco y el Acero Galvanizado.....39

**LUNA, I., G.** Efecto del Cloruro de Sodio sobre el Desarrollo Larval de Cinco Especies de *Culex spp* en las Lagunas de Oxidación en Miraflores (Diptera: Culidae).....49

**VALDÉS, E., PINEDA, E., VILLARREAL, C., DE FANILLA, E.** Respuesta Osmótica de *Dolabrifera dolabrifer* (mollusca opisthobranchia).....59

**Instrucciones para los colaboradores....75**

