ISSN 0258-9702

DICIEMBRE DE 1991

SCIENTIA

vol.6 No.2

SCIENTIA

REVISTA DE
INVESTIGACION DE LA
UNIVERSIDAD DE PANAMA

DICIEMBRE DE 1991

...DAD DE CANARIA

RECIBIDO

...Autorizado Minerva

...23/7/08

VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y POST GRADO
CIDCYT
UNIVERSIDAD DE PANAMA

SCIENTIA

Revista de Investigación de la Universidad de Panamá

UNIVERSIDAD DE PANAMA

Publicación de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol. 7 No. 2, 1-5

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

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol.7 No. 2, 7-19

EFECTO DEL CAMBIO DEL SISTEMA DE ORDEÑO MANUAL A MECANIZADO SOBRE LA EFICIENCIA DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN LACTEA EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS

Edil Enrique Araúz S.

Departamento de Zootécnia
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad de Panamá

RESUMEN

La magnitud y el comportamiento de la producción de leche inicial (primer ordeño) y retenida (ordeño complementario) fueron evaluados durante la fase de adaptación al ordeño mecanizado, lecheras cruzadas primíparas y multíparas previamente adaptadas al ordeño manual para determinar el efecto del cambio del sistema de ordeño manual a mecánico sobre la eficiencia del ordeño y la producción láctea. La producción de leche inicial, residual y total no fue diferente entre las vacas primíparas y multíparas ($P>.05$); no obstante, la leche inicial y residual presentaron diversos niveles a través del período de 15 días ($P<.001$). La producción de leche inicial fue diferente en cuanto a la magnitud y tendencia entre las vacas primíparas y multíparas a través de los subperíodos de adaptación ($P<.01$). La producción láctea previa en las primíparas y multíparas fue 5.08 y 5.20 Kg/vaca/día bajo el ordeño manual, pero el primer día de ordeño mecanizado causó una reducción de 52.10 y 36.21%. La producción láctea total promedio fue 90.99 y 87.81 kg/vaca en 15 días para ambos grupos de vacas; sin embargo, la retención láctea representó el 42.52 y 23.95% respectivamente. La mayor retención láctea se dió en los primeros 9 días de ordeño mecanizado, resultando el 74.80 y 77.18% de la producción total promedio para las vacas primíparas y multíparas. La eficiencia mínima y máxima del ordeño en las primíparas fue 27.26 y 75.57%, mientras que las multíparas presentaron 47.13 y 85.72%. La fisiología y eficiencia del proceso de ordeño fue afectada en forma negativa por el cambio del sistema de ordeño manual a mecánico en los primeros 9 días de prueba, ya que posteriormente el ordeño inicial fue eficiente, estable y aceptable indicando adaptación efectiva para efectos prácticos en ambos grupos de vacas.

PALABRAS Y FRASES CLAVES: Vacas cruzadas, Primíparas, Multíparas, Lactación, Leche Inicial, Leche Retenida, Eficiencia del Ordeño, Ordeño Manual, Ordeño Mecanizado.

INTRODUCCIÓN

La utilización del sistema de ordeño mecanizado constituye en la actualidad uno de los requisitos técnicos para producir leche de alta calidad, en particular a nivel especializado. Sin embargo, la implementación de dicho sistema resulta en la práctica un paso crítico para las vacas que nunca han sido ordeñadas (e.g. primerizas) o que bien están acostumbradas al ordeño manual. En efecto, al inicio del ordeño mecanizado, la extracción láctea es solamente parcial, por lo que se dice que la eficiencia del proceso de ordeño se ve reducida como producto de la contribución de diversos factores antagónicos sobre el reflejo neuro-hormonal y la fisiología de la eyección y bajada de la leche en la glándula mamaria (Grosvenor y Mena, 1974). Entre los diversos factores antagónicos, pueden mencionarse: el ruido del motor, el espacio limitado bajo techo, disponibilidad de luz en el medio, la ausencia del ternero para estimular la bajada de la leche y el manejo y las medidas de higiene en general. Todos estos elementos se conjugan a través del sistema nervioso, lo cual culmina con la liberación de la hormona adrenalina que participa a nivel central y/o periférico para antagonizar la hormona oxitocina impidiendo que ésta cumpla con su función eyectiva a nivel de los alveolos mamarios en el parenquima de la ubre, especialmente a nivel de las células mioepiteliales que circundan las unidades alveolares en la glándula mamaria (Tucker, 1978; Araúz, 1986). Esto se refleja en una bajada de la leche deficiente permitiendo que se produzca la condición de ordeño deficiente con la consecuente retención láctea. Esta condición resulta agravante ya que se encuentra vinculada con un menor ingreso al productor, mayor disposición de la ubre para ser invadida por agentes patógenos causantes de la mastitis y pérdidas en general. Es por ello que toda vaca deberá ser ordeñada en forma eficiente y correcta, sin comprometer la anatomía y fisiología como órgano vital para el desarrollo de la lactación. El ordeño eficiente es aquel que permite extraer la mayor cantidad de leche de la ubre sin causar lesiones o traumas en el pezón y cuerpo de la glándula mamaria. Al respecto, Bath et al, (1986) consideran que el ordeño debe tener una eficiencia de 75 a 86%, ya que ningún ordeño extrae completamente toda la leche formada.

Se reconoce que la rutina del ordeño mecanizado debe cumplirse para obtener una alta eficiencia en la extracción láctea, pero ello es funcional cuando la vaca está debidamente adaptada a dicha práctica como se indica en el caso del ganado lechero especializado. Sin embargo, resulta relevante determinar la eficiencia del ordeño cuando se efectúa la transición del sistema manual al mecanizado; ya que aunque se

apliquen todas las medidas y correctivos posibles, el ordeño será deficiente al inicio.

En general, a nivel del trópico, se emplean vacas con influencia cebuína donde los niveles de producción láctea son inferiores y el temperamento de los animales compromete la ejecución de un ordeño práctico y eficiente lo que agrava el problema. En esta ocasión, el presente estudio fue realizado con el objetivo de determinar el impacto de la transición al cambio del sistema de ordeño manual a mecanizado sobre la producción de leche inicial, leche residual y eficiencia del proceso de extracción en sí, así como para reconocer el posible tiempo de adecuación o adaptación al nuevo sistema empleando vacas lecheras cruzadas primíparas y multíparas.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

ANIMALES: Se empleó un total de 12 vacas lecheras cruzadas en estado de lactación, donde 6 eran primíparas (un parto) y 6 eran multíparas (dos o más partos, pero menos de cinco). Dichos animales poseían influencia cebuína, pero mayormente de ganado lechero Holstein y Pardo Suizo. Las vacas primíparas produjeron 180.12 Kg. de leche y las multíparas 195.2 kg. de leche previa en 6 días basado en un ordeño manual diario. El promedio previo fue 30.02 y 32.52 Kg/vaca en 6 días para las primerizas y multíparas respectivamente.

ALIMENTACIÓN: Los animales recibieron una alimentación basada en pasto (Brachiaria decumbens) y una mezcla de melaza - Urea a razón de 97.5% + 2.5% respectivamente. Cada vaca recibió 5 lbs. de melaza/día y pasto a voluntad (pastoreo directo). Además se suministró una sal mineral con un 11.0% de calcio y 7.0% de fósforo también a voluntad.

TÉCNICA EN EL CAMBIO DE SISTEMA DE ORDEÑO: Todas las vacas estaban acostumbradas al ordeño manual, donde el ternero es el responsable de la bajada de la leche o estimulación pre-ordeño. En principio se determinó la producción de leche durante el ordeño manual por 6 días antes de hacer el cambio a mecanizado. Posteriormente, se separó los terneros de las vacas completamente y el próximo día se dió inicio al nuevo sistema de ordeño.

ORDEÑO MECANIZADO (Inicial y complementario): En el primer día de prueba, se dió inicio llevando los animales al área de ordeño (sala de ordeño) y luego se aplicó las medidas de higiene pertinente. Se colocó la pezonera dejándola hasta 5 minutos para entonces retirarla. Aquí se midió la leche inicial en cada vaca y luego se aplicó 20 Unidades Internacionales (UI) de Oxitocina por vía intramuscular profunda en la regieon glútea media. 60 segundos más tarde se colocó la pezonera para efectuar

Cuadro I: ANALISIS DE VARIANZA PARA DETERMINAR EL EFECTO DEL PERIODO DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE INICIAL, LECHE RESIDUAL Y PRODUCCION TOTAL EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Producción de Leche (Kg) Inicial (CM)	Residual (CM)	Total (CM)
grupo Animal	1	8.7093^{ns}	24.1660^{ns}	3.8600^{ns}
Error a	10	10.8936	5.9650	8.1390
Periodos	5	19.2660***	16.2480***	2.5770
Grupo Animal X Períodos	5	2.5170**	$.8710^{ns}$	$.8820^{ns}$
Covarianza (Producción Previa)	1	36.2420***	$.5970^{ns}$	47.2650***
Residuo	49	.5890	1.5920	3.842
Eficiencia (SPD vs CRD) (%)	Error a	22.98	47.80	114.17
	Residuo	424.96	179.11	266.87

ns: (P>.05); *: (P<.05); **: (P<.01); ***: (P<.001); CM: Cuadrado Medio

Cuadro II: MEDIAS DE LA PRODUCCION DE LECHE INICIAL, RESIDUAL, TOTAL Y DE LA EFICIENCIA DEL ORDEÑO MECANIZADO EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS EN LOS PRIMEROS 15 DIAS DE ADAPTACION

Periodo de Prueba (Días)	PRODUCCION DE LECHE (Kg/día/vaca)						EFICIENCIA DEL ORDEÑO (%)	
	Ordeño Inicial		Ordeño Complementario		Producción Total			
	Vacas Primíparas	Vacas multíparas	Vacas primíparas	Vacas multíparas	Vacas primíparas	Vacas multíparas	Vacas Primíparas	Vacas multíparas
0	2.43	3.32	4.25	3.02	6.68	6.33	40.05	59.54
3	1.82	2.48	4.07	2.82	5.88	5.30	27.26	47.13
6	2.70	5.00	2.78	.75	5.48	5.75	48.91	85.47
9	4.47	5.05	1.36	.67	5.83	5.72	71.89	86.55
12	4.84	5.12	1.80	.73	6.64	5.85	72.24	85.07
15	4.77	5.90	1.54	1.07	6.31	6.97	75.57	85.72

Cuadro III: PRODUCCION DE LECHE ACUMULADA EN LOS GRUPOS DE VACAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS DURANTE LOS PRMEROS 15 DIAS DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO

Periodo de adaptación (días)	PRODUCCION DE LECHE (Kg/vaca)					
	ORDEÑO INICIAL		ORDEÑO COMPLEMENTARIO		RENDIMIENTO TOTAL	
	Primíparas	Multíparas	Primíparas	Multíparas	Primíparas	Multíparas
0 - 3	6.38	8.70	12.48	8.75	18.86	17.45
3 - 6	6.78	11.22	10.26	5.35	17.04	16.57
6 - 9	10.75	15.08	6.20	2.13	16.95	17.21
9 - 12	13.97	15.25	4.74	2.10	18.71	17.35
12 - 15	14.42	16.53	5.01	2.70	19.43	19.23
Total (Kg)	52.30	66.78	38.69	21.03	90.99	87.81
(%)	57.48	76.05	42.52	23.95	100.00	100.00

Cuadro IV: COMPARACION DE LAS MEDIAS DEL RENDIMIENTO DE LECHE INICIAL (Kg/vaca/día) OBTENIDO EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS DURANTE LOS PRIMEROS 15 DIAS DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO

	TIEMPO DE ADAPTACION (DIAS)					
	0	3	6	9	12	15
Producción de leche inicial en las vacas primíparas (kg/vaca/día)	2.433	1.817 $-.616^{ns}$	2.700 $.267^{ns}$ $.883^{ns}$	4.468 2.035** $.218^{ns}$ 1.768**	4.842 2.409** $.592^{ns}$ 2.142** $.374^{ns}$	4.770 2.337** $.520^{ns}$ 2.070** $.302^{ns}$ $-.072^{ns}$
Producción de leche inicial en las vacas multíparas (Kg/vaca/día)	3.317	2.483 $-.834^{ns}$	5.000 1.683** 2.517**	5.050 1.733** 2.567** $.050^{ns}$	5.117 1.800** 2.634** $.117^{ns}$ $.067^{ns}$	5.900 2.583** 3.417** $.900^{ns}$ $.850^{ns}$ $.783^{ns}$

NS: (P<.05) *: (P<.05) **: (P<.01)

el ordeño complementario y obtener la leche residual que también se midió.

PERÍODOS EXPERIMENTALES: El factor tiempo correspondió a la ejecución del ordeño inicial y complementario en el día 0, 3, 6, 9, 12 y 15 de prueba respectivamente.

VARIABLES DEPENDIENTES: En el presente estudio se utilizó como parámetros dependientes la leche inicial (Kg/vaca), leche residual (Kg/vaca), producción de leche total (Kg/vaca), eficiencia del ordeño mecanizado (%) y leche inicial y residual acumulada en la fase experimental de 15 días.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:
Se utilizó el diseño de parcela subdividida en tiempo (Gill, 1978) más covarianza para conformar el análisis principal. En general, se incluyó 2 grupos de vacas según el número de partos (Primíparas y multíparas), las 12 vacas en lactación, los 6 subperíodos o tiempos contínuos y la producción de leche previa promedio por vaca en 6 días bajo el ordeño manual. El modelo estadístico matemático aditivo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = u + A_i = D_{j(i)} = B_k + AB_{(ik)} + ß\,(xijk - \bar{x}) + E_{(ijk)}$$

donde:

Y_{ijk} = Variable dependiente como por ejemplo leche residual (Kg) del animal j^{th} en el subperíodo K^{th} según el grupo de vacas i^{th}.

u = Media poblacional

Ai = Efecto del grupo Animal i^{th} (vacas primíparas (1) y multíparas (2)).

$D_{j(i)}$ = Animales dentro de Grupos o Error a

B_k = Efecto del subperíodo K^{th} (0, 3, 6, 9, 12, 15 días).

$(AB)_{ik}$ = Interacción Grupo Animal x Tiempo.

ß(xijk-$\bar{x}$) = Efecto covariativo de la producción de leche previa en 6 días según un ordeño manual por cada animal.

$E_{(ijk)}$ = Residuo Experimental o Error b.

Igualmente se utilizó el sistema de Tukey modificado para comparar en forma auxiliar las medidas por períodos, así como ecuaciones de regresión logarítmica para expresar el comportamiento o tendencia de algunas variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL PRIMER ORDEÑO.

El rendimiento de leche obtenido en el primer ordeño fue cuantificado en los días 0, 3, 6, 9, 12 y 15 utilizando vacas primípara y multíparas bajo la fase de adaptación al ordeño mecanizado y según un ordeño diario. Se encontró que la transición de ordeño manual a mecanizado produjo una disminución en la magnitud de leche obtenida en el primer ordeño en ambos grupos de vacas ($P<.001$). Igualmente se detectó un comportamiento heterogéneo a través de la fase de 15 días de estudio al considerar la clasificación de primíparas y multíparas ($P<.05$) como se presenta en el cuadro I. La producción de leche obtenida en un ordeño manual para las vacas primíparas y multíparas un día antes de la transición fue 4.96 y 5.28 Kg/vaca; sin embargo; en el primer día de ordeño mecanizado sólo se produjo 2.43 y 3.32 Kg./vaca indicando una disminución de 51.00 y 37.12 % respectivamente (ver figura I y Cuadro II). En general las vacas de primer parto presentaron una baja magnitud en el rendimiento de leche inicial en los primeros 9 días de adaptación, mientras que las vacas multíparas reflejaron una fase crítica de 6 días (ver cuadro IV y figura IV y V). Las vacas primerizas produjeron en los días de prueba 0, 3, 6, 12 y 15 un promedio de 2.43, 1.82, 2.70, 4.67, 4.84 y 4.77 Kg./vaca de leche inicial, es decir en el ordeño inicial; mientras que las vacas multíparas rindieron 3.32, 2.48, 5.00, 5.05, 5.12 y 5.90 Kg./vaca (ver cuadro II). En efecto, las vacas primerizas y multíparas rindieron en 15 días un promedio de 52.30 y 66.78 Kg/vaca de leche inicial aunque ambos grupos fueron homogeneos según la producción láctea. Desde luego, la fase más crítica resultó en los primeros días de adaptación donde el proceso de extracción láctea fue más deficiente. Durante este tiempo. se observó nerviosismo en las vacas y una conducta alterada, lo cual se encuentra vinculado con el fuerte antagonismo adrenalírnico sobre el reflejo neurohormonal y la eyección y bajada de la leche, donde la mayor interferencia y distorsión se centra a nivel periférico y/o central sobre la hormona oxitocina (Velitok, 1974; Soloff, 1982; Grosvenor y Mena, 1974). A pesar de que los animales recibieron una suplementación alimenticia al momento del ordeño y un buen trato, el ordeño normal o inicial fue de baja eficiencia según la magnitud de la leche inicial obtenida en ambos grupos de vacas lecheras cruzadas, por lo que se puede indicar que el primer ordeño fue incompleto en los primeros 9 días de adaptación al sistema mecanizado, aun cuando todas las vacas estaban acostumbradas al ordeño manual.

Cuadro V: COMPARACION DE LAS MEDIAS DEL RENDIMIENTO DE LECHE RESIDUAL (Kg/vaca/día) OBTENIDO EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS Y MULTIPARAS DURANTE LOS PRIMEROS 15 DIAS DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO

	TIEMPO DE ADAPTACION (DIAS)					
	0	3	6	9	12	15
Leche residual en las vacas primíparas (Kg/vaca/día	4.250	4.067 - .183^{ns}	2.775 -1.475* -1.292^{ns}	1.358 - 2.892** - 2.709** - 1.417*	1.800 -2.450** -2.267** - .975^{ns} .442^{ns}	1.542 -2.708** -2.525** -1.233^{ns} .184^{ns} .258^{n}
Leche residual en las vacas multíparas (Kg/vaca/día)	3.017	2.817 - .200^{ns}	.750 -2.267** -2.067**	.667 -2.350** -2.150** .083**	.733 -2.284** -2.084** - .017^{ns} .066^{ns}	1.067 -1.950** -1.750** .317^{ns} .400^{ns} .334^{ns}

NS: (P>.05) *: (P<.05) **: (P<.01)

FIGURA I: EFECTO DEL CAMBIO DEL ORDEÑO MANUAL A MECANIZADO SOBRE LA PRODUCCION DE LECHE VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS (☐ - □) Y MULTIPARAS (☆- ☆) DURANTE EL PERIODO DE ADAPTACION

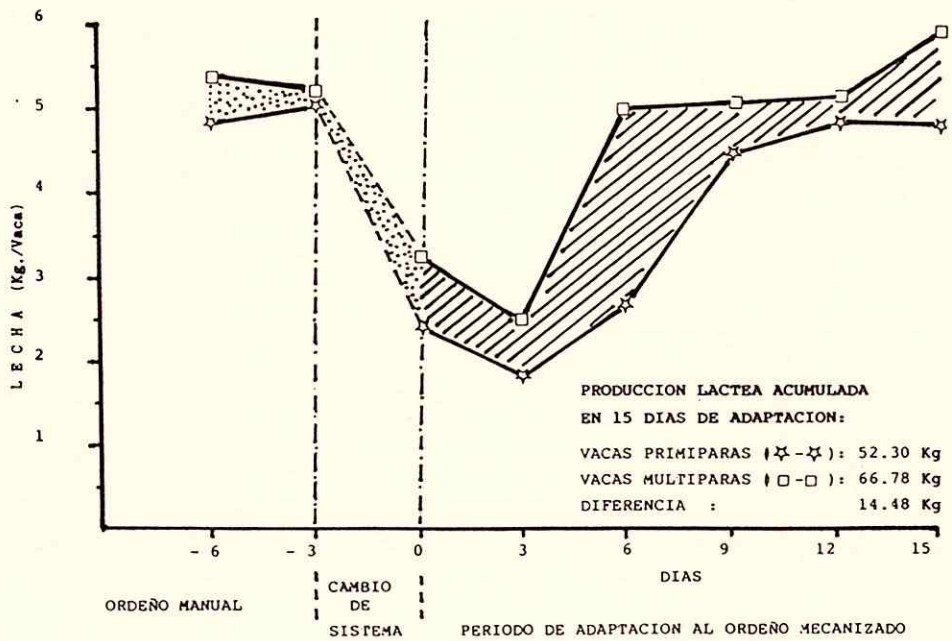


FIGURA II : EFECTO DEL PERIODO DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO SOBRE LA LECHE RESIDUAL (Kg/VACA/DIA) EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS (☆ -☆) Y MULTIPARAS (□ - □) ACOSTUMBRADAS AL ORDEÑO MANUAL.

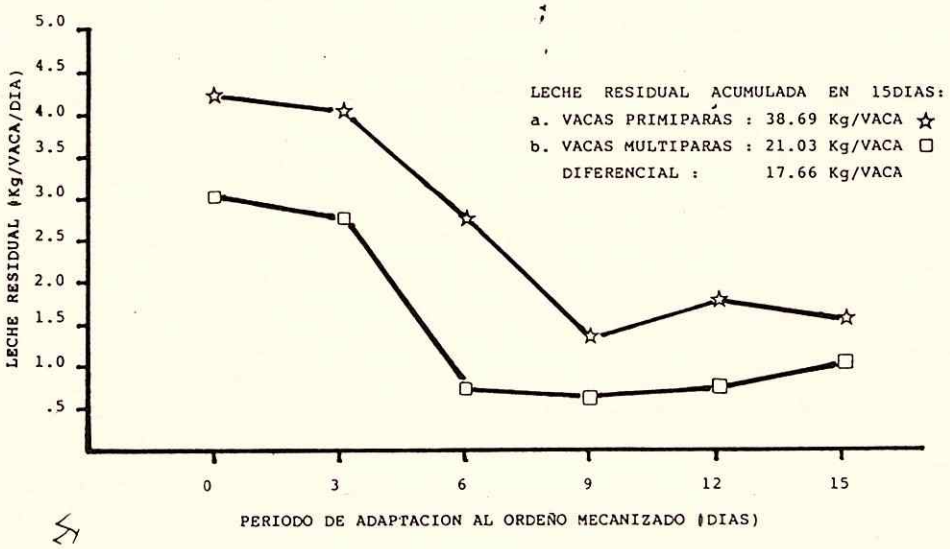
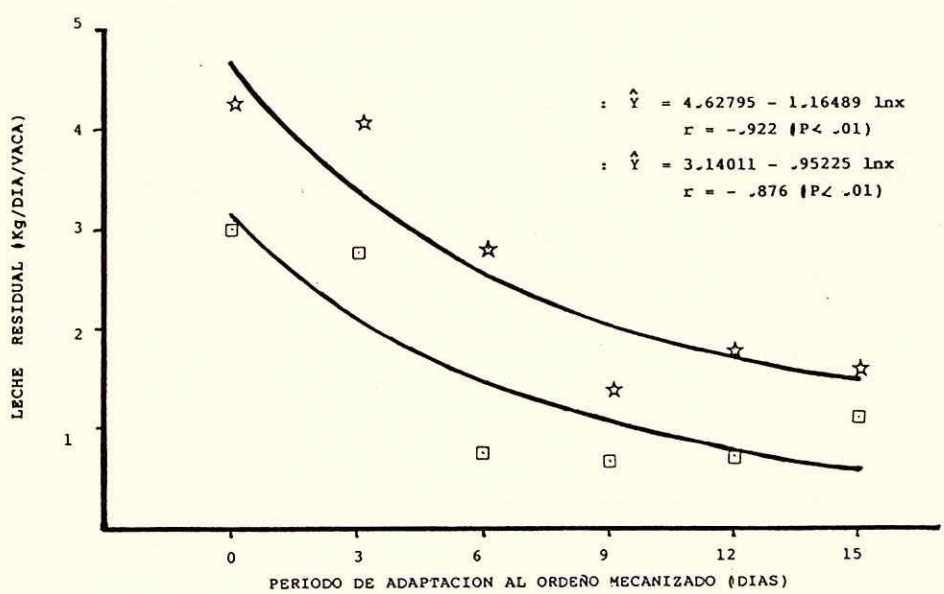


FIGURA III: TENDENCIA DE LA LECHE RESIDUAL EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS (☆) Y MULTIPARAS (□) DURANTE EL PERIODO DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO.



RENDIMIENTO DE LECHE RESIDUAL

El ordeño complementario fue efectuado inmediatamente después de la aplicación de oxitocina, lo cual permitió la determinación de la magnitud de la leche residual, que en principio de la fase de adaptación correspondió a la retención láctea. La magnitud de leche residual no fue diferente entre las vacas primíparas y multíparas (P>.05), pero si se observó un comportamiento diferente en magnitud a través de los primeros 15 días de adaptación (P>.001) para ambos grupos de vacas (ver Cuadro I). La mayor magnitud de leche retenida se dió al inicio del experimento, en donde por ejemplo; las vacas primíparas produjeron en los días 0, 3, 6 y 9 - 4.25, 4.07, 2.78 y 1.36 Kg./vaca de leche residual; mientras que las multíparas retuvieron 3.02, 2.82, 0.75 y 0.67 Kg./ vaca respectivamente. En general, las vacas primerizas y multíparas presentaron 38.69 y 21.03 Kg. de leche residual/vaca en 15 días de prueba, lo que correspondió al 42.52 y 23.95% de la producción láctea total (ver Cuadro III). La mayor interferencia o antagonismo sobre el desarrollo fisiológico del ordeño mecanizado fue en los primeros 6 días de adaptación (P<.01) como se indica en el Cuadro V. En forma específica, la tendencia y magnitud de la leche residual fue diferente para ambos grupos de vacas, particularmente la magnitud ya que las vacas primerizas resultan más afectadas por la transición del ordeño manual a mecánico. La tendencia de la leche residual en las vacas primíparas presentó un intercepto de 1.4738 veces superior a lo encontrado en las vacas multíparas (ver Figura III). En ambos grupos de vacas se observó una disminución logarítmica de la leche residual en función del tiempo de adaptación inicial (15 días), alcanzando niveles asociados con una eficiencia permisible en el ordeño mecánico como indica Bath et. al, (1986). Desde luego, que al inicio de la fase de adaptación se produjeron las mayores magnitudes de retención láctea, ya que factores como el ruido, la falta del ternero y la tensión por el manejo animal de mayor complejidad favorecieron la liberación de adrenalina, hormona que inhibe la liberación de oxitocina en los núcleos paraventriculares y supraópticos a nivel hipotalámico (Efecto inhibitorio central); así como interfiere a la vez con la contracción de las células mioepiteliales en el parénquima mamario (Tucker, 1978; 1985; Brandsma, 1978). Esto también se conoce como efecto inhibitorio periférico de la adrenalina sobre la bajada de la leche respectivamente.

EFICIENCIA DEL ORDEÑO MECANIZADO DURANTE LA FASE DE ADAPTACIÓN.

Primeramente, se encontró que la producción de leche total incluyendo la leche inicial y residual no fue diferente entre las vacas primíparas y multíparas (P>.05), al igual que tampoco varió a través del período de adaptación de 15 días debidamente seccionado (P>.05) y por ende tampoco se observó una interacción grupo animal x

tiempo en forma significativa (ver Cuadro I). No obstante que la capacidad de producción láctea entre ambos grupos de vacas fue prácticamente la misma, la gran diferencia se observó en la magnitud y el comportamiento de la leche inicial y residual en ambos grupos de vacas (ver Figura IV y V). Por ejemplo, las vacas primerizas y multíparas produjeron 90.99 y 87.81 Kg./vaca en 15 días; pero la leche residual fue 38.69 y 21 .03 Kg./vaca, indicando ello que una gran parte de la leche formada y existente en la glándula mamaria sólo se pudo extraer a través de un ordeño complementario con la ayuda de la aplicación de la hormona oxitocina (ver Cuadro III). El término eficiencia del ordeño inicial se empleó para evaluar cuánta leche de la existente en la ubre se podía extraer en los subperíodos de la fase de adaptación. Así, se observó que en las vacas primerizas, la eficiencia del ordeño inicial en el día 0, 3, 6, 9, 12 y 15 fue 40.05, 27.26, 48.91, 71.89, 72.24 y 75.57%; mientras que en las vacas multíparas fue 59.54, 47.13, 85.47, 86.55, 85.07 y 85.72% respectivamente (ver Cuadro II). Esto indicó que la eficiencia del primer ordeño se mantuvo sumamente baja hasta el día 9 y 6 en las vacas primerizas y aquellas con 2 ó más partos. En el primer grupo se observó una oscilación de 27.26 a 48.91 %, mientras que el grupo de multíparas fue de 47.13 a 59.54 %. Sin embargo, en la fase de mayor estabilidad, se alcanzó una eficiencia máxima de 75.57 y 86.55 %, lo que representa un nivel aceptable e indicativo de un buen ordeño con carácter práctico, fisiológico y de conveniencia a nivel de manejo. Como ha indicado Bath et al., (1986), el ordeño debe tener una eficiencia de 75% por lo menos en condiciones normales según los trabajos realizados con vacas lecheras especializadas, lo cual coincide con nuestro hallazgo, sólo que nuestros animales estaban acostumbrados a un ordeño manual, poseían influencia cebuina y presentaron una producción láctea inferior respectivamente. A medida que el tiempo de ordeño mecanizado aumentó, se observó una disminución en la retención láctea y un aumento en la magnitud de la leche obtenida en el primer ordeño tanto en las vacas primíparas como en las multíparas (ver Figuras IV y V) respectivamente.

CONCLUSIÓN

El cambio del sistema de ordeño manual a mecanizado en vacas lecheras cruzadas primíparas y multíparas disminuyó drásticamente la magnitud de la leche obtenida en el primer ordeño, aumentó la cantidad de leche retenida en la ubre y afectó la eficiencia y el desarrollo del proceso de extracción láctea. El período crítico de adaptación indicó que en los primeros días de prueba, las vacas primíparas son más afectadas que las multíparas presentando la mayor cantidad de leche retenida y requiriendo de más tiempo para lograr un ordeño permisible bajo el criterio de eficiencia. El período de adaptación al ordeño mecanizado presentó en general, 2 fases bien definidas. La primera o período crítico donde se presentó la menor magnitud de leche obtenida en el ordeño inicial, mientras que la leche retenida o residual alcanzó una alta magnitud

con respecto a la producción total. La otra fase consistió en la adecuación de los animales al nuevo método de ordeño, donde la eficiencia del ordeño inicial aumentó, mientras que la leche residual disminuyó significativamente. Es preciso señalar que el cambio de ordeño manual a mecánico tiene repercusiones negativas en la eficiencia del ordeño durante los primeros días de prueba en vacas lecheras cruzadas, aun cuando ellas estén adaptadas al sistema de ordeño manual. No obstante, ello no implicó la definición del bloqueo central de liberación de la hormona oxitocina, ya que el ordeño nunca fue incompleto 100%. Finalmente, puede señalarse que la implementación del sistema de ordeño mecanizado tiene repercusiones negativas en la eficiencia de la extracción láctea, especialmente en vacas primerizas, por lo que deberían incluirse medidas de acondicionamiento (e.g. uso de alimentación durante el ordeño), higiene y trato de las vacas, con miras a lograr el ordeño más eficiente posible en el menor tiempo respectivamente.

SUMMARY

Levels and trends of milk yield and milk retention were measured across the first 15 days of machine milking in 12 lactating crossbred dairy cows (6 primiparous and 6 multiparous) already accustomed to hand milking to find out the effect of the new milking system on milk efficiency and production. Milk yield and milk retention were measured on days 0, 3, 6, 9, 12 and 15 during the experimental period. Overall milk yield and milk retention were not different between primiparous and multiparous cows ($P>.05$); nevertheless, both parameters showed different levels across time ($P<.001$). Interaction (cow group by parity x time) was only detected for milk yield at first milking ($P>.01$). Previons milk yield in primiparous and multiparous cows were 5.08 and 5.20 Kg./cow/day, but such production were reduced in 52.10 and 36.21% at the first day of machine milking. Overall means of total milk yield in primiparous and multiparous cows were 90.00 adn 87.81 Kg./cow in 15 days, however, milk retention represented 42.52 and 23.95% respectively. Minimum and maximum milk efficiency in primiparous crossbred dairy cows were 27.26 and 75.57%; meanwhile, multiparous cows showed 47.13 and 85.72%. In fact, as soon as animals become familiar with the new milking system, milk yield at first milking increased and milk yield at second milking (complementary one) decreased.

Although, primiparous and multiparous crossbred dairy cows retained 74.80 and 77.18% of the overall milk retention yield during the first nine days, milk efficiency got high, stable and good enough for practical purposes in both groups of cows. Finally, physiology and efficiency of the milking process were negatively influenced by changing the milk system in crossbred dairy cows, but only during the first nine days of training respectively.

BIBLIOGRAFÍA

ARAÚZ, E.E. 1986. Oxytocin: synthesis, transport, storage and release. Importance on milk letdow and its mechanism of action. Reproductive and endocrine significance for farm animals. Physiology of reproduction in farm animals. Edited by Alvin C. Warnick. Published by the Animal Science Department and Editorial Department, IFAS, University of Florida, Gainesville. pg. 43-47.

BATH, D.L.; DICKINSON, F.N.; TUCKER, H.A. y APPLEMAN, R.D. 1986. Ordeño a máquina y leche complementaria. En: Ganado Lechero. Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios. pg. 348.

BRANDSMA, S. 1978. The relation between milking, residual milk and milk yield. En: Proceedings of the International Symposium on machine milking. National Mastitis Council, Lousville, Kentucky, U.S.A. pg. 47-56.

GILL, J. 1978. Split - Plot Designs (Subject as Incomplete block). En: Design and analysis of Experiments in the animal and medical sciences. pg. 203-214.

GROSVENOR, C.T. and F. MENA. 1974. Neural and hormonal control of milk secretion and milk ejection. En: Lactation, Tomo I. pg.227.

SOLOFF, M.S. 1982. Oxytocin receptors and mammary myoepithelial cells. J.Dairy Sci. 65:326.

TUCKER, H..A. 1978. The role of Physiological factors in stimulating the milk ejection reflex. En : Proceeding of the International Symposium on machine Milking. National Mastitis Council, Lousville, Kentucky, U.S.A., pg. 21-30.

TUCKER, H.A. 1985. Milk ejection. En: Lactation, Edited by B.Larson, Iowa State University, Ames, Iowa, U.S.A. pg. 72-77.

VELITOK, I.G. 1974. Physiology of milk secretion in machine milking. Translated from Russian. pg. 109.

FIGURA IV : MEDIAS Y TENDENCIA DE LA PRODUCCION DE LECHE NORMAL (✪ - ✪) Y RESIDUAL (● - ●) EN VACAS LECHERAS CRUZADAS PRIMIPARAS A TRAVES DEL PERIODO DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO.

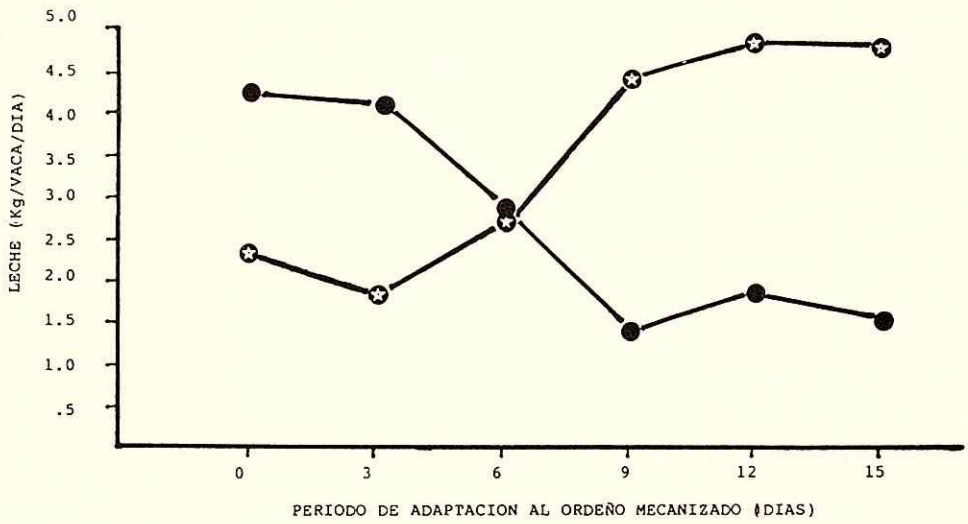
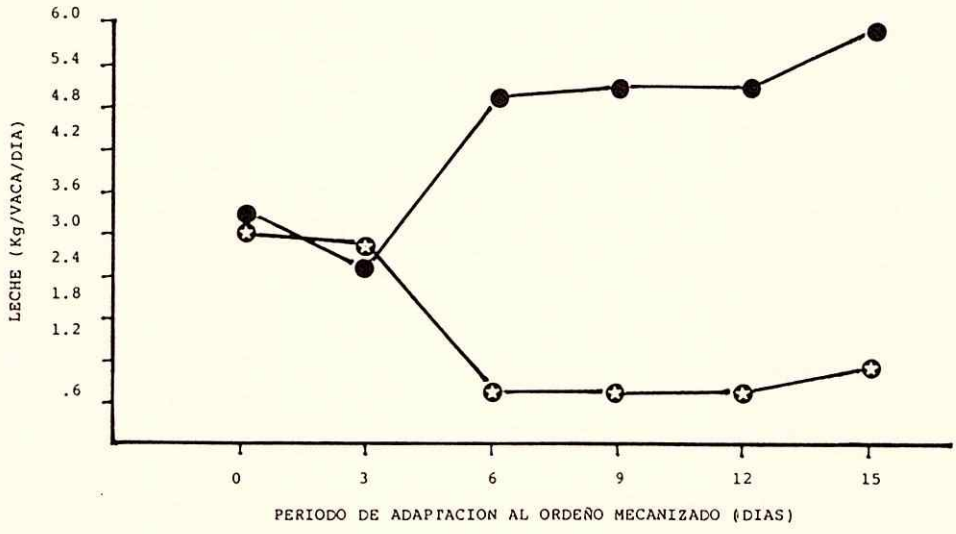


FIGURA V : MEDIAS Y TENDENCIA DE LA PRODUCCION DE LECHE NORMAL (● - ●) Y RESIDUAL (✪ - ✪) EN VACAS LECHERAS CRUZADAS MULTIPARAS A TRAVES DEL PERIODO DE ADAPTACION AL ORDEÑO MECANIZADO



SCIENTIA(Panamá), 1991, vol.6 No.2, 23-25

PRIMER REGISTRO DEL ISOPODO Nerocilaacuminata Schiödte and Meinert 1881 (CYMOTHOIDEA) EN EL PEZ Sciaenops ocellatus (L) (Sciaenidae) PARA PANAMA.

Humberto A. Garcés B.

Agromarina de Panamá, S. A.
Aguadulce, Coclé, Panamá.

(Recibido para su publicación el 20 de junio de 1991.)

RESUMEN

Se registra por primera vez la ocurrencia del isopodo Nerocila acuminata como ectoparásito del redfish o "pez rojo", Sciaenops ocellatus en la República de Panamá.

PALABRAS CLAVES: Nuevo informe, Nerocila acuminata, ectoparásito, Sciaenops ocellatus.

Se encontró un espécimen juvenil de Nerocila acuminata al examinar la piel de un pez rojo de 188 g el cual fue capturado durante un muestreo en marzo de 1988. El isopodo en cuestión fue colectado por el autor y se encuentra depositado en el Museo de Ciencias Naturales en Washington, D. C., Estados Unidos.

El estudio del pez rojo fue conducido en las instalaciones de Agromarina de Panamá, S. A. en Aguadulce, Provincia de Coclé, República de Panamá, durante 1987-1989. Juveniles del pez rojo fueron sembrados en un sistema de jaulas flotantes en uno de los reservorios de agua de la compañía Agromarina de Panamá, S. A.. La salinidad promedio registrada en este reservorio fue de 36 ppt durante es de marzo de 1988. Los alevines de este pez fueron introducidos a Panamá en julio de 1987 procedentes de compañías comerciales localizadas en Texas y en Mississippi, Estados Unidos (Davis y colaboradores, 1989).

A pesar de que este isopodo ha sido ampliamente visualizado como parásito de peces en por lo menos 40 especies en el Pacífico, desde el sur de California, Estados Unidos al Perú (Brusca e Iverson, 1985), no había sido registrado anteriormente para el Pacífico de Panamá. Este isopodo ha sido contemplado como parásito de otros peces en algunas localidades del Atlántico, de Massachusetts, Estados Unidos a Santa Ana, México; así como también en Colón, Panamá (Mensies y Kruczynski, 1983; Kensley y Schotte, 1989). El hallazgo de este isopodo en el pez rojo constituye el primer registro de esta relación parásito-huésped para Panamá.

La mayoría de los informes de ocurrencia de este isopodo en peces del Pacífico ha sido en miembros de las familias Engraulidae, Atherinidae, Serranidae, Mugilidae y Embiotocidae (Brusca, 1981). Los únicos registros anteriores de la ocurrencia de este isopodo en el pez rojo provenían del Golfo de México, en Laguna Madre, Texas (Simmons y Breuer, 1962) y en Mississippi (Overstreet, 1983). Este estudio reporta por primera vez la ocurrencia de este isopodo como ectoparásito del pez rojo en alguna localidad del Pacífico. Los únicos otros isopodos cymothoidae reportados como parásitos del pez rojo son Anilocera laticauda Edwards 1840 en Texas, y Lironeca ovalis (Say, 1818) en Mississippi (Overstreet, 1983).

Se agradece la colaboración del Dr. Ernest H. Williams, Jr. (Universidad de Puerto Rico en Mayaguëz) por la determinación de la especie de isopodo y a los Doctores Sterling K. Johnson y William H. Neill (Universidad de Texas A&M) por sus valiosos comentarios.

SUMMARY

The occurrence of the isopod Nerocila acuminata as ectoparasitic of the redfish Sciaenops ocellatus is reported for the first time for the Republic fof Panama.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRUSCA, R. C. 1981. A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the Eastern Pacific. Zool. J., Linn. Soc., 73:117-199.

BRUSCA, R. C. y IVERSON, E. W. 1985. A guide to the marine Isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 33(Supp.1):1-7

DAVIS, I.; BENAVIDES, A.; MALCA, R. P. y ARRUE, M. 1989. Crecimiento comparativo de la corvina roja Sciaenops ocellatus en estanques y jaulas. Boletín Red Acuicultura, 3(1):4-7.

KENSLEY, B. y SCHOTTE, M. 1989. Guide to the Marine Isopod Crustaceans of the Caribbean. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.

MENSIES, R. J. y KRUCZYNSKI, W. L. 1983. Isopod Crustacea (exclusive of Epicaridea). Memoirs of the Hourglass Cruises 6(1):1-126.

OVERSTREET, R. M. 1983. Aspects of the biology of the red drum, Sciaenops ocellatus in Mississippi. Gulf Res. Rept. Supp. 1:45-68.

SIMMONS, E. G. y BREUER, J. P. 1962. A study of redfish, Sciaenops ocellata Linnaeus and black drum, Pogonias cromis Linnaeus. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., 8:184-211.

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol. 6 No. 2, 27-52

LAS SERPIENTES DE PANAMA: LISTA DE ESPECIES, COMENTARIOS TAXONOMICOS Y BIBLIOGRAFIA.

Roberto Ibáñez D.[1,2] **y Frank A. Solís** [2,3]
(autores en orden alfabético)

1. Smithsonian Tropical Research Institute
Apartado 2072
Balboa, Rep. de Panamá

2. Círculo Herpetológico de Panamá
Apartado 10762
Estafeta Universitaria
Panamá, Rep. de Panamá

3. Departamento de Zoología
Universidad de Panamá

RESUMEN

Un total de 7 familias, 54 géneros y 125 especies de serpientes, incluyendo 12 formas endémicas, son listados para Panamá. Se hacen comentarios sobre problemas taxonómicos y aspectos de sinonimia. Además, se incluye una lista bibliográfica relacionada con las especies panameñas.

PALABRAS CLAVES: Reptilia, Squamata, Serpentes, lista, bibliografía, Panamá.

INTRODUCCION

La herpetofauna de Panamá está constituída aproximadamente por 400 especies (Duellman y Myers, 1980). A pesar de su diversidad, los anfibios y los reptiles son vertebrados que, generalmente, reciben poca atención de los zoólogos panameños.

La mayoría de la información existente sobre los ofidios del Istmo trata de material herpetológico obtenido en diferentes lugares del país, e.g.: Barbour, 1906; Dunn, 1933, 1940, 1942, 1947 y 1949; Dunn y Bailey, 1939; Evans, 1947; Myers, 1977; Myers y Rand, 1969; Schmidt, 1933; Slevin, 1942; Smith y Grant, 1958; Swanson, 1945. La única lista existente de las especies de serpientes conocidas en el territorio de Panamá fue realizada por Smith en 1958; la cual contiene un total de 118 especies, algunas dividas en subespecies.

Este trabajo presenta una lista completa de las especies de serpientes que hasta ahora han sido encontradas en Panamá, considerando los cambios taxonómicos y la bibliografía más actualizada sobre este tema. Las categorías taxonómicas superiores siguen el trabajo de McDowell (1987), pero siguiendo la ortografía sugerida por Cannatella y Smith (1993) para algunas familias.

El listado está basado principalmente en la lista de Smith (1958) y en el catálogo de las culebras del neotrópico de Peters y Orejas-Miranda (1970)[1]. Los comentarios taxonómicos son hechos para aquellos taxones que presentan discrepancias significativas entre los señalados por Smith (1958) y los indicados por Peters y Orejas-Miranda (1970). De igual modo, se comentan problemas taxonómicos, de sinonimia y distribución, cuando estos involucran a las especies presentes en Panamá. Además, se incluyen los registros geográficos y aquellas especies que han sido descritas posteriormente a Peters y Orejas-Miranda (1970) para este país. En relación a los comentarios taxonómicos debemos decir que no pretendemos resolver todos los problemas presentados en la literatura respecto a las serpientes presentes en Panamá, muchas de estas controversias están fuera del alcance de este trabajo. Sin embargo, hemos tenido que tomar algunas decisiones basados en la literatura. La bibliografía incluye trabajos que tratan principalmente sobre la sistemática y taxonomía de las especies panameñas, a la cual se le ha adicionado los trabajos no citados por Peters y Orejas-Miranda (1970) y la literatura posterior. En la sección de referencias bibliográficas también incluimos bibliografía no citada en el texto.

LISTA DE LAS SERPIENTES DE PANAMA

ANOMALEPIDIDAE (3)

Anomalepis mexicanus Jan y Sordelli, 1861
Helminthophis frontalis (Peters, 1860)

---

1 Cuatro años antes de que fuese publicado el libro "Middle American Herpetology: a bibliographic checklist" preparado por Villa et al. (1988) teníamos escrito un primer borrador de nuestro trabajo. La publicación de este libro nos ha obligado a compararlo con los trabajos de Smith (1958) y Peters y Orejas-Miranda (1970).

Liotyphlops albirostris (Peters, 1857)

LEPTOTYPHLOPIDAE (2)
Leptotyphlops goudotii (Duméril y Bibron, 1844)
Leptotyphlops macrolepis (Peters, 1857)

TROPIDOPHIIDAE (2)
Trachyboa boulengeri Peracca, 1910
Ungaliophis panamensis Schmidt, 1933

BOIDAE (4)
Boa constrictor Linnaeus, 1758
Corallus annulatus (Cope, 1875)
Corallus enydris (Linnaeus, 1758)
Epicrates cenchria (Linnaeus, 1758)

ELAPIDAE (9)
Micrurus alleni Schmidt, 1936
Micrurus ancoralis (Jan, 1872)
Micrurus clarki Schmidt, 1936
Micrurus dissoleucus (Cope, 1859)
Micrurus mipartitus (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Micrurus multifasciatus (Jan, 1858)
Micrurus nigrocinctus (Girard, 1854)
**Micrurus stewarti* Barbour y Amaral, 1928
Pelamis platurus (Linnaeus, 1766)

COLUBRIDAE (93)
Amastridium veliferum Cope, 1860
**Atractus clarki* Dunn y Bailey, 1939
Atractus crassicaudatus (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Clelia clelia (Daudin, 1803)
Clelia equatoriana (Amaral, 1924)
Clelia scytalina (Cope, 1867)
Coniophanes bipunctatus (Günther, 1858)
Coniophanes fissidens (Günther, 1858)
**Coniophanes joanae* Myers, 1966
Chironius carinatus (Linnaeus, 1758)
Chironius exoletus (Linnaeus, 1758)

---

* Especie endémica

Chironius grandisquamis (Peters, 1868)
Dendrophidion nuchalis (Peters, 1864)
Dendrophidion paucicarinatum (Cope, 1894)
Dendrophidion percarinatum (Cope, 1893)
Dendrophidion vinitor Smith, 1941
Diaphorolepis wagneri Jan, 1863
Dipsas articulata (Cope, 1868)
Dipsas temporalis (Werner, 1909)
Dipsas tenuissima Taylor, 1954
Dipsas variegata (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
**Dipsas viguieri* (Bocourt, 1884)
Dryadophis melanolomus (Cope, 1868)
Dryadophis pleei (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Drymarchon corais (Boie, 1827)
Drymobius margaritiferus (Schlegel, 1837)
Drymobius rhombifer (Günther, 1860)
Enulius flavitorques (Cope, 1869)
Enulius sclateri (Boulenger, 1894)
Erythrolamprus bizona Jan, 1863
Erythrolamprus mimus (Cope, 1868)
Geophis brachycephalus (Cope, 1871)
**Geophis championi* Boulenger, 1894
Geophis godmani Boulenger, 1894
Geophis hoffmanni (Peters, 1859)
Hydromorphus concolor Peters, 1859
**Hydromorphus dunni* Slevin, 1942
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)
Imantodes gemmistratus (Cope, 1861)
Imantodes inornatus (Boulenger, 1896)
**Imantodes phantasma* Myers, 1982
Lampropeltis triangulum (Lacépède, 1789)
Leptodeira annulata (Linnaeus, 1758)
Leptodeira septentrionalis (Kennicott, 1859)
Leptophis ahaetulla (Linnaeus, 1758)
Leptophis depressirostris (Cope, 1860)
Leptophis riveti Despax, 1910
Liophis epinephelus (Cope, 1862)
Liophis lineatus (Linnaeus, 1758)
Masticophis mentovarius (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Ninia atrata (Hallowell, 1845)

Ninia maculata (Peters, 1861)
Ninia psephota (Cope, 1875)
Nothopsis rugosus Cope, 1871
Oxybelis aeneus (Wagler, 1824)
Oxybelis brevirostris (Cope, 1860)
Oxybelis fulgidus (Daudin, 1803)
Oxyrhopus petola (Linnaeus, 1758)
Phimophis guianensis (Troschel, 1848)
Pliocercus euryzonus (Cope, 1862)
Pseudoboa neuwiedii (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Pseustes poecilonotus (Günther, 1858)
Rhadinaea calligaster (Cope, 1875)
Rhadinaea decipiens (Günther, 1893)
Rhadinaea decorata (Günther, 1858)
Rhadinaea fulviceps Cope, 1885
Rhadinaea godmani (Günther, 1865)
Rhadinaea guentheri Dunn, 1938
Rhadinaea pachyura (Cope, 1875)
Rhadinaea pulveriventris (Boulenger, 1896)
**Rhadinaea sargenti* Dunn y Bailey, 1939
**Rhadinaea vermiculaticeps* (Cope, 1860)
Rhinobothryum bovallii Andersson, 1916
Scaphiodontophis annulatus (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Sibon annulatus (Günther, 1872)
Sibon argus (Cope, 1875)
Sibon longifrenis (Stejneger, 1909)
Sibon nebulatus (Linnaeus, 1758)
Siphlophis cervinus (Laurenti, 1768)
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)
Stenorrhina degenhardtii (Berthold, 1846)
**Tantilla albiceps* Barbour, 1925
Tantilla alticola (Boulenger, 1903)
Tantilla melanocephala (Linnaeus, 1758)
Tantilla reticulata Cope, 1860
Tantilla schistosa (Bocourt, 1883)
Tantilla supracincta (Peters, 1863)
**Tretanorhinus mocquardi* Bocourt, 1891
Tretanorhinus nigroluteus Cope, 1861
**Trimetopon barbouri* Dunn, 1930
Trimetopon slevini Dunn, 1940

Tripanurgos compressus (Daudin, 1803)
Xenodon rabdocephalus (Wied, 1824)

VIPERIDAE (12)
Bothrops asper (Garman, 1883)
Bothrops godmani (Günther, 1863)
Bothrops lansbergii (Schlegel, 1841)
Bothrops lateralis (Peters, 1862)
Bothrops nasutus Bocourt, 1868
Bothrops nigroviridis (Peters, 1859)
Bothrops nummifer (Rüppell, 1845)
Bothrops ophryomegas Bocourt, 1868
Bothrops picadoi (Dunn, 1939)
Bothrops punctatus (García, 1896)
Bothrops schlegelii (Berthold, 1846)
Lachesis muta (Linnaeus, 1766)

COMENTARIOS TAXONOMICOS Y DE DISTRIBUCION

ANOMALEPIDIDAE

Helminthophis frontalis.- Dunn (1944b y 1944c) menciona que el género Helminthophis existe en Panamá. Posteriormente, Dunn (1947) señala a un espécimen de H. frontalis proveniente de Boquete, siendo el único registro de dicha especie en este país. Smith (1958) aparentemente toma en cuenta este registro para su listado. En cambio, Peters y Orejas-Miranda (1970) no lo hacen, indicando que H. frontalis únicamente se encuentra en Costa Rica.

Liotyphlops rowani.- Smith (1958) lista a L. albirostris, L. emunctus y L. rowani para Panamá. Peters y Orejas-Miranda (1970) reconocen únicamente a L. albirostris y L. rowani. Pero esta última especie, L. rowani, ha sido considerada sinónimo de L. albirostris (Dixon y Kofron, 1983).

LEPTOTYPHLOPIDAE

Leptotyphlops phenops.- Smith (1958) en la lista de serpientes de Panamá señala a L. phenops, la cual ha sido asignada como una subespecie de L. goudotii por Peters y Orejas-Miranda (1970).

BOIDAE

Corallus.- Smith (1958) incluye en su lista a Boa (= Corallus) hortulana y Boa

(=Corallus) annulata. Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan ambas especies en Panamá como Corallus enydris y C. annulatus, respectivamente. Desde el catálogo de Boulenger (1893), como comenta Peters y Orejas-Miranda (1970), a la especie enydris se le ha llamado con los nombres enydris y hortulanus.

ELAPIDAE

Micrurus ancoralis.- Villa et al. (1988) no listan esta coral para Panamá. Sin embargo, Smith (1958), Peters y Orejas-Miranda (1970), Roze (1982) y Campbell y Lamar (1989) sí la registran, posiblemente basados en el espécimen colectado por Dunn (1942) en Cana, Darién.

Micrurus multifasciatus.- La especie Elaps (=Micrurus) multifasciatus se encontraba incluída dentro de la especie M. mipartitus, pero Roze (1982) la presenta como una especie aparentemente diferente de M. mipartitus. Este autor también señala que ambas especies son simpátricas en Panamá.

COLUBRIDAE

Atractus crassicaudatus.- Dunn y Bailey (1939) reportan a partir de una cabeza a Atractus cf. crassicaudatus, proveniente de la serranía de Piedras-Pacora. Smith (1958) lista a A. crassicaudatus; mientras que, Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan a las tierras altas de Colombia como área única de distribución de esta especie. Pérez-Santos y Moreno (1988) indican sólo a Colombia y Venezuela. Nosotros mantendremos tentativamente esta especie en la lista de serpientes de Panamá.

Clelia scytalina.- Esta especie fue encontrada en Cerro Hornito, Provincia de Chiriquí, previamente no conocida en Panamá (Solís et al., 1991).

Chironius.- Smith (1958) registra a C. carinatus y a C. fuscus en su listado de serpientes de Panamá. Peters y Orejas-Miranda (1970) adicionan a C. grandisquamis. De acuerdo con una revisión del género (Wiest, 1978) están presentes las siguientes especies en Panamá: C. carinatus, C. exoletus y C. grandisquamis.

Dendrophidion.- La lista de culebras de Smith (1958) enumera 5 especies de Dendrophidion, pero Peters y Orejas-Miranda (1970) registran solamente 4 especies. Lieb (1988) presenta un resumen taxonómico del género donde reconoce 8 especies, de las cuales D. nuchalis, D. paucicarinatum, D. percarinatum y D. vinitor están presentes en Panamá.

D. bivittatus fue registrada por Dunn (1942) basado en la cabeza y cuello de un espécimen proveniente de Cerro Sapo, Darién. Este registro fue aceptado como válido

en publicaciones posteriores (Dunn, 1944a; Smith y Grant, 1958; Smith, 1958). Sin embargo, esta especie esta restringida a Colombia (Peters y Orejas-Miranda, 1970; Lieb, 1988).

D. clarki listada por Smith (1958) y Peters y Orejas-Miranda (1970) es considerada por Lieb (1988) como sinónimo de D. nuchalis.

De acuerdo a Peters y Orejas-Miranda (1970), la serpiente D. dendrophis se encuentra desde el sur de América Central hasta el norte de Suramérica. Pero, Lieb (1988) indica que esta especie está limitada a América del Sur, y que los registros para Centroamérica se deben a confusiones con las otras especies del género.

Dipsas y Sibon.- Smith (1958) incluye para Panamá a Dipsas annulata, D. anthracops, D. longifrenis, D. nicholsi, D. temporalis, D. viguieri y Sibon nebulatus. Peters (1960) considera a Dipsas nicholsi como subespecie de D. variegata, y a D. annulata, D. anthracops y D. longifrenis como especies del género Sibon. Luego, Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan a Sibon annulata, S. longifrenis y S. nebulata para Panamá. Kofron (1987) y Savage y McDiarmid (1992), al igual que Peters (1960), no incluyen a esta República dentro del rango de distribución de S. anthracops.

Kofron (1985, 1987, 1990) señala que S. annulata, S. argus y S. longifrenis son sinónimos de S. dimidiata. Sin embargo, Savage y McDiarmid (1992) critican la fusión realizada formalmente por Kofron (1990) de estas cuatro especies en el taxón S. dimidiata, considerando como válidas a todas estas especies. Además, Savage y McDiarmid (1992) indican la presencia de S. argus en Panamá, hasta entonces conocida únicamente en Costa Rica.

Nosotros reconocemos el género Sibon en sentido masculino, como lo ha sugerido Smith (1982); por lo tanto, utilizamos la terminación -us.

Drymobius melanotropis.- Peters y Orejas-Miranda (1970), contrario a lo señalado por Stuart (1933) y Smith (1958), incluyen a Panamá dentro de la distribución de D. melanotropis; no obstante, Wilson (1970b, 1975a, 1975c) no incluye a este país.

Elaphe.- Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan la presencia del género Elaphe en Panamá, sin señalar una especie en particular. De las dos especies presentes en el neotrópico sería E. triaspis la que hipotéticamente existiría en este país, pero Dowling (1960) indica que esta especie únicamente se encuentra desde los Estados Unidos hasta Costa Rica.

Hydromorphus.- Smith (1958), Nelson (1966), Peters y Orejas-Miranda (1970) citan a Hydromorphus clarki y H. dunni para Panamá. Savage y Donnelly (1988), basados en la variación existente en los especímenes que revisaron, consideran a H. clarki como un sinónimo de H. concolor. Es importante mencionar que Villa et al. (1988) listan equivocadamente H. clarki en vez de H. dunni en Panamá. Posteriormente, Villa (1990) sólo reconoce las especies H. concolor y H. dunni.

Imantodes phantasma.- Myers (1982) describe una especie nueva, I. phantasma, colectada en la Serranía de Pirre, Darién.

Leptodeira nigrofasciata.- Villa et al. (1988) incluyen a Panamá en el rango de distribución de esta especie, citando a Duellman (1958). Sin embargo, Duellman (1958, pp. 90-91) señala que L. nigrofasciata se encuentra desde México hasta el noroeste de Costa Rica.

Liophis.- Dixon (1980) redefine el género Liophis, en el cual incluye a los géneros Leimadophis y Lygophis. Por esta razón, las especies citadas por Smith (1958) y Peters y Orejas-Miranda (1970) como Leimadophis epinephelus (epinephalus en Smith, 1958) y Lygophis lineatus son consideradas actualmente como Liophis epinephelus y Liophis lineatus, respectivamente.

Masticophis.- Dixon (1980) nos comenta que uno de los problemas más importantes con el que se enfrentan los herpetólogos en la actualidad, es la ausencia de un concepto genérico uniforme para las serpientes. Esto sucede con los géneros Coluber[2] y Masticophis. Al respecto, Wilson (1970a, 1973) comenta que es preferible mantenerlos separados por el momento.

Mastigodryas y Dryadophis.- Los nombre genéricos Mastigodryas y Dryadophis han sido utilizados como sinónimos. Sin embargo, Smith y Larsen (1973) sugieren que ambos géneros deben mantenerse distintos o que en caso contrario el nombre más conocido, i.e.: Dryadophis, debe ser retenido.

Ninia sebae.- Según Villa et al. (1988) esta especie se encuentra en Panamá, citando a Peters y Orejas-Miranda (1970). Sin embargo, Peters y Orejas-Miranda (1970, pp. 223-224) no incluyen a Panamá dentro de su rango de distribución. Independientemente, Savage y Lahanas (1991) hacen este mismo comentario.

---

2 Inger y Clark (1943) sugieren la división del género Coluber en: Coluber, Masticophis, Zamenis, Platyceps y Haemorrhois.

Pliocercus.- Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan dos especies de culebras del género Pliocercus para Panamá: P. dimidiatus y P. euryzonus. Dunn (1940, 1949, 1954), Dunn y Bailey (1939), Smith (1958), Myers y Rand (1969), Wilson y Dugas (1972), Savage y Vial (1973), Greene y McDiarmid(1981), Wilson y Meyer (1985), y Savage y Crother (1989) sugieren que Pliocercus euryzonus incluye la forma P. dimidiatus.

Pseustes poecilonotus.- Amaral (1929c) en una revisión del género Phrynomax (=Pseustes) señala que está formado por dos especies: P. poecilonotus y P. sulphureus, ambas divididas en varias subespecies. La subespecie P. poecilonotus shropshirei es reconocida como una especie, Pseustes shropshirei, por Taylor (1951) para Costa Rica. Esta acción es comentada por Smith y Grant (1958), quienes prefieren mantener a shropshirei como subespecie de P. poecilonotus. Hay quienes aceptan esta condición (Smith, 1958; Myers y Rand, 1969; Savage y Villa, 1986; Villa et al., 1988). Peters y Orejas-Miranda (1970) presentan el género formado por cuatro especies, reconociendo poecilonotus y shropshirei como especies distintas. En esta lista seguimos el estado más utilizado en la literatura, al considerar a shropshirei al nivel de subespecie.

Rhadinaea.- Smith (1958) registra un total de ocho especies del género Rhadinaea en Panamá. Peters y Orejas-Miranda (1970) señalan solamente siete especies sin incluir R. decipiens, R. fulviceps y R. persimilis (listadas por Smith, 1958), pero añadiendo a R. pulveriventris y R. vermiculaticeps. Myers (1974), en una revisión extensa del género señala diez especies en Panamá. De acuerdo al trabajo de Myers (1974), las diferencias más importantes con los listados anteriores se deben a: (1) que R. serperaster sólo se encuentra en Costa Rica, y es muy parecida a R. godmani de Costa Rica y Panamá; (2) que R. fulviceps ha sido considerada usualmente como una subespecie de R. pachyura; (3) que algunos ejemplares de R. decipiens del sur de Costa Rica y del oeste de Panamá son semejantes a R. pachyura; y (4) R. persimilis señalada en Panamá (Smith, 1958) sería R. guentheri, que se encuentra también en Costa Rica y Nicaragua, siendo la especie R. persimilis de Brasil.

Scaphiodontophis.- Smith (1958) lista a S. venustissimus y S. zeteki para Panamá. Según Peters y Orejas-Miranda (1970) sólo existe S. zeteki en Panamá. Morgan (1973) en una revisión del género reconoce únicamente a S. annulatus y S. venustissimus, presentado a S. zeteki como un sinónimo de S. annulatus. Pero, Smith et al. (1986) consideran al género formado por una sola especie: S. annulatus.

Siphlophis longicaudatus.- Villa et al. (1988) listan erronéamente a S. longicaudatus para Panamá, basados en una comunicación personal. Esta es una especie suramericana (Peters y Orejas-Miranda, 1970).

Stenorrhina.- Smith (1958) señala solamente a S. degenhardtii para Panamá, pero Peters y Orejas-Miranda (1970) y Villa et al. (1988) registran las dos especies del género, S. degenhardtii y S. freminvillei. Villa et al. (1988) citan a Breder (1946) para justificar la presencia de S. freminvillei en Panamá. En realidad, Breder (1946) no menciona esta especie en su trabajo. Wilson y Meyer (1985) señalan que el rango de distribución de S. freminvillei se extiende desde México a Costa Rica. En Costa Rica, esta especie se encuentra al noroeste (Savage y Villa, 1986).

Tantilla.- Smith (1958) lista 7 especies de Tantilla para Panamá, dentro de las cuales menciona a T. annulata, T. armillata (=melanocephala), T. ruficeps (=melanocephala) y T. semicincta. En el catálogo de Peters y Orejas-Miranda (1970) se señalan un total de 4 especies de Tantilla en el Istmo, incluyendo a T. semicincta. Sin embargo, Wilson (1976) niega la existencia de T. semicincta en Panamá. En una revisión de este género para la América Central (Wilson, 1982a) señala la presencia de T. albiceps, T. annulata, T. melanocephala, T. reticulata y T. schistosa en Panamá. Posteriormente, Wilson (1987a) considera a T. annulata como sinónimo de T. supracincta. La especie T. alticola, la cual había sido registrada para Nicaragua, Costa Rica y Colombia (Wilson, 1982a, 1986; Villa et al., 1988), ha sido encontrada en Panamá (Castillo et al., 1990).

Urotheca.- Savage y Crother (1989) reconocen a las especies del grupo de Rhadinaea lateristriga y a las del género Pliocercus como un grupo monofilético, considerándolas como un género separado, siendo el nombre genérico disponible más antiguo el de Urotheca. Preferimos no seguir este arreglo, por razones que ellos presentan (Savage y Crother, 1989).

VIPERIDAE

Bothrops.- Porras et al. (1981) indican que existe una controversia con respecto a la determinación del género gramatical de los nombres genéricos terminados en -ops según el uso del griego clásico. Este listado sigue a la edición de 1964 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Las especies del género Bothrops han sido repartidas en 5 géneros por Burger 1971 en una disertación de la Universidad de Kansas. Esta disertación hasta el presente no ha sido publicada, excepto por un resumen (Burger, 1971). Los 5 géneros propuestos son: Bothriechis, Bothriopsis, Bothrops, Ophryacus y Porthidium. Algunos herpetólogos reconocen esta división del género Bothrops, e.g.: Pérez-Higadera et al. (1985) y Campbell y Lamar (1989). Utilizamos el género Bothrops (sensu lato), hasta cuando haya un mayor consenso sobre este criterio.

Bothrops asper.- Esta serpiente venenosa ha sido generalmente llamada Bothrops atrox, y se encuentra en México, América Central, Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyanas, Perú, Bolivia y Brasil tropical (Amaral, 1929b).

Existe controversia en la literatura al designarle el nombre científico a esta especie. Dunn (1944c) reafirma la presencia de B. atrox atrox en Colombia y en la posibilidad de encontrar en el noroeste colombiano la raza asper de la América Central, de tamaño mayor y con más pintas blanquecinas en el cuerpo. Hoge (1965) presenta a la especie B. atrox como monotípica y con una distribución similar a la de la subespecie B. atrox atrox (desde Colombia y Venezuela, hasta Perú, Bolivia y Brasil Meridional, y varias islas costaneras de Sur América), y a la especie B. asper con una distribución semejante al de la subespecie B. atrox asper (desde México, Centro América y la costa del Pacífico de Colombia y Ecuador). Peters y Orejas-Miranda (1970) reconocen ambas especies, al igual que, Hoge y Romano (1971 y 1978/79), Harding y Welch (1980), Pérez-Santos y Moreno (1988), y Campbell y Lamar (1989).

Róger Bolaños, en el prólogo de la segunda edición de "Las Serpientes Venenosas de Costa Rica" (Picado, 1976), indica el cambio de B. atrox a B. asper. También, Savage (1980) reconoce a B. asper para Costa Rica, y Wilson (1983b) para Honduras. Martínez-Cortés (1982a) compara especímenes de Panamá con ejemplares de Costa Rica, encontrando semejanza entre las dos poblaciones. Sin embargo, tenemos trabajos que utilizan a B.atrox asper para esta víbora en la región centroamericana (Myers y Rand, 1969; Myers, 1980; Villa, 1983, 1984; Wilson y Meyer, 1985; Villa et al., 1988; Rand y Myers, 1990).

Bothrops del grupo lansbergii.- Bothrops lansbergii, B. nasutus y B. ophryomegas son las tres especies de vipéridos ubicados en el llamado grupo lansbergii. Desde Amaral (1927) la taxonomía y distribución de este grupo ha sido difícil, habiéndose producido una serie de discusiones y confusiones en la literatura, sobre todo en lo referente a B. lansbergii y B. ophryomegas. Wilson y Meyer (1985) hacen comentarios taxonómicos en relación a las especies de este grupo, dejando establecidas claramente las diferencias entre las tres especies.

Amaral (1929a) describe un ejemplar deteriorado proveniente de Chiriquí, en la costa del Pacífico, como B. ophryomegas. Esta especie se encuentra desde Guatemala hasta Panamá (Peters y Orejas-Miranda, 1970; Wilson y Meyer, 1985; Campbell y Lamar, 1989), pero Campbell y Lamar (1989) ponen en duda su presencia en Panamá. Además, Solórzano et al. (1988) comentan que hay escasez de información sobre B. ophryomegas en Panamá, sugiriendo que no existe en este país. Por lo que, es posible que esta especie no se encuentre en Panamá.

Bothrops picadoi.- Martínez-Cortés (1983) reporta la presencia de B. picadoi en Panamá, la cual sólo era conocida en Costa Rica.

Crotalus durissus.- Clark (1951) menciona que le fueron mostrados cascabeles provenientes de las mesetas secas cerca de Tolé, Cañazas y La Mesa. Hasta el momento, no hay ningún ejemplar completo o material de esta especie que dé evidencia de su existencia en Panamá.

EPILOGO

Smith (1958) registra un total de 128 formas, incluyendo subespecies; pero al considerarse la sinonimía y la distribución actual, éstas quedan reducidas a 110 especies. En el presente listado se obtiene un total de 125 especies, repartidas en 54 géneros y 7 familias, existiendo 12 especies endémicas que representan el 10% de las serpientes del país. Desde Smith (1958) hasta el presente han sido añadidas 15 especies.

El número de géneros y especies listadas en este trabajo se acerca al estimado de 128 especies de Myers (1972), repartidas en 55 géneros y 6 familias. Considerando que la herpetofauna de Panamá está formada por alrededor de 400 especies (Duellman y Myers, 1980), tenemos que el 31% de las especies corresponden al suborden Serpentes.

Según este listado, existen 21 especies importantes desde el punto de vista biomédico, que constituyen el 17% de la ofidiofauna panameña. Estas serpientes están incluídas en las familias Elapidae y Viperidae.

Aunque Panamá posee un territorio pequeño se ha estimado que contiene el 4% de las especies anfibios y reptiles que viven el el mundo (Myers, 1972). Al comparar el total de serpientes que se encuentran en una región extensa como lo es América del Norte, formada por el norte de México, Estados Unidos y Canadá, donde existen 120 especies repartidas en 47 géneros (Collins et al., 1978) nos damos cuenta de la riqueza de nuestra ofidiofauna. La gran diversidad de especies de nuestro país se debe en parte a la situación climática actual, así como a la historia geológica y climática del Istmo (Myers, 1972; Savage, 1982).

Actualmente los ofidios panameños se encuentran afectados por la destrucción de los bosques, con la consecuente desaparición de sus hábitats, y el sacrificio innecesario de las especies inofensivas. Debemos tener presente que a pesar de su mal juzgada reputación, las serpientes desempeñan un papel importante dentro de los ecosistemas tropicales.

SUMMARY

A total of 7 families, 54 genera and 125 species of snakes, including 12 endemic forms, are listed from Panama. Taxonomic problems and aspects of synonymy are commented. In addition, a bibliographic list related to panamanian species is presented.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABUYS, A. 1981. De systematiek en Kenmerken van de slagen van het genus Corallus. Litteratura Serpentium, 1(6): 222-237.

AMARAL, A. DO. 1927. Studies of Neotropical Ophidia. V. Notes on Bothrops lansbergii and B. brachystoma. Bull. Antivenin Inst. Amer., 1(1):22.

AMARAL, A. DO. 1929a. Studies of Neotropical Ophidia. XII. On the Bothrops lansbergii group. Bull. Antivenin Inst. Amer., 3(1):19-27.

AMARAL, A. DO. 1929b. Estudos sobre ophidios neotropicos. XVIII. Lista remissiva dos ophidios da regiao neotropica. Mem. Inst. Butantan, 4:127-272.

AMARAL, A. DO. 1929c. Estudos sobre ophidios neotropicos. XX. Revisao do genero Phrynomax Cope, 1862. Mem. Inst. Butantan, 4:301-320.

BARBOUR, T. 1906. Vertebrata from the savanna of Panamá. Bull. Mus. Comp. Zool., 46(12):224-229.

BLANEY, R. M. 1973. Lampropeltis. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 150.1-150.2.

BOLAÑOS, R. 1982 (1983). Serpientes venenosas de Centro América: distribución, características y patrones cariológicos. Mem. Inst. Butantan, 46:275-291.

BOLAÑOS, R. 1984. Serpientes, venenos y ofidismo en Centroamérica. San José: Editorial Univ. de Costa Rica.

BOULENGER, G. A. 1893. Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History). Vol. I. Londres: British Museum (Natural History).

BREDER, C. M., JR. 1946. Amphibians and reptiles of the Rio Chucunaque drainage, Darien, Panama, with notes on their life histories and habits. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 86(8):375-436.

BURGER, W. L. 1971. Genera of pitvipers (Serpentes: Crotalidae). Ph. D. diss. University of Kansas, Ann Arbor, Mich., University Microfilms. 186 pp. Diss. Abstr. Int., B32:6119.

CAMPBELL, J. A. 1985. A new species of highland pitviper of the genus Bothrops from southern Mexico. J. Herpetol., 19(1): 48-54.

CAMPBELL, J. A. 1988. The distribution, variation, natural history, and relationships of Porthidium barbouri (Viperidae). Acta Zool. Mex. (ns), (26):1-32.

CAMPBELL, J. A. y LAMAR, W. W. 1989. The venomous reptiles of Latin America. New York: Comstock Publishing Associates.

CANNATELLA, D.C. y SMITH, H.M. 1993. A consensus on the spelling of certain snake family group names. SSAR. Herp. Review, 24(1):13-14.

CASTILLO, D.; SOUSA, F. DE y PEDROL, J. 1990. Tantilla alticola (Boulenger, 1903) Colubridae: primer reporte para Panamá. Scientia (Panamá), 5(1):73-84.

CLARK, H. C. 1951(1952). Annual Report of the Gorgas Memorial Laboratory 1951. Washington: U.S. Government Printing Office.

COLLINS, J. T.; HUHEEY, J. E.; KNIGHT, J. L. y SMITH, H. M. 1978. Standard, common and current scientific names for North American amphibians and reptiles. SSAR Misc. Publ. Herp. Circ., (7):1-36.

CROTHER, B. I. 1989. A redescription of the hemipenis of Hydromorphus concolor (Colubridae) with comments on its tribal allocation. Copeia, 1989 (1):227-229.

CHAVES MORA, F.; ALVARADO ALVARADO, J.; AYMERICH BLEN, R. y SOLORZANO LOPEZ, A. 1990. Aspectos básicos sobre las serpientes de Costa Rica. San José: Universidad de Costa Rica, Facultad de Microbiología, Instituto Clodomiro Picado.

DIXON, J. R. 1980. The neotropical colubrid snake genus Liophis. The generic concept. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol., (31):1-40.

DIXON, J. R. 1983. Systematics of the Latin American snake, Liophis epinephelus (Serpentes: Colubridae). En: Advances in herpetology and evolutionary biology. Ed: A. Rhodin, p. 132-149. Cambridge: Harvard Univ. Press.

DIXON, J. R. 1989. A key and checklist to the neotropical snakes genus Liophis with country lists and maps. Smithsonian Herpetol. Info. Ser., (79):1-28 + 12 mapas.

DIXON, J. R. y KOFRON, C. P. 1983. The Central and South American anomalepid snakes of the genus Liotyphlops. Amphibia-Reptilia, 4(2-4):241-264.

DOWLING, H. G. 1960. A taxonomic study of the ratsnakes, genus Elaphe Fitzinger. VII. The triaspis section. Zoologica, 45(6):53-80.

DUELLMAN, W. E. 1958. A monographic study of the colubrid snake genus Leptodeira. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 114(1):1-152.

DUELLMAN, W. E. y MYERS, C. W. 1980. The Panamanian herpetofauna: historical biogeography and patterns of distribution. En: Botany and natural history: a symposium signalling the completion of the "Flora de Panamá". Abstracts and program. April 14-17. Ed: W. G. D'Arcy, p. 46-48. Universidad de Panamá.

DUNN, E. R. 1928. Notes of Bothrops lansbergii and Bothrops ophryomegas. Bull. Antivenin Inst. Amer., 2(2):29-30.

DUNN, E. R. 1931. Some Central American snake genera. Copeia, 1931(4):163.

DUNN, E. R. 1933. Amphibians and reptiles from El Valle de Antón, Panamá. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist., 8:65-79.

DUNN, E. R. 1938. The snake genus Enulis Cope. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 89:415-418.

DUNN, E. R. 1940. New and noteworthy herpetological material from Panama. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 92:105-122.

DUNN, E. R. 1942. New or noteworthy snakes from Panamá. Notulae Naturae, Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 108:1-8.

DUNN, E. R. 1944a. Notes in Colombian herpetology, III. The snake genus Dendrophidion in Colombia. Caldasia, 2(10):474-477.

DUNN, E. R. 1944b. A review of the Colombian snakes of the families Typhlopidae and Leptotyphlopidae. Caldasia, 3(11):47-55.

DUNN, E. R. 1944c. Los géneros de anfibios y reptiles de Colombia, III. Tercera Parte: Reptiles, Orden de las serpientes. Caldasia, 3(12):155-224.

DUNN, E. R. 1947. Snakes of the Lérida Farm (Chiriquí Volcano, Western Panamá). Copeia, 1947(3):153-157.

DUNN, E. R. 1949. Relative abundance of some Panamanian snakes. Ecology, 30(1):39-57.

DUNN, E. R. 1954. The coral snake "mimic" problem in Panamá. Evolution, 8(2):97-102.

DUNN, E. R. y BAILEY, J. R. 1939. Snakes from the uplands of the Canal Zone and of Darién. Bull. Mus. Comp. Zool., 86(1):1-22.

EVANS, H. E. 1947. Notes on Panamanian reptiles and amphibians. Copeia, 1947(3):166-170.

GOLAY, P. 1985. Checklist and keys to the terrestrial proteroglyphs of the world (Serpentes: Elapidae-Hydrophiidae). Suiza: Elapsoidea Fondation Culturelle.

GREENE, H. W. y McDIARMID, R. W. 1981. Coral snake mimicry: does it occur? Science, 213(4513):1207-1212.

GROCOTT, R. G. y SADLER, G. G. 1958. The poisonous snakes of Panamá. Zona del Canal: Panama Canal Printing Plant.

HAHN, D. E. 1979. Leptotyphlopidae, Leptotyphlops. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 230.1-230.4.

HARDING, K. A. y WELCH, K. R. G. 1980. Venomous snakes of the world, a checklist. Oxford: Pergamon Press.

HOGE, A. R. 1965(1966). Preliminary account on neotropical Crotalinae (Serpentes: Viperidae). Mem. Inst. Butantan, 32:109-184.

HOGE, A. R. y ROMANO, S. A. W. D. L. 1971. Neotropical pit vipers, sea snakes and coral snakes. En: Venomous animals and their venoms. Eds: W. Bücherl y E. Buckley, vol.2, p. 211-293. New York: Academic Press.

HOGE, A. R. y ROMANO-HOGE, S. A. W. D. L. 1978/79. Poisonous snakes of the world. Part I. Check list of the pit vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. Mem. Inst. Butantan, 42/43:179-310.

JOHNSON, J. D. 1977. The taxonomy and distribution of the neotropical whipsnake Masticophis mentovarius (Reptilia, Serpentes, Colubridae). J. Herpetol., 11(3):287-309.

JOHNSON, J. D. 1982. Masticophis mentovarius. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 295.1-295.4.

KEISER, E. D., JR. 1974. A systematic study of the neotropical vine snake, Oxybelis aeneus (Wagler). Bull. Texas Mem. Mus., (22):1-51.

KEISER, E. D., JR. 1982. Oxybelis aeneus. Cat. Amer. Amphib. Rept.:305.1-305.4.

KEISER, E. D., JR. 1991. Bibliography of the genus Oxybelis Wagler (Serpentes: Colubridae). Smithsonian Herpetol. Info. Ser., (86):1-45.

KOFRON, C. P. 1985. Systematics of the neotropical gastropod-eating snake genera, Tropidodipsas and Sibon. J. Herpetol.,19(1):84-92.

KOFRON, C. P. 1987. Systematics of neotropical gastropod-eating snakes: the fasciata group of the genus Sibon. J. Herpetol., 21(3):210-255.

KOFRON, C. P. 1988. The Central and South American blindsnakes of the genus Anomalepis. Amphibia-Reptilia, 9(1):7-14.

KOFRON, C. P. 1990. Systematics of Neotropical gastropod-eating snakes: the dimidiata group of the genus Sibon, with comments on the nebulata group. Amphibia-Reptilia, 11(2):207-223.

LIEB, C. S. 1988. Systematic status of the neotropical snakes Dendrophidion dendrophis and D. nuchalis (Colubridae). Herpetologica, 44(2):162-175.

MARTINEZ-CORTES, V. M. 1982a. Aspectos herpetológicos de la serpiente venenosa Bothrops asper (Garman) de Panamá. Natura, 3(1):23-29.

MARTINEZ-CORTES, V. M. 1982b. Aspectos inmunológicos y biomédicos de la serpente Lachesis muta (Linnaeus) de Panamá. ConCiencia, 9(1):3-7.

MARTINEZ-CORTES, V. M. 1982c. Variación en la escamación general del cuerpo en Lachesis muta (Linnaeus) serpiente venenosa de Panamá. ConCiencia, 9(2):20-22.

MARTINEZ-CORTES, V. M. 1983. Panamá: nuevo ámbito de distribución para la serpiente venenosa Bothrops picadoi (Dunn). ConCiencia, 10(1):26-27.

MARTINEZ-CORTES, V. M. y BOLAÑOS, R. 1982. The Bushmaster, Lachesis muta muta (Linnaeus) [Ophidia: Viperidae] in Panamá. Rev. Biol. Trop., 30(1):100-101.

McCRANIE, J. R. 1980. Drymarchon, D. corais. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 267.1-267.4

McDOWELL, S. B. 1987. Systematics. En: Snakes: ecology and evolutionary biology. Eds: R. A. Siegel, J. T. Collins y S. S. Novak, p. 3-50. New York: Macmillan Publishing Co.

MERTENS, R. 1973. Bemerkenswerte Schlanknattern der neotropishen Gattung Leptophis. Studies on the Neotropical Fauna, 8(2):141-154.

MICHAUD, E. J. y DIXON, J. R. 1987. Taxonomic revision of the Liophis lineatus complex (Reptilia: Colubridae) of Central and South America. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. & Geol., (71):1-26.

MORGAN, E. C. 1973. Snakes of the subfamily Sibinophiinae. Tesis de Doctorado, Univ. Southwestern Lousiana.

MYERS, C. W. 1969. Snakes of the genus Coniophanes in Panama. Amer. Mus. Novitates, (2372):1-28.

MYERS, C. W. 1972. The status of herpetology in Panama. En: The panamic biota: some observation prior to a sea-level canal. Ed: M. L. Jones, p. 199-209. Bull. Biol. Soc. Wash. No.2.

MYERS, C. W. 1974. The systematics of Rhadinaea (Colubridae), a genus of New World snakes. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 153(1):1-262.

MYERS, C. W. 1977. Lista No. 4 Anfibios y Reptiles capturados en Fortuna, 1976. En: Evaluación ambiental y efectos del proyecto hidroeléctrico Fortuna. Ed: A. Adames, p. 239-244. Revista Lotería, (254-255-256).

MYERS, C. W. 1982. Blunt-headed vine snakes (Imantodes) in Panamá, including a new species and other revisionary notes. Amer. Mus. Novitates, (2738):1-50.

MYERS, C. W. y RAND, A. S. 1969. Checklist of amphibians and reptiles of Barro Colorado Island, Panama, with comments on faunal change and sampling. Smithsonian Contrib. Zool., (10):1-11.

NELSON, C. E. 1966. Systematics and distribution of snakes of the Central American genus Hydromorphus (Colubridae). Texas J. Sci., 18(4):365-371.

PEREZ-HIGAREDA, G.; SMITH, H. M. y JULIA-ZERTUCHE, J. 1985. A new jumping viper, Porthidium olmec, from southern Veracruz, México (Serpentes: Viperidae). Bull. Maryland Herpetol. Soc., 21(3):97-106.

PEREZ-SANTOS, C. y MORENO, A. G. 1988. Ofidios de Colombia. Mus. reg. Sci. nat. Torino Monografia VI. Torino.

PEREZ-SANTOS, C. y MORENO, A. G. 1989. Addenda y corrigenda al libro "Ofidios de Colombia". Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 7(1):1-17.

PETERS, J. A. 1960. The snakes of the subfamily Dipsadinae. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, (114):1-224.

PETERS, J. A. y OREJAS-MIRANDA, B. 1970. Catalogue of Neotropical Squamata. Part I. Snakes. Bull. U. S. Natl. Mus., (297):1-347.

PETERS, J. A. y OREJAS-MIRANDA, B. 1986. Catalogue of Neotropical Squamata, Part I. Snakes. Edición revisada. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.

PICADO, C. 1976. Serpientes venenosas de Costa Rica. San José: Editorial Univ. de Costa Rica.

PICKWELL, G. V. y CULOTTA, W. A. 1980. Pelamis, P. platurus. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 255.1-255.4.

PORRAS, L.; McCRAINE, J. R. y WILSON, L. D. 1981. The systematics and distribution of the hognose viper Bothrops nasuta Bocourt (Serpentes: Viperidae). Tulane Stud. Zool. Bot., 22(2):85-107.

PRICE, R. M. y RUSSO, P. 1991. Revisionary comments on the genus Boa with the description of a new subspecies of Boa constrictor from Perú. Snake, 23(1):29-35.

RAND, A. S. y MYERS, C. W. 1990. The herpetofauna of Barro Colorado Island, Panama: an ecological summary. En: Four neotropical rainforests. Ed: A. H. Gentry, p.386-409. New Haven: Yale Univ. Press.

RESTREPO, J. H. y WRIGHT, J. W. 1987. A new species of the colubrid snake genus Geophis from Colombia. J. Herpetol., 21(3):191-196.

ROZE, J. A. 1982 (1983). New World coral snakes (Elapidae): a taxonomic and biological summary. Mem. Inst. Butantan, 46:305-338.

SAVAGE, J. M. 1980. A handlist with preliminary keys to the herpetofauna of Costa Rica. Los Angeles: Allan Hancock Foundation (Univ. So. California).

SAVAGE, J. M. 1981. A new species of the secretive colubrid snake genus Geophis from Costa Rica. Copeia, 1981(3):549-553.

SAVAGE, J. M. 1982. The enigma of the Central American herpetofauna: dispersal or vicariance? Ann. Missouri Bot. Gard., 69(3):464-547.

SAVAGE, J. M. y CROTHER, B. I. 1989. The status of Pliocercus and Urotheca (Serpentes: Colubridae), with a review of included species of coral snake mimics. Zool. J. Linn. Soc., 95(4):335-362.

SAVAGE, J. M. y DONNELLY, M. A. 1988. Variation and systematics in the colubrid snakes of the genus Hydromorphus. Amphibia-Reptilia, 9(3):289-300.

SAVAGE, J. M. y LAHANAS, P. N. 1991. On the species of the colubrid snake genus Ninia en Costa Rica and western Panama. Herpetologica, 47(1):37-53.

SAVAGE, J. M. y McDIARMID, R. W. 1992. Rediscovery of the Central American colubrid snake, Sibon argus, with comments on related species from the region. Copeia, 1992(2)421-432.

SAVAGE, J. M. y SCOTT, N. J., JR. 1985. The Imantodes (Serpentes: Colubridae) of Costa Rica: two or three species? Rev. Biol. Trop., 33(2):107-132.

SAVAGE, J. M. y VIAL, J. L. 1973 (1974). The venomous coral snakes (genus:Micrurus) of Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 21(2):295-349.

SAVAGE, J. M. y VILLA, J. 1986. Introduction to the herpetofauna of Costa Rica/ Introducción a la herpetofauna de Costa Rica. SSAR Contrib. Herpetol., (3):viii+1-207.

SCHMIDT, K. P. 1933. Amphibians and reptiles collected by the Smithsonian biological survey of the Panama Canal Zone. Smithsonian Misc. Coll., 89(1):1-20.

SLEVIN, J. R. 1942. Notes on a collection of reptiles from Boquete, Panama, with the description of a new species of Hydromorphus. Proc. Calif. Acad. Sci., 23(32):463-480.

SMITH, H. M. 1958. Handlist of the snakes of Panama. Herpetologica, 14:222-224.

SMITH, H. M. 1982. The gender of the nominal snake genus Sibon. Bull. Maryland Herp. Soc., 18(4):192-193.

SMITH, H. M.; FITZGERALD, K.; PEREZ-HIGAREDA, G. Y CHISZAR, D. 1986. A taxonomic rearrangement of the snakes of the genus Scaphiodontophis. Bull. Maryland Herpetol. Soc., 22(4):159-166.

SMITH, H. M. y GRANT, C. 1958. New and noteworthy snakes from Panamá. Herpetologica, 14:207-215.

SMITH, H. M. y LARSEN, K. R. 1973. The nominal snake genera Mastigodryas Amaral, 1934, and Dryadophis Stuart, 1939. Great Basin Naturalist, 33(4):276.

SMITH, H. M.; PEREZ-HIGADERA, G. y CHISZAR, D. 1986. A taxonomic rearrangement of the snakes of the genus Scaphiodontophis. Bull. Maryland Herpetol. Soc., 22(4):159-166.

SOLIS, F. A.; IBAÑEZ D., R y TEJERA, V. H. 1991. Geographic distribution: Clelia scytalina. SSAR Herp. Review, 22(4):135.

SOLORZANO, A. y CERDAS, L. 1984. Confirmación de la presencia de Micrurus clarki Schmidt (Elapidae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 32(2):317-318.

SOLORZANO, A.; GUTIERREZ, J. M. y CERDAS, L. 1988. Bothrops ophryomegas Bocourt (Serpentes: Viperidae) en Costa Rica: distribución, lepidosis, variación

sexual y cariotipo. Rev. Biol. Trop., 36(2A):187-190.

STIMSON, A. F. 1969. Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Boidae. Das Tierreich, (89):1-49.

STUART, L. C. 1933. Studies on Neotropical Colubridae III. The taxonomic status of certain neotropical racers. Copeia, 1933(1):9-10.

SWANSON, P. L. 1945. Notes on the herpetology of Panamá. Copeia, 1945(4):210-216.

TAYLOR, E. H. 1951. A brief review of the snakes of Costa Rica. Univ. Kansas Sci. Bull., 34(1):3-188.

VANZOLINI, P. E. 1986. Addenda and corrigenda to the Catalogue of Neotropical Squamata. Smithsonian Herpetol. Info. Ser., (70):1-25.

VIGLE, G. O. y HEATWOLE, H. 1978. A bibliography of the Hydrophiidae. Smithsonian Herpetol. Info. Ser., (41):1-20.

VILLA, J. 1983. Peces, anfibios y reptiles nicaragüences: lista y bibliografía. Managua: Univ. Centroamericana, Escuela de Ecología y Recursos Naturales.

VILLA, J. 1984. The venomous snakes of Nicaragua: a sypnosis. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol., (59):1-41.

VILLA, J. 1990. Hydromorphus, H. concolor, H. dunni. Cat. Amer. Amphib. Rept.:472.1-472.2

VILLA, J. y WILSON, L. D. 1990. Ungaliophis, U. continentalis, U. panamensis. Cat. Amer. Amphib. Rept.:480.1-480.4.

VILLA, J.; WILSON, L. D. y JOHNSON, J. D. 1988. Middle American herpetology: a bibliographic checklist. Columbia: Univ. Missouri Press.

WERMAN, S. D. 1984. Taxonomic comments on the Costa Rican pit-viper, Bothrops picadoi. J. Herpetol., 18(2):207-210.

WIEST, J. A., JR. 1978. Revision of the genus Chironius Fitzinger (Serpentes, Colubridae). Tesis de Doctorado, Texas A. & M. Univ.

WILLIAMS, K. L. 1988. Systematics and natural history of the American milk snake Lampropeltis triangulum. 2da edición. Milwaukee: Milwaukee Public Museum.

WILLIAMS, K. L. y WALLACH, V. 1989. Snakes of the world. Volume I. Synopsis of snake generic names. Florida: Krieger Publishing Co.

WILSON, L. D. 1970a. The coachwhip snake, Masticophis flagellum (Shaw): taxonomy and distribution. Tulane Stud. Zool. Bot., 16(2):31-99.

WILSON, L. D. 1970b. A review of the chloroticus group of the colubrid snake genus Drymobius, with notes on a twin-striped form of D. chloroticus (Cope) from southern Mexico. J. Herpetol., 4(3-4):155-163.

WILSON, L. D. 1971. Additional specimens of the colubrid snake Amastridium veliferum Cope from Costa Rica, with comments on a pseudohermaprodite. Bull So. Calif. Acad. Sci., 70(1):53-54.

WILSON, L. D. 1973. Masticophis. Cat. Amer. Amphib. Rept.:144.1-144.2.

WILSON, L. D. 1975a. Drymobius. Cat. Amer. Amphib. Rept.:170.1-170.2.

WILSON, L. D. 1975b. Drymobius margaritiferus. Cat. Amer. Amphib. Rept.:172.1-172.2.

WILSON, L. D. 1975c. Drymobius melanotropis. Cat. Amer. Amphib. Rept.: 173.1.

WILSON, L. D. 1976. Variation in the South American colubrid snake Tantilla semicincta (Duméril, Bibron, and Duméril), with comments on pattern dimorphism. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 75(1):42-48.

WILSON, L. D. 1982a. A review of the colubrid snakes of the genus Tantilla from Central America. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol., (52):1-77.

WILSON, L. D. 1982b. Tantilla. Cat. Amer. Amphib. Rept.:307.1-307.4

WILSON, L. D. 1983a. A new species of Tantilla from Chiapas, Mexico. J. Herpetol., 17(1):54-59.

WILSON, L. D. 1983b. Update on the list of amphibians and reptiles known from Honduras. SSAR Herp. Review, 14(4):125-126.

WILSON, L. D. 1984. Additional notes on colubrid snakes of the genus Tantilla from tropical America. SSAR Herp. Review, 15(1):8-10.

WILSON, L. D. 1985a. Tantilla reticulata. Cat. Amer. Amphib. Rept.:370.1.

WILSON, L. D. 1985b. Tantilla albiceps. Cat. Amer. Amphib. Rept.:377.1.

WILSON, L. D. 1985c. Tantilla annulata. Cat. Amer. Amphib. Rept.:379.1.

WILSON, L. D. 1985d. Tantilla alticola. Cat. Amer. Amphib. Rept.:400.1.

WILSON, L. D. 1987a. A résumé of the colubrid snakes of the genus Tantilla of South America. Milwaukee Publ. Mus. Contrib. Biol. Geol., (68):1-35

WILSON, L. D. 1987b. Tantilla schistosa. Cat. Amer. Amphib. Rept.:409.1-409.2.

WILSON, L. D. 1988. Amastridium, A. veliferum. Cat. Amer. Amphib. Rept.:449.1-449.3.

WILSON, L. D. y DUGAS, D. D. 1972. Pliocercus euryzonus Cope: an addition to the snake fauna of Honduras. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 71(3):159.

WILSON, L. D. y McCRANIE, J. R. 1984. Bothrops nasuta. Cat. Amer. Amphib. Rept.:349.1-349.2.

WILSON, L. D.; McCRANIE, J. R. y PORRAS, L. 1977. Taxonomic notes on Tantilla (Serpentes: Colubridae) from tropical America. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 76(1):49-56.

WILSON, L. D. y MENA, C. E. 1980. Systematics of the melanocephala group of the colubrid snake genus Tantilla. Mem. San Diego Soc. Nat. Hist., (11):1-58.

WILSON, L. D. y MEYER, J. R. 1969. A review of the colubrid snake genus Amastridium. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 68(3):146-160.

WILSON, L. D. y MEYER, J. R. 1971. A revision of the taeniata group of the colubrid snake genus Tantilla. Herpetologica, 27(1):11-40.

WILSON, L. D. y MEYER, J. R. 1985. The snakes of Honduras. 2da. edición. Milwaukee: Milwaukee Public Museum.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a María de los Angeles Ibáñez y Michelle Menéndez por transcribir los manuscritos, a César A. Jaramillo, Eustorgio Méndez y Raimundo Vellotti por la revisión y comentarios de los borradores. También, queremos agradecer a todos los investigadores que tuvieron la gentileza de enviarnos copias de sus trabajos, en especial a Larry D. Wilson que incluso nos proporcionó algunos de sus manuscritos. Los servicios brindados por la Biblioteca del Smithsonian Tropical Research Institute nos fueron de gran ayuda, permitiéndonos revisar literatura no disponible localmente.

DIATOMEAS DULCEACUICOLAS EN ESTANQUES DE CULTIVO PISCICOLAS

Alfredo Soler B.
María N. Sánchez
Eugenia Herrera

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol.6 No.2, 55-105

DIATOMEAS DULCEACUICOLAS EN ESTANQUES DE CULTIVO PISCICOLAS

Alfredo Soler B. *; María N. Sánchez y Eugenia Herrera

*Centro de Ciencias del Mar y Limnología
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 10 de junio de 1991.)

RESUMEN

Se presenta el resultado del estudio taxonómico de la taxocenosis diatomológica de la Estación Experimental Dulceacuicola del Lago Gatún, corregimiento de Chilibre, Provincia de Panamá.

Las muestras se colectaron en los estanques dedicados al cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* de Man desde septiembre de 1989 hasta marzo de 1990.

Se identificaron 119 taxa, pertenecientes a 24 géneros de 7 familias. En la identificación y descripción de los taxa se consultaron las publicaciones de diversos autores.

PALABRAS CLAVES: Taxocenosis, Diatomeas, Algas, Bacillariophyceae.

INTRODUCCION

Las investigaciones, en general, sobre la flora diatomológica dulceacuícola en América Central prácticamente, son inexistentes y, en particular, las del Caribe comprenden los estudios de Hagelstein (1938) de Puerto Rico e Islas Vírgenes y de Manguin (1952) en Guadaluque. Recientemente, Foged (1984) en su trabajo sobre las diatomeas de Cuba incluyó muestras dulceacuícolas y del litoral marino y Podzorski

(1985) confeccionó una excelente lista comentada e ilustrada sobre las diatomeas de Jamaica. En Panamá, Ostenfeld y Nygaard(1925) citan 5 especies de diatomeas en el Lago Gatún y Prescott (1951) presentó un listado de 480 especies de algas sin incluir a las diatomeas.

La identificación de las diatomeas es una labor difícil dada la escasez de estudios florísticos que comprenda este grupo de algas. Excluyendo los trabajos antes mencionados los estudios realizados en el Caribe se caracterizan por tratar diversos aspectos ecológicos de las taxocenosis diatomológicas (Patrick, 1967); Foerster, 1971) y otros, no presentan una suficiente cantidad de ilustraciones que ayuden en la identificación de las especies.

Por otra parte, el acceso a la literatura de uso frecuente es limitado y difícil (Grunow, 1880; CLeve y Grunow, 1880; Hustedt, 1930, 1937-1938, 1942; Lange-Bertalot, 1977; Schmidte *et al.*, 1887-1959, Van Heurck, 1880-1885, 1896; Van Landingham, 1967-1975). Recientemente, se han editado obras que vienen a constituir una parte esencial en el estudio de las bacilariofíceas dulceacuícolas en muchas regiones geográficas dada la excelente calidad del trabajo: Krammer y Lange-Bertalot (1985,1986).

Con el presente trabajo se inicia una serie de contribuciones sobre la flora diatomológica dulceacuícola panameña que pretende facilitar estudios detallados sobre diversos aspectos de la economía de la naturaleza. Para ello, se presenta, en lo posible, una ilustración de cada taxón encontrado.

En la actualidad, se desarrollan otros trabajos analíticos que ofrecen datos de interés. En este sentido, los estudios que se efectúan de la Colección Zaret (muestras de plancton del Lago Gatún, donadas al Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de Panamá), han permitido la identificación de muchas especies cosmopolitas.

MATERIALES Y METODOS

A.- Area de Estudio

El material analizado proviene de la Estación Dulceacuícola del Lago Gatún, ubicada en el corregimiento de Chilibre, Provincia de Panamá (9º12´N y 79º 38´ 17" W). El agua de los estanques proviene del Río Chagres (Fig.1). La precipitación promedio anual y la temperatura ambiente promedio son de 2379.50 mm y 26.6º C.

La temperatura media del agua, durante el período de muestreo, fue de 28ºC y la pH productividad primaria (Clorofila a) presentó valores de 2,52 a 8.49 mg/l.

B.- Trabajo de Campo y de Gabinete

Las colectas del material se realizaron semanalmente, desde septiembre de 1989 hasta marzo de 1990. Se obtuvieron 169 muestras en los 13 estanques, mediante arrastres superficiales al azar. También se tomaron muestras bentónicas.

Las muestras se fijaron con una solución de formal dehido al 5%, se dejaron sedimentar 24 horas y posteriormente se eliminó el sobrenadante. Estas fueron agitadas y de las mismas se obtuvieron las submuestras, las cuales se oxidaron mediante los métodos tradicionales (ebullición con ácidos fuertes), adicionando peróxido de hidrógeno para eliminar totalmente los restos de materia orgánica.

Se prepararon, para el estudio microscópico, laminillas utilizando como medio de montaje el Hyrax. Se utilizó en la observación y la realización de las fotografías del material, un microscopio óptico binocular Nikon Labophot con cámara incorporada modelo FX-35A.

La consulta sobre las sinonimias, se basó, en su orden, en los criterios presentados por Krammer y Lange-Bertalot (1985, 1986) y por Van Landingham (1967-1969).

Para ubicar a las diferentes especies en una categoría taxonómica superior al género se utilizó el sistema propuesto por Simonsen (1979). En lo referente a la descripción, solo se presenta una muy breve si el taxón en referencia no ha sido citado por Hagelstein (1938), Manguin (1952), Foged (1984) y Podzorski (1985). Es decir, si (según nuestras informaciones) se trata de una primera referencia para el área del Caribe. En cada una de las especies se indican sus medidas y las fotografías corresponden con éstas. Asimismo, para el estudioso, se presenta una sola referencia bibliográfica entre las muchas consultadas.

RESULTADOS

Orden **CENTRALES**

Suborden **COSCINODISCINEAE**

Familia **THALASSIOSIRACEAE**
Lebour, emend. Hasle

Género **Aulacoseira** Twaites

Figura II/1-2

Aulacoseira granulata var.*angustissima* (O. Müller) Simonsen
Hustedt, 1930, pág.88, fig.45

Medidas: altura= 12 µm;
estrías= 10-14 en 10 µm (en el manto).

Género **Cyclotella** Kützing

Figura II/3-4

Cyclotella atomus Hustedt
Hustedt, 1938, pág.147, 9/1-4

Frústulo rectangular en vista singular. Valvas circulares, con zona marginal radialmente estriada; las estrías tienen una longitud cercana a 1/3-1/5 del radio de la valva. La zona central con un poro. Costillas marginales cuneadas.

Medidas: diámetro= 10.5 - 15µm;
estrías= 6.5 - 7.2 en 10µm.

Cyclotella cryptica Reimann, Lewin y Guillard? Figura II/5.
Watanabe, Asai, Houki, Tanaka, e Hizuka, 1986, pág.26, 1/5

Valvas circulares, con ondulaciones concéntricas. Zona marginal estriada, ancha. Estrías se extienden hasta la mitad del radio de la valva. En la parte media presenta 1-5 puntos excéntricos.

Medidas: diámetro= 9µm;
estrías= 7 en 10µm.

Cyclotella meneghiniana Kützing
Hustedt, 1930, pág.100, fig.67
Medidas: diámetro= 11-15µm;
estrías= 5.2-7 en 10µm.

Cyclotella pseudostelligera Hustedt Figura II/6a-b.
Foged, 1976, pág.15,1/11

Medidas: diámetro= 9µm;
estrías= 11.5 en 10µm.

Cyclotella stelligera Cleve y Brunow Figura II/7.
Hustedt, 1930, pág. 100, fig.65a.

Valvas circulares con zona marginal estriada, que se extiende casi hasta la mitad del radio de la valva. El área central está rodeada por costillas radiales de diferentes tamaños.

Medidas: diámetro= 10µm;
estrías= 11.5 en 10µm.

Cyclotella stelligeroides Hustedt Figura II/8.
Simonsen, 1987, 504/7-11

Valvas circulares, con zona marginal estriada extendiéndose a más de la mitad del radio de la valva; estrías cortas insertadas entre cada 6-7 estrías. El área central de la superficie valvar presenta costillas radiales.

Medidas: diámetro= 12µm;
estrías= 14 en 10µm

Orden **PENNALES**
Suborden **ARAPHIDINEAE**
Familia **DIATOMACEAE** Dumortier

Género **Fragilaria** Lyngbye

Figura II/9.

Fragilaria capucina Desmaziéres
Germain, 1981, pág.64, 19/1-19

Medidas: longitud= 37-63µm;
ancho= 4-5µm;
estrías= 12-18 en 10µm.

Fragilaria crotonensis Kitton — Figura II/10.
Foged 1977, pág.62, 6/1

Medidas: longitud= 81µm;
ancho= 2.5 µm (centro);
estrías= 14-16 en 10µm.

Fragilaria producta Lagerstedt — Figura II/11.
Cleve-Euler, 1953a, pág.44, fig.356k

Colonias formadas por frústulos adheridos en toda la longitud de la cara valvar. Estrías relativamente finas. Se distingue de *Fragilaria capucina* porque éstas son mucho más largas y más anchas. Longitud notoriamente variable.

Medidas: longitud= 30µm;
ancho= 4µm;
estrías= 16 en 10µm.

Género **Synedra** Ehrenberg

Synedra acus var. *angustissima* Grunow
Hustedt, 1930, pág. 155, fig.172

Medidas: longitud= 78µm;
ancho= 3µm;
estrías= 14 en 10µm.

Synedra acus var. *radians* (Kützing) Hustedt — Figura: II/12.
Hustedt, 1942b. pág. 458, fig. 536b

Valvas linear-lanceoladas. Apices subcapitados. Area axial ("pseudorafe") angosta, dilatándose un poco hacia la mitad de la valva. Area central evidente y ligeramente más larga que ancha. Estrías paralelas.

Medidas: longitud= 98µm;
ancho= 4µm;
estrías= 12-13 en 10µm.

Synedra rumpens var. fragilarioides Grunow Figura II/13.
Hustedt, 1930, pág.156, fig.178.

Medidas: longitud= 65µm;
ancho= 3-3.5µm;
estrías= 12-13 en 10µm.

Synedra rumpens var. *scotica* Grunow Figura II/14-15.
Patrick y Reimer, 1966, pág. 144, 6/2

Valvas linear-lanceoladas, con ápices capitados. Area axial es linear-angosta. El área central es más ancho que largo. Estrías paralelas.

Medidas: longitud= 55-65µm;
ancho= 3-6µm;
estrías= 15-16 en 10µm.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg Figura II/16.
Hustedt, 1930, pág.151, fig.159a.

Medidas: longitud= 258µm;
ancho= 5µm;
estrías= 10-12 en 10µm.

Synedra ulna var. *biceps* (Kützing) Schönfeldt Figura II/17.
Hustedt, 1930, pág.154, fig.166

Medidas: longitud= 565µm;
ancho= 7-10µm;
estrías= 9-11 en 10µm.

Suborden **RAPHIDINEAE**
Familia **EUNOTIACEAE** Kützing

Género **Eunotia** Ehrenberg

Eunotia monodon Ehrenberg Figura III/1.
Bateman y Rushforth, 1984, pág. 19, fig. 8/122

Medidas: longitud= 43µm;
ancho= 8µm;
estrías= 12-16 en 10µm.

Eunotia pectinalis (Müller) Rabernhorst Figura III/2.
John, 1983, pág.67, 28/10-12

Medidas: longitud= 51-88µm;
ancho= 9µm;
estrías= 13-16 en 10µm.

Eunotia pectinalis var. *minor* (Kützing) Rabernhorst Figura III/3.
Foged, 1984, pág.19, 9/124

Medidas: longitud= 43.5µm;
ancho= 7.5µm;
estrías= 11-14 en 10µm.

Eunotia tschirchiana O. Müller Figura III/4.
Bourrelly y Manguin, 1949, pág.169, 6/76.

Medidas: longitud= 46.5µm;
ancho= 6.5µm;
estrías= 10-15 en 10µm.

Familia **ACHNANTHACEAE** Kützing

Género **Achnanthes** Bory

Achnanthes lanceolata var. rostrada (östrup) Hustedt Figura III/5a-b
Hustedt, 1930, págs.207-208, fig.306b

Valva elíptica-lanceolada, con ápices obtuso-redondeados. Valva inferior con área axial linear-angosta; área central con forma rectangular y ancha. Rafe filiforme. Estrías ligeramente radiales, con 1-2 estrías más cortas en la región media. Valva superior (Fig.II/22b) con área axial y central formando un espacio linear-lanceolado

hialino en forma de herradura.

Medidas: longitud= 14-15µm;
ancho= 5.5µm;
estrías= 16-18 en 10µm.

Achnanthes linearis (W. Smith) Grunow Figura III/6.
Foged, 1982, pág. 28,9/22,23.

Medidas: longitud= 12µm;
ancho= 4µm;
estrías= 22 en 10µm.

Achnanthes minutissima Kützing Figura III/7a-b
Patrick y Reimer, 1966, pág.253, 16/9-10

Medidas: longitud= 15µm;
ancho= 2.5µm;
estrías= 26-28 en 10µm.

Género **Cocconeis** Ehrenberg

Cocconeis placentula var. euglypta (Ehrenberg) Grunow Figura III/8.
Hustedt, 1930, pág.189, fig.261.

Medidas: longitud= 17µm;
ancho= 11µm;
estrías= 24 en 10µm.

Familia **NAVICULACEAE** Kützing

Género **Amphora** Ehrenberg

Amphora sp. Figura III/9.

Frústulo en vista singular elíptico. Estrías gruesas, ligeramente radiales.

Medidas: longitud= 24µm;
ancho (frústulo)= 10µm;
estrías= 14-16 en 10µm.

Género **Anomoenoeis** Pfitzer

Anomoeneis vitrea (Grunow) Ross — Figura III/10.
Patrick y Reimer, 1966, pág.380, 33/12.

Medidas: longitud= 33µm;
ancho= 8µm.

Género **Caloneis** Cleve

Caloneis bacillum (Grunow) Cleve — Figura III/11.
Cleve-Euler, 1955, pág.102, fig.1147.

Medidas: longitud= 22µm;
ancho= 5µm;
estrías= 22-24 en 10µm.

Caloneis incognita Hustedt — Figura III/12.
Simonsen, 1987, pág.7, 3/6-9

Medidas: longitud= 20µm;
ancho= 5µm.
estrías= 22-24 en 10µm.

Caloneis molaris (Grunow) Krammer — Figura III/13.
= *Navicula molaris* Grunow
= *Caloneis cleve* (Lagst.) Cleve
= *Pinnularis molaris* (Grunow) Cleve
Krammer y Lange-Bartalot, 1985, pág.18, 10/9.

Valvas linear-elípticas. Apices redondeados. Area axial angosta. El área central constituye una "fascia" transversal. Estrías divergentes en el medio y convergentes en los ápices. Rafe recto, en la región distal posee forma falciforme.

Medidas: longitud= 31µm;
ancho= 7µm;
estrías= 17-20 en 10µm.

Dado el hecho que la nueva denominación propuesta por Krammer y Lange-Bertalot (1986) es reciente, se considera prudente presentar la sinonimia por ellos reconocida.

Caloneis schumanniana var. biconstricta (Grunow) Reichardt Figura III/14.
Foged, 1974, pág.34, 8/13

Medidas: longitud= 36µm
ancho= 7µm
estrías= 21 en 10µm

Género **Cymbella** Agardh

Cymbella affins Kützing Figura IV/1.
Hustedt, 1980, pág. 362, Fig.671

Medidas: longitud= 38µm
estrías= 11-12 en 10µm (dorsales)
= 12 en 10µm (verticales)

Medidas:Cymbella helvetica Kützing Figura IV/2.
Foged, 1982, pág.37, 30/13

Medidas: longitud= 36µm;
ancho= 11µm;
estrías= 10-13 en 10µm (dorsales)
estrías= 11-14 en 10µm (ventrales).

Cymbella hustedtii Krasske Figura IV/3-4.
Patrick y Reimer, 1975, pág.27, 4/2a-3b.

Medidas: longitud= 20-25µm;
ancho= 7-9µm;
estrías= 11-16 en 10µm (dorsales)
= 12-16 en 10µm. (ventrales)

Cymbella kolbei Hustedt Figura IV/5.
Hustedt, 1949, pág.46, fig.20-26.

Frústulo asimétrico, naviculoideo, región dorsal convexa, y, ocasionalmente tiene el margen ventral ligeramente acentuado. Rafe evidentemente excéntrico. Area axial pequeña, linear, lanceolada, con un estigma en el medio no siempre evidente. Estrías transapicales con tendencia radial.

Medidas: longitud= 29µm;
ancho= 9µm;
estrías= 10-12 en 10µm; (hacia el centro)
= 14 en 10µm. (hacia el ápice)

Cymbella mesiana Cholnoky Figura IV/6-7.
Cholnoky, 1955, pág.160, fig.11

Valvas evidentemente dorsiventrales, semilanceoladas. Apices ligeramente rostrados. Margen dorsal convexo, margen ventral ligeramente giboso. Area axial estrecha y ligeramente lanceolada hacia el centro de la valva. Area central ausente. Rafe excéntrico. Estrías ligeramente punteadas; la región media del margen dorsal presenta una estría más larga y un estigma evidente.

Medidas: longitud= 30-36µm;
ancho= 9-10µm;
estrías= 10-14 en 10µm (dorsales)
= 10-12 en 10µm (ventrales)

Cymbella minuta var. pseudogracilis Figura IV/8.
(Cholnoky) Reimer Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.305, 119/3

Frústulo dorsiventral, semilanceolado, con margen dorsal fuertemente arqueado y el ventral levemente giboso. Area axial linear, angosta, casi paralela al margen ventral. Area central muy pequeña. Rafe filiforme. Estrías dorsales ligeramente radiales, en tanto que las ventrales fuertemente radiales en la porción media de la valva, posteriormente se toman paralelas y, hacia los ápices, convergentes.

Medidas: longitud= 41.5µm;
ancho= 11µm;

estrías= 8-11 en 10µm (dorsales)
= 10-13 en 10µm (ventrales)

Krammer y Lange-Bertalot (1986) consideran que este taxón es sinónimo de *Cymbella mesiana* Cholnoky. En este caso seguimos a Patrick y Reimer (1966).

Cymbella reichardtii Krammer Figura IV/9.
Reichardt,1984, pág.67, 20/10-12

Valvas dorsiventrales, margen dorsal convexo y margen ventral ligeramente convexo. Apices agudo-redondeados. El área axial angosta. El área central y el margen ventral forman una "fascia" angosta. Rafe curvado; fisura central hacia el lado dorsal y fisura terminal hacia el lado ventral. Estrías transapicales radiales, ligeramente separadas una de otra en el medio de la valva.

Medidas: longitud= 9.5µm;
ancho= 3.5µm;
estrías= 15 en 10µm.

Cymbella silesiaca Bleisch Figura IV/10-13.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.304, 117/1-24

Valvas dorsiventrales. Margen dorsal arqueado; margen ventral ligeramente convexo en el medio. Apices sigmoidalmente cuneados. Area axial angosta. Area central pequeña. Rafe lateral, recto, ligeramente curvado hacia el margen dorsal. Estrías ligeramente radiales. Estrias ventrales, radiales en la porción media de la valva, haciéndose paralelas o convergentes hacia los ápices.

Medidas: longitud= 17-34µm;
ancho= 6-9µm;
estrías= 9-16 en 10µm (dorsales)
= 10-16 en 10µm (ventrales)

Cymbella sumatrensis Hustedt Figura IV/14.
Foged, 1971, pág.281, 16/9, 15/8

Valva dorsiventral, con margen dorsal arqueado; margen ventral ligeramente cóncavo

y con una pequeña gibosidad en la región media de la valva. Rafe lateral, parte terminal curvado hacia el lado dorsal Estrías ventrales más densas que la dorsales.

Medidas: longitud= 36µm;
ancho= 11.5µm;
estrías= 11-15 en 10µm (dorsales)
= 12-16 en 10µm (ventrales)

Según Foged (1971), el número de estigmas no es constante. En la descripción original se encuentran 3-4 estigmas, pero en la figura 16/9 de Foged (1971) no se observa ningún estigma. Por ello se ha decidido asignarle este nombre porque todas las otras características coinciden.

Cymbella turgida Gregory — Figura IV/15
Hustedt, 1930, pág.358, fig.660

Medidas: longitud= 41-54µm;
ancho= 11µm;
estrías= 8-11 en 10µm (ventrales)
= 10-11 en 10 µm (dorsales)

Cymbella turgidula Grunow — Figura IV/16
Patrick y Reimer, 1975, pág.59, 10/9

Medidas: longitud= 35µm;
ancho= 11µm;
estrías= 10-12 en 10µm (dorsales)
= 11-12 en 10µm (ventrales)

Género **Diploneis** Ehrenberg

Diploneis elliptica (Kützing) Cleve — Figura IV/17
Patrick y Reimer, 1966, pág.414, 38/10.

Medidas: longitud= 23.5µm;
ancho= 16.5µm;
costas= 11-12 en 10µm

Género **Frustulia** Rabenhorst

Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenhorst) De Toni Figura IV/18.
Hustedt, 1930, pág.221, fig.235.

Medidas: longitud= 41µm;
ancho= 8µm;
estrías= 36-37 en 10µm (transversales).

Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni Figura IV/19.
Hustedt, 1930, pág.221, fig.327.

Medidas: longitud= 35µm;
ancho= 8.5µm;
estrías= 24-26 en 10µm (transversales)
= 28 en 10µm (longitudinales)

Género **Gomphonema** Agardh

Gomphonema angustum Agardh? Figura IV/20-21.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.370, 164/1-16

Valvas elípticas, sublineares en el medio. Apice y base redondeada. Area axial evidente, angosta. Area central ancha, con una estría en el medio haciéndose distante de las dos estrías adyacentes. La estrías del medio terminan en un punto aislado; la otra estría está ausente. Estrías ligeramente radiales en el centro de la valva, haciéndose más radiales hacia el ápice y la base.

Medidas: longitud= 17-25µm;
ancho= 4.5-5µm;
estrías= 12-15 en 10µm

Se debe indicar que Hagelstein (1938) cita esta especie. En este caso se ha presentado la descripción por las ligeras diferencias que se encuentran en nuestro ejemplar y las características citadas en la literatura.

Gomphonema clevei var. *javanica* Hustedt Figura IV/22.
Simonsen, 1987, pág.527, 345/1-5

Valvas linear-lanceoladas, angostándose hacia los ápices. Area axial y central forman un área lanceolada. Estrías punteadas, ligeramente paralelas a lo largo de toda la valva. Presenta un estigma en el área central y una estría corta. Algunos de estos pequeños frústulos son asimétricos en el eje apical. Las estrías pueden ser variables.

Medidas: longitud= 19µm;
ancho= 4µm;
estrías= 14 en 10µm

Gomphonema gracile Ehrenberg — Figura IV/23-25.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.361, 156/1-11.

Medidas: longitud= 32-49µm;
ancho= 6-9µm;
estrías= 12-16 en 10µm

Gomphonema longiceps var. *subclvata* f. *gracilis* Hustedt — Figura IV/26.
Simonsen, 1987, pág.289, 195/4

Medidas: longitud= 58µm;
ancho= 8µm;
estrías= 12-14 en 10µm

Gomphonema montanum var. *acuminatum* Mayer — Figura IV/27.
Cleve-Euler, 1955, pág.183, fig.1276

Valvas linear-clavadas con márgenes ondulados, más ancho en la porción media de la valva. Apices redondeados. Area axial muy evidente. Area central transversal, casi redondeada. Estrías radiales. La estría media en un lado del nódulo central termina en un punto aislado.

Medidas: longitud= 44µm;
ancho= 12µm;
estrías= 11-14 en 10µm

Gomphonema parvulum (Kützing) Kútzing — Figuras IV/28, V/1-4.
Hustedt, 1930, pág.372, fig.373

Medidas: longitud= 18-26.5µm;
ancho= 5.5-7.5µm;
estrías= 15-19 en 10µm

Valvas oval-lanceoladas, con ápices redondeados-truncados. Area axial linear; área central pequeña, con un estigma. Estrías ligeramente radiales, más gruesas en el medio que en los ápices.

Gomphonema pseudoaugur Figura V/5.
Medidas: longitud= 36µm;
ancho= 9.5µm;
estrías= 12-14 en 10µm.

Gomphonema subclavatum var. *commutatum* (Grunow) Mayer Figura V/6.
Patrick y Reimer, 1975, pág.129, 16/11

Valva clavada. Apice y base redondeados. Area axial un poco más ancha que la especie tipo. Area central redondeada, particularmente en el lado opuesto al punto aislado. Estrías radiales en toda la valva, excepto la estría mediana del área central que es casí paralela. Rafe filiforme ligeramente curvado.

Medidas: longitud= 32-37µm;
ancho= 6-9µm;
estrías= 10-16 en 10µm.

Género **Gyrosigma** Hassall

Gyrosigma küetzingii (Grunow) Cleve Figura V/7a-b.
Foged, 1976, pág.27, 7/5

Medidas: longitud= 98µm;
ancho= 13µm;
estrías= 22 en 10µm (transversales)
= 24 en 10µm (longitudinales)

Género **Navicula** Bory

Generalmente, este género constituye el grupo con mejor representación y diversidad de especies en las comunidades y poblaciones dulceacuícolas. No obstante, en el material estudiado, la diversificación y variabilidad ha correspondido al género *Nitzschia*.

Navicula angusta Grunow — Figura V/8.
Reichardt, 1988, pág.94, 4/3.

Medidas: longitud= 28µm;
ancho= 4µm;
estrías= 12-14 en 10µm

Navicula bahusiensis (Grunow) Grunow — Figura V/9.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.223, 77/29-30

Frústulos elíptico-lanceolados. Apices ligeramente cuneiformes. Area axial estrecha, linear, ensanchada hacia el centro. Nódulos polares no visibles. Rafe poco evidente, y, cuando es visible, filiforme. Estrías paralelas o ligeramente radiales.

Medidas: longitud= 18µm;
ancho= 6µm;
estrías= 22-24 en 10µm.

Navicula cohnii (Hilse) Lange-Bertalot — Figura V/10-11.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, 63/1-3

Medidas: longitud=13.5-18µm;
ancho= 4.5-5.5µm;
estrías= 20-24 en 10µm.

Navicula confervacea (Kützing) Grunow — Figura V/12-13.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.221, 75/29-31

Medidas: longitud= 18.5-23µm;
ancho= 7-8µm;
estrías= 20-24 en 10µm.

Navicula cryptocephala Kützing Figura V/14-16.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.102, 31/9-11

Medidas: longitud= 21-36µm;
ancho= 5-7.5µm;
estrías= 14-18 en 10µm

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot Figura V/17-19.
Watanabe y Aouki, 1988, pág.28, 3/27-30

Valvas lanceoladas. Apices agudos. Area axial angosta, ligeramente ensanchada hacia el centro. Area central pequeña, circular o elíptica. Rafe filiforme con nódulos terminales evidentes. Estrías radiales en el centro de la valva y paralelas hacia los ápices.

Medidas: longitud= 21-30µm;
ancho= 6-7.5µm;
estrías= 14-16 en 10µm.

Navicula cryptotenella ? Lange-Bertalot Figura V/20.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.106, 33/13

Valvas lanceoladas. Apices subcapitados. Area axial angosta. Area central redondeada. Rafe filiforme. Estrías radiales en el centro y paralelas hacia los ápices.

Medidas: longitud= 25µm;
ancho= 7µm;
estrías= 16-18 en 10µm.

Krammer y Lange-Bertalot (1986) consideran a esta forma como una etapa crítica o de transición evolutiva entre N. *cryptotenella* y N. *menisculus*.

Navicula digitoradiata (Gregory) Ralfs Figura V/21-22.
Krammer y Lange-Bertalot, 1985, pág.66, 22/18

Valvas lanceoladas. Apices agudos. Area axial estrecha. Area central pequeña e irregular. Estrías radiales en la zona media y ligeramente paralelas hacia los ápices.

Medidas: longitud= 21.5.5 -25µm;
ancho= 7-8µm;
estrías= 13-15 en 10µm.

Navicula gibbula Cleve — Figura VI/1a-b.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.235, 65/14-15

Valvas linear-elípticas. Apices anchos y redondeados. Rafe filiforme, con nódulos centrales evidentes, que se desvían y se alargan. Area axial ancha. Estrías más o menos radiales, punteadas.

Medidas: longitud= 18µm;
ancho= 5.5µm;
estrías= 24 en 10µm.

Navicula halophilioides Hustedt — Figura VI/2.
Podzorski, 1985, pág.35, 11/5

Medidas: longitud= 16µm;
ancho= 4µm;
estrías= 26 en 10µm.

Navicula heimansii Van Dam y Kooyman — Figura IV/3.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.100, 29/8-11

Valvas lanceoladas. Apices agudo-rostrados. Area axial linear, angosta. Area central pequeña. Rafe filiforme, recto. Nódulos centrales evidentes. Estrías radiales, que se toman convergentes en los ápices.

Medidas: longitud= 36.5µm;
ancho= 5µm;
estrías= 16 en 10µm.

Navicula minima Grunow — Figura IV/4.
Hustedt, 1930, pág.272, fig.441

Medidas: longitud= 10-11.5µm;
ancho= 4-4.5µm;
estrías= 24-26 en 10µm.

Navicula mutica Kützing Figura VI/5.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.1349, 61/1-7

Medidas: longitud= 13-24µm;
ancho= 5.1-6µm;
estrías= 22-24 en 10µm

Navicula phyllepta Kützing Figura V/6.
Lange-Bertalot, 1980, pág.33, 3/1-11

Medidas: longitud= 32µm;
ancho= 7µm;
estrías= 17-18 en 10µm.

Navicula radiosa Kützing Figura VI/7.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.99, 29/1-4

Medidas: longitud= 56-67.5µm;
ancho= 7-9.5µm;
estrías= 13-17 en 10µm.

Navicula rhynchocephala var. germainii (Wallace) Patrick Figura VI/8.
Patrick y Reimer, 1966, pág.506, 48/8

Valvas elíptica-lanceoladas. Apices rostrados. Area axial angosta y área central ancho. Rafe central. Estrías cortas en el centro de la valva, fuertemente radiales y convergentes hacia los ápices. Las estrías aparecen más densas hacia los ápices y radialmente curvadas debido a la convexidad de la valva.

Medidas: longitud= 40µm;
ancho= 9µm;
estrías= 16 en 10µm

Navicula seminulum Grunow — Figura IV/9.
Patrick y Reimer, 1966, pág.489, 46/19

Valvas linear-elípticas. Apices redondeados. Area axial angosta. Area central rectangular, transversalmente ancho. Rafe recto, filiforme. Estrías radiales a través de toda la valva excepto en el área central las cuales son casi paralelas. Estrías más cortas e irregulares cerca del área central y ligeramente más separadas que las del resto de las valvas. Estrías finamente punteadas.

Medidas: longitud= 8-8.5µm;
ancho= 3.5µm;
estrías= 22-23 en 10µm.

Navicula subrychocephala Hustedt — Figura VI/10.

Medidas: longitud: 40-59 µm;
ancho: 10-12µm;
estrías: 14-16 en 10µm.

Navicula tenelloides Hustedt — Figura VI/11.
Simonsen, 1987, pág.496, 329/27

Valvas linear-lanceoladas. Apices redondeados. Area axial angosta y área central pequeño. Estrías, radiales en el centro de la valva y ligeramente convergentes en los ápices.

Medidas: longitud= 19µm;
ancho= 5µm;
estrías= 18 en 10µm.

Género **Neidium** Pfitzer

Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer — Figura IV/12.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.280, 106/8

Valva linear. Apice rostrado. Area axial angosta, recta. Area central transversalmente elíptica. Rafe recto, ligeramente angosto en la región proximal, curvado en direcciones opuestas. Presenta banda longitudinal submarginal. Estrías paralelas u oblicuas,

haciéndose convergentes hacia los ápices.

Medidas: longitud= 31µm;
ancho= 9µm;
estrías= 32-33 en 10µm.

Neidium productum (W, Smith) Cleve Figura IV/13.
Patrick y Reimer, 1966, pág.389, 35/1.

Medidas: longitud= 31-34µm;
ancho= 7-8µm;
estrías= 20 en 10µm.

Género **Pinnularia** Ehrenberg

Pinnularia acrosphaeria Brébisson Figura VI/14.
Cleve-Euler, 1955, pág.24, fig.1022

Medidas: longitud= 54µm;
ancho= 9µm;
estrías= 15 en 10µm.

Pinnularia braunni var. amphicephala (Mayer) Hustedt Figura VI/15.
Foged, 1984, pág. 83, 10/7

Medidas: longitud= 93µm;
ancho= 9µm;
estrías= 10-12 en 10µm

Pinnularia microstauron var. *brebissonni* (Kützing) Mayer Figura VI/16.
Krammer y Lange-Bertalot, 1986, pág.426, 191/8-9

Valva linear-elíptica. Apices redondeados. Area axial linear, angosta, ensanchándose hacia el área central. Area central dilatada hacia los márgenes como una "fascia". Rafe ligeramente lateral en el medio. Fisura terminal en forma de coma. Estrías radiales hacia el medio de la valva y convergentes hacia los ápices.

Medidas: longitud= 24.5µm;
ancho= 5.5µm;
estrías= 123-13 en 10µm.

Pinnularia subcapitata Gregory Figura VI/17.
Germain, 1981, pág.244, fig.88/1-13.

Medidas: longitud= 56µm;
ancho= 9.5µm;
estrías= 11-13 en 10µm.

Pinnularia subcapitata var. *Hilseana* (Janisch) Müller Figura VI/18.
Cleve-Euler, 1955, pág.65, fig.1090n-r

Medidas: longitud= 40µm;
ancho= 6.5µm;
estrías= 12 en 10µm.

Género **Stauroneis** Ehrenberg

Stauroneis anceps Ehrenberg Figura VI/19.
Cleve-Euler, 1953b, pág.207, fig.493

Medidas: longitud= 42-45µm;
ancho= 9.5-13µm;
estrías= 22-26 en 10µm

Stauroneis pumila Kützing Figura VI/20.
Kützing, 1865, pág.106, 30-43

Valvas lanceoladas con ápices redondeados. Area axial angosta. Area central transversal con un estigma evidente en un lado. Rafe no evidente. Estrías punteadas, radiales.

Medidas: longitud= 31µm;
ancho= 8µm;
estrías= 24 en 10µm.

Familia EPITHEMIACEAE Grunow

Género **Epithemia** De Brébisson

Ephitemia adnata var. *proboscidea* (Kützing) Patrick Figura VI/21-22.
Hustedt, 1930, pág.384, fig.731

Frústulo rectangular en vista singular. Costas evidentes. Valvas con margen dorsal convexo y margen ventral más o menos cóncavo. Apice rostrado o ligeramente capitado. Rafe localizado en el canal, en forma de "v", curvado hacia el margen dorsal. Solo la porción media del rafe se observa en la vista singular. Costillas transversales y prominentes, con 3 a 4 estrías alveolares ligeramente radiales.

Medidas: longitud= 42-45 µm;
ancho= 11µm;
costillas= 2-3 en 10µm
alveolos= 12 en 10µm

Género **Rhopalodia** Müller

Rhopalodia gibba var. *genuina* Grunow Figura VI/23.
Cleve-Euler, 1952, pág.44, fig.1416a-e

Frústulos elípticos lanceolados, con valvas ensanchadas en la región media; en el centro de la valva aparece una muesca. Apices ligeramente doblados hacia el lado ventral. Superficie de la valva con costas transversas, alternando con dos o tres hileras de estrías alveolares.

Medidas: longitud= 82-144µm;
ancho= 9-14µm;
costillas= 6-8 en 10µm.

Rhopalodia gibba var. *ventricosa* Kützing Figura VI/24-25.
Cleve-Euler, 1952, pág.44, fig.1416c-d

Medidas: longitud= 52-67µm;
ancho= 20-24µm;
costillas= 9-11 en 10µm.

Rhopalodia gibberula (Ehremberg) Müller — Figura VII/1.
Germain, 1981, pág.322, 121/6

Medidas: longitud= 36µm;
ancho= 20µm;
costas= 2-3 en 10µm
estrías= 18-20 en 10µm

Rhopalodia musculus (Kützing) Müller — Figura VII/2.
Foged, 1977, pág.106, 42/16

Medidas: longitud= 23µm;
ancho= 6µm;
costillas= 6-8 en 10µm.

Familia **NITZCHIACEAE**

Género **Denticula** Kützing

Denticula elegans Kützing — Figura VII/3.
Hustedt, 1930, pág.382, fig.725.

Medidas: longitud= 32µm;
ancho= 12µm;
costas= 5 en 10µm.

Denticula sp. — Figura VII/4.

Frústulo en vista singular ampliamente rectangular. Costas gruesas con extremos capitados.

Medidas: longitud= 44µm;
ancho (frústulo)= 8µm;
costas= 3-4 en 10µm

Género **Hantzschia** Grunow

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow — Figuras VII/5-6a-b.
Cleve-Euler, 1952, pág.46, fig.1419

Medidas: longitud= 21-162µm;
ancho= 5.5-6µm;
estrías= 17-22 en 10µm
fíbulas= 8-14 en 10µm

Hantzschia amphioxys var. *capitata* Müller

Medidas: longitud= 38-42µm;
ancho= 6-7µm;
fíbulas= 8-11 en 10µm;
estrías= 22-24 en 10µm.

Hantzschia amphioxys var. genuina Meister — Figura VII/7.
Meister, 1912, pág.203, 36/2

Valvas linear-lanceoladas. Margen dorsal convexo; margen ventral biarqueado con una depresión en el medio. Apices subcapitados. Estrías ligeramente radiales haciéndose convergentes hacia los ápices.

Medidas: longitud= 47.5µm;
ancho= 7µm
fíbulas= 8-10 en 10µm;
estrías= 17-20 en 10µm

Se diferencia de la variedad anterior en los ápices y la densidad de las estrías.

Hantzschia amphioxys var. *vivax* (Hantzsch) Grunow — Figura VII/8a-b.
Cleve-Euler, 1952, pág.50, fig.1420g

Medidas: longitud= 69µm;
ancho= 8µm
fíbulas= 10-12 en 10µm;
estrías= 24 en 10µm

Género **Nitzschia** Hassall

Nitzschia acicularioides Hustedt — Figura VII/9.
Hustedt, 1959, pág.415, fig.22-24

Valva linear y angosta, con márgenes paralelos. Parte terminal cuneada, con ápices ligeramente capitados. Estrías muy finas, generalmente no evidentes. Fíbulas equidistantes en el centro.

Medidas: longitud= 38µm;
ancho= 5µm
estrías= 16 en 10µm;
fíbulas= 8-9 en 10µm

Nitzschia amphibia Grunow — Figura VII/10-11.
Hustedt, 1930, pág.414, fig.793

Medidas: longitud= 38µm
ancho= 5µm
estrías= 16 en 10µm
fíbulas= 8-9 en 10µm.

Nitzschia clausii Hantzsch — Figura VII/13.
Hustedt, 1930, pág.421, fig.814

Medidas: longitud= 25µm;
ancho= 3µm;
fíbulas= 11-14 en 10µm;

Hitzschia denticula Grunow — Figura VII/12.
Cleve-Euler, 1952, pág.66, fig.1461

Medidas: longitud= 16.5-23.4µm
ancho= 5-7µm
estrías= 15-18 en 10µm;
fíbulas= 7-8 en 10µm

Nitzschia frustulum (Kützing) Grunow — Figura VII/14-16.
Cleve-Euler, 1952, pág.87, fig.1497a-b

Medidas: longitud= 22-36µm;
ancho= 4-5µm
fíbulas= 10-12 en 10µm
estrías= 19-22 en 10µm

Nitzschia af. *frustulum* (Kützing) Grunow — Figura VII/17.
Gasse, 1986, pág.146, 38/1

Valvas elípticas. Apices redondeados. Fíbulas equidistantes. Estrías casi paralelas.
Medidas: longitud= 11.5µm;
ancho= 4µm
fíbulas= 9-10 en 10µm
estrías= 20-22 en 10µm

Especie muy parecida a la *Nitzschia frustulum* var. *perpusilla* (Rabenhorst) Grunow y a *Nitzschia fonticola* Hustedt.

Nitzschia fruticosa Hustedt — Figura VII/18.
Hustedt, 1957, pág.349, figs.81-82

Valvas lineares, con márgenes paralelos, adelgazándose hacia los extremos. Apices rostrados. Valvas excéntricas. Estrías transapicales inconspicuas. Quilla muy excéntrica. Fíbulas equidistantes en el centro.

Medidas: longitud= 28µm;
ancho= 3.5µm
fíbulas= 16-17 en 10µm

Nitzschia gandersheimiensis Krasske — Figura VII/19-21.
Foged, 1977, pág.95, 45/11

Medidas: fíbulas= 10-12 en 10µm;
estrías= 26-30 en 10µm

Nitzschia harderi Brendemühl Figura VII/22.
Foged, 1977, pág.95, 45/11

Valvas lanceoladas. El margen dorsal presenta una ligera inflexión en el centro. Apices más o menos redondeados. Estrías pralelas, ligeramente radiales hacia los ápices.

Medidas: longitud= 20µm;
ancho= 5.2µm
fíbulas= 7 en 10µm
estrías= 15 en 10µm

Nitzschia holsatica Hustedt Figura VII/23.
Simonsen, 1987, pág.201, fig.127

Valvas linear-lanceoladas, con ápices rostrados. Fíbulas distribuidas irregularmente. Las estrías no son visibles con el microscopio óptico. Quilla muy excéntrica.

Medidas: longitud= 39-40µm;
ancho= 5µm
fíbulas= 14-18 en 10µm

Nitzschia intermedia Hantzsch Figuras VII/24-25a-b.
Germain, 1981, pág.360, fig.136/3-11

Frústulos linear-lanceolados. Valvas linear-lanceoladas. Apices redondeados. Fíbulas desigualmente distribuídas. Estrías paralelas.

Medidas: longitud= 84µm;
ancho= 5µm;
fíbulas= 9-12 en 10µm;
estrías= 24-26 en 10µm

Nitzschia intermedia f. *bengalensis* Grunow Figura VIII/1a-c.
Van Heurck, 1880, 69/11

Frústulo linear en vista cingular, con ápices truncados. Quilla marginal. Fíbulas

desigualmente distribuídas. Estrías transversales lineales.

Medidas: longitud= 110µm;
ancho= 5µm
fíbulas= 9-10 en 10µm;
estrías= 26-28 en 10

Nitzschia intermedia Hantzsch ? Figura VIII/2.
Lange-Bertalot, 1977, pág.267, 5/9

Frústulo linear-lanceolados. Valvas linear-lanceoladas. Apices subagudos. Fíbulas desigualmente distribuidas. Estrías transversales, paralelas.

Medidas: longitud= 84µm;
ancho= 5µm;
estrías= 32-33 en 10µm;
fíbulas= 8-12 en 10µm

Lange-Bertalot (1977) considera que esta es una forma de transición evolutiva entre *N. Wolterecki* Hustedt y *N. intermedia* Hantzsch.

Nitzschia latens Hustedt Figura VIII/3.
Gasse, 1986, pág.135, 34/14-16

Valvas lineares con márgenes paralelos. Apices cuneados. Quilla muy excéntrica. Fíbulas muy pequeñas. Estrías no visibles en el microscopio óptico.

Medidas: longitud= 42-54µm;
ancho= 3.5-4µm;
fíbulas= 16-18 en 10µm

Los especímenes encontrados presentan un rango muy grande de variación en la forma de la valva y longitud, motivo por el cual las identificaciones podrían considerarse tentativas tomando como base dichos criterios. Los especímenes exceden la longitud dada por Hustedt (24-30µm), pero dicho criterio en el género *Nitzschia* no se puede considerar como una característica taxonómica de importancia.

Nitzschia lorenziana Grunow — Figura VIII/4-5.
Hustedt, 1930, pág.423, Fig.820

Valvas angostas, lanceoladas, gradualmente extendida en forma de cuernos curvados en direcciones opuestas. Quillas con fíbulas un poco indefinidas e irregulares. Estrías evidentes.

Medidas: longitud= 80µm;
ancho= 3.5µm
fíbulas= 9 en 10µm;
estrías= 18 en 10µm

Nitzschia luzonensis Hustedt — Figura VIII/6.
Hustedt, 1942a, pág.137, figs. 331-336

Valvas ligeramente lanceoladas, con un ápice considerablemente alargado y marcado en los extremos. Quilla excéntrica. Las dos fíbulas medianas más distantes que las otras.

Medidas: longitud= 23µm;
ancho= 3µm
estrías= 30 en 10µm;
fíbulas= 14 en 10µm

Nitzschia palea (Kützing) Smith — Figuras VIII/7-10.
Gasse, 1986, pág.138, 35/10-13

Medidas: longitud= 31µm;
ancho= 4µm
fíbulas= 12-14 en 10µm;
estrías= 36 en 10µm

Nitzschia palea var. *debilis* (Kützing) Grunow — Figura VIII/11.
Cleve-Euler, 1952, pág.91, fig.1504e

Valvas angostas, linear-lanceoladas o lineares, adelgazándose hacia los ápices. Superficie valvas estriada. Las estrías transapicales son finas, paralelas. Fíbulas

equidistantes a los largo de toda la valva.

Medidas: longitud= 37-47µm;
ancho= 2.5-3.5µm
fíbulas= 12-16 en 10µm;
estrías= 30-33 en 10µm

Esta especie ha sido separada de la variedad nominal en base a ser más angosta y por el mayor número de fíbulas.

Nizschia paleacea Grunow Figuras VIII/12-13.
Bateman y Rushforth, 1984, pág.37, 18/288

Medidas: longitud= 28-36µm,
ancho= 2.5µm
fíbulas= 16 en 10µm

Lange-Bertalot y Simonsen (1978) sugieren que *Nitzschia bacata* Hustedt es coespecífica con *Nitzschia paleacea.*

Nitzschia philippinarum Hustedt Figuras VIII/14-15.
Hustedt, 1942b, pág.476, fig.568A

Valvas linear-lanceoladas con márgenes paralelos en la parte media y largamente cuneiformes en los extremos. Apices redondeados-obtusos.

Medidas: longitud= 36-44µm;
ancho= 3-3.5µm
fíbulas= 14 en 10µm;
estrías= 31-32 en 10µm

Nitzschia romana Grunow Figura VIII/16.
Cleve-Euler, 1952, pág.89, fig.1500 d-h

Valvas lanceoladas o linear-lanceoladas, moderadamente ancha en el medio. Apices subagudos. Fíbulas distribuidas irregularmente. Estrías paralelas.

Medidas: longitud= 28µm;
ancho= 3.5µm

fíbulas= 12-13 en 10µm;
estrías= 24 en 10µm

Nitzschia ruttneri Hustedt Figura VIII/17.
Simonsen, 1987, pág.359, 355/8-15

Medidas: longitud= 20µm;
ancho= 3.5µm
fíbulas= 10-11 en 10µm
estrías= 26-28 en 10µm

Nitzschia striolata Hustedt Figura VIII/18.
Simonsen, 1987, pág.543, 357/14-18

Valvas linear-lanceoladas. Apices agudo-redondeados. Fíbulas pequeñas. Estrías paralelas, finas.

Medidas: longitud= 37.5µm;
ancho= 2µm
fíbulas= 13 en 10µm
estrías= 32 en 10µm

Nitzschia subrostrata Hustedt Figuras VIII/19-20.
Hustedt, 1942a, pág.136, figs.313-316

Valvas angostas lanceoladas a linear-lanceoladas. Apices agudos. Estrías indistintamente punteadas. Fíbulas planamente esparcidas a través de todo el canal del rafe.

Medidas: longitud= 37-41µm;
ancho= 41µm
fíbulas= 12-14 en 10µm
estrías= 30-32 en 10µm

Nitzschia tryblionella var. *levidensis* (W. Smith) Grunow Figura VIII/21.
Gasse, 1986, pág.152, 31/4

Medidas: longitud= 70µm;
ancho= 11µm
estrías= 9-10 en 10µm
fíbulas= 9-10 en 10µm

Nitzschia vermicularis (Kützing) Grunow Figura IX/1.
Hustedt, 1930, pág.419, fig. 811

Frústulos sigmoidales. Apices truncados u oblicuamente redondeados. Valvas lineares, subagudas, cuneadas en los ápices. Quilla central. Estrías finas.

Medidas: longitud= 99µm;
ancho= 5-6µm
fíbulas= 10-12 en 10µm
estrías= 26-28 en 10µm

Nitzschia sp. Figuras IX/2a-c.

Frústulo en vista singular linear, con una ligera concavidad en el centro. Apices del frústulo truncados. Quilla marginal. Fíbulas cuadrada-rectangulares; las del centro más separadas que las del resto del frústulo que están desigualmente distribuídas. Estrías lineales.

Medidas: longitud= 46µm;
ancho= 18µm
fíbulas= 2.5 - 3 en 10µm
estrías= 24 en 10µm

DISCUSION

Los resultados de este estudio demostraron que las taxocenosis de diatomeas están conformadas por un gran número de especies. Al parecer, los resultados coinciden con Patrick y Reimer (1966), quienes afirman que las comunidades de diatomeas en los ríos se caracterizan por un gran número de especies, las cuales están representadas por un número pequeño de individuos.

Se ha encontrado un número reducido de especies del orden de las Centrales

representando el 5.8% del total de taxa identificadas. Por el contrario, el orden de las Pennales está representado por un mayor número de especies siendo la familia *Naviculaceae* la más numerosa con 12 géneros y 50 especies.

El género mejor representado, en cuanto al número de especies, es *Nitzschia* con 26 especies. Sin embargo, los estudios realizados en la región del Caribe por Hagelstein (1938), Manguin (1952) y Foged (1984) y en Panamá por Castillo (comunicación personal) presentan al género *Navicula* como el mejor representado. Se hacen necesarios estudios sobre aspectos ecológicos que permitan interpretar estas diferencias de gran interés.

De acuerdo a los resultados preliminares de los estudios realizados por Castillo y Robles (comunicación personal) en el lago Gatún, cerca del 90% de las especies identificadas coinciden con las encontradas en nuestro estudio. Cabe señalar que ambas áreas de estudio forman parte de un mismo sistema hidrográfico.

Si bien la naturaleza de nuestro estudio no es cuantitativa, el empleo de la misma metodología permite señalar sin ninguna duda la existencia de una mayor densidad de diatomeas en el mes de octubre. Esta mayor abundancia puede estar determinada por factores ecológicos no considerados en este estudio. Al comparar las poblaciones de los diferentes estanques encontramos que éstas varían cualitativa y cuantitativamente. Esto se puede relacionar con el tratamiento de los nutrientes que se suministra a cada estanque. De igual forma se observó que en octubre existió una mayor densidad de *Cyanophyta* (*Oscillatoria, Lyngbya, Nostoc, Rivularia*) y *Chlorophyta* (*Desmidiaceae, Spyrogyra*).

Se encontraron dificultades en la identificación de algunas especies tales como *Navicula cryptotenella ?, Gomphonema angustum ?, Nitzschia intermedia ?, Nitzschia af. frustulum.* Es posible que las formas y estructuras silíceas tengan una alta correlación con el medio y en un habitat se encuentre la misma entidad biológica, una distinta o una forma de transición.

Nitzschia sp. presenta un gran interés porque se aparta muy bruscamente de las formas calificables de "típicas" del género, motivo por el cual, se contempla profundizar su estudio morfológico.

Finalmente, el estudio realizado constituye el fundamento de futuros estudios poblacionales en función y en correlación con los factores físico-químicos.

CONCLUSIONES

1.- Se determinaron 119 taxones infragenéricos de Bacillariophyceae, distribuídos en 24 géneros y 7 familias.

2.- La familia mejor representada fue NAVICULACEAE, con un 42% de los taxones identificados.

3.- Los géneros *Nitzschia, Navicula, Cymbella y Gomphonema* con 27, 20, 11 y 8 taxones infragenéricos respectivamente, son los más sobresalientes.

4.- Se ha contribuído en mejorar el conocimiento cualitativo de los especies de agua dulce que se encuentran en Panamá.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Centro de Recursos Bióticos de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado (VIP) de la Universidad de Panamá, bajo cuyo proyecto de investigación patrocinado por la IFS y el VIP, conjuntamente con el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, fue realizado este trabajo. También se agradece el gran apoyo otorgado por el Sr. Pablo de Arco en la confección del material fotográfico.

BIBLIOGRAFIA

BARBER, H.G. y E.Y.HAWORTH. 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 44, 112 páginas.

BATEMAN, H.G. y S.R. RUSFORTH. 1984. Diatom floras of selected Uinta Mountain Lakes Utah, U.S.A. Biliotheca Diatomológica 4: 1-16 + 24 láminas.

BOURRELLY, P.E. y E. MANGUIN. 1949. Contribution a létude de la flore algale d'eau douce du Madagascar: le lac de Tsimbazaza. Mémoires de L'Institut Scientifique de Madagascar, Serie B, Tome II, Fasc. 2: 160-190, 7 láminas.

BOYER, Ch.S. 1916. Diatomaceae of Philadelphia and vicinity. J.B. Lippincot Co., Philadelphia, 143 páginas + 40 láminas.

BOYER, Ch.S. 1926-27. Synopsis of North American Diatomaceae. Proc. Acad. Nat. Sciences. Phila. Suppl., Part 1, 78: 1-228 (1926), Part II, 79: 229-583 (1927).

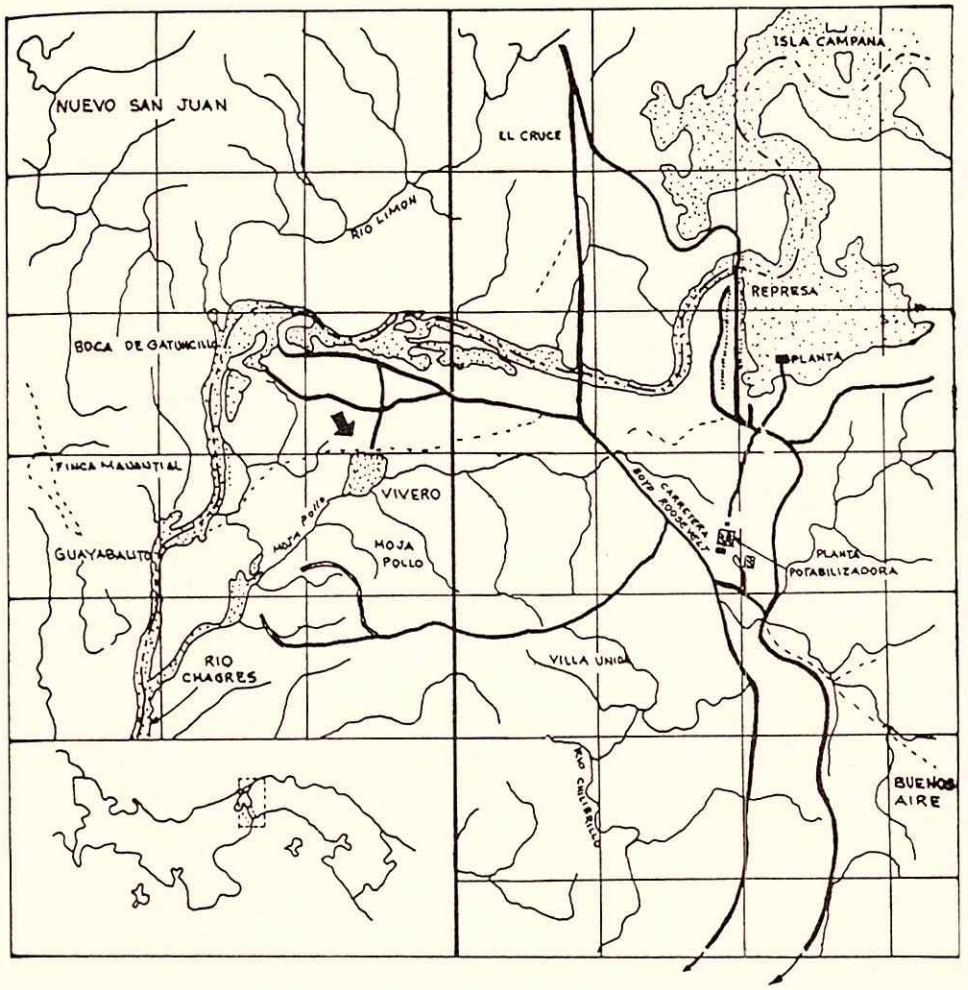
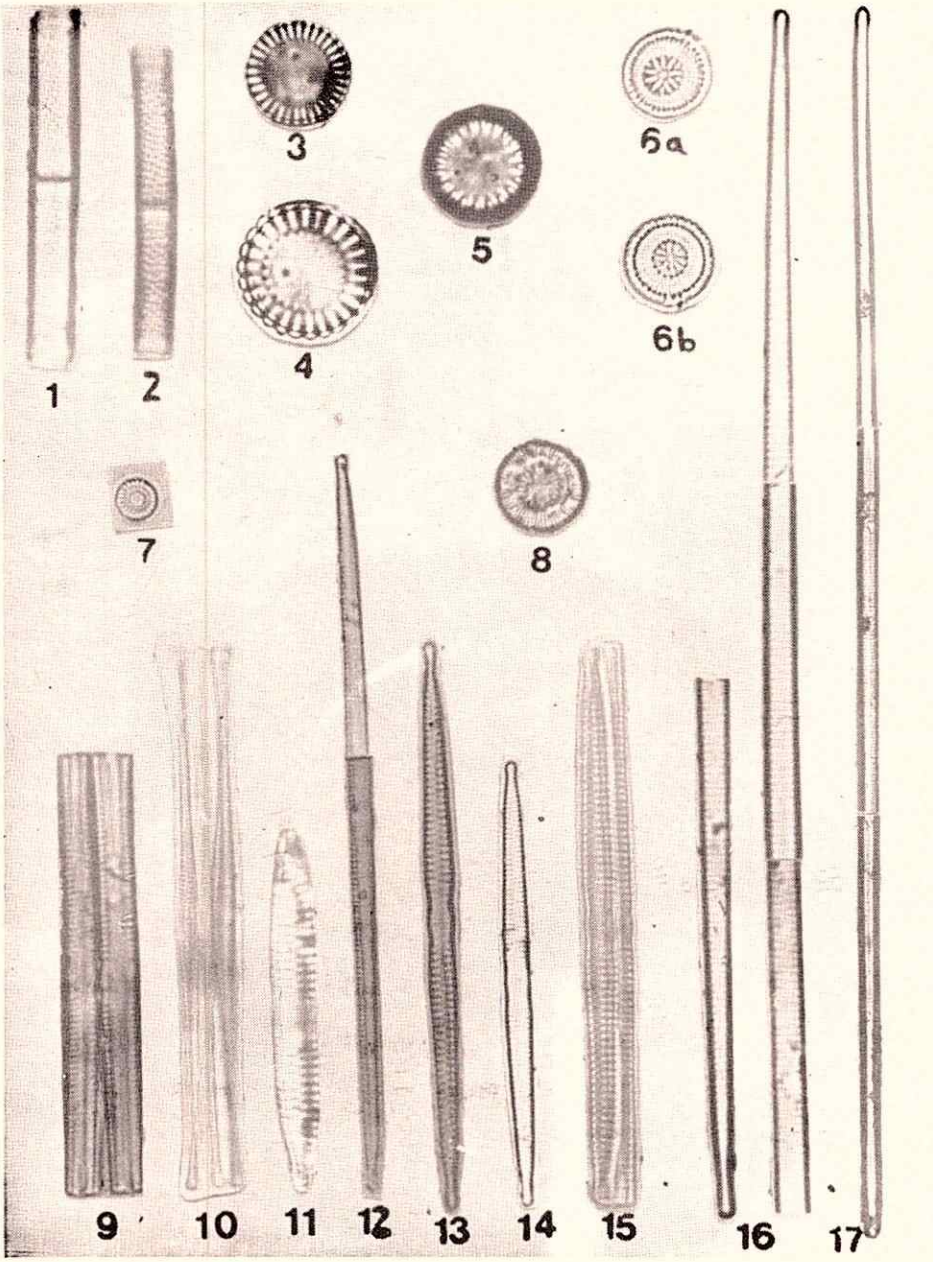
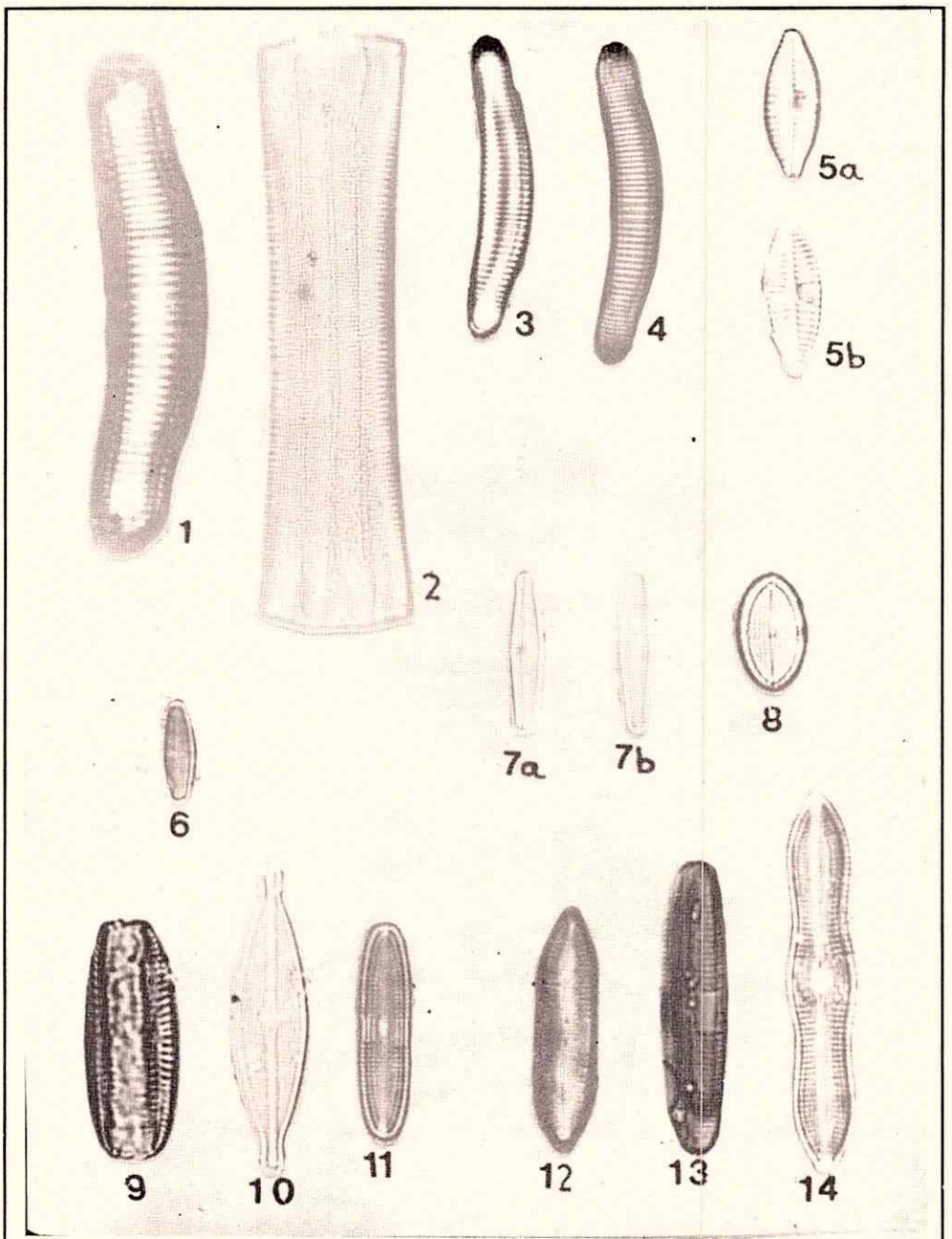


FIG. Nº1: LOCALIZACIÓN DE LA ESTACIÓN DULCEACUÍCOLA DEL LAGO GATÚN.

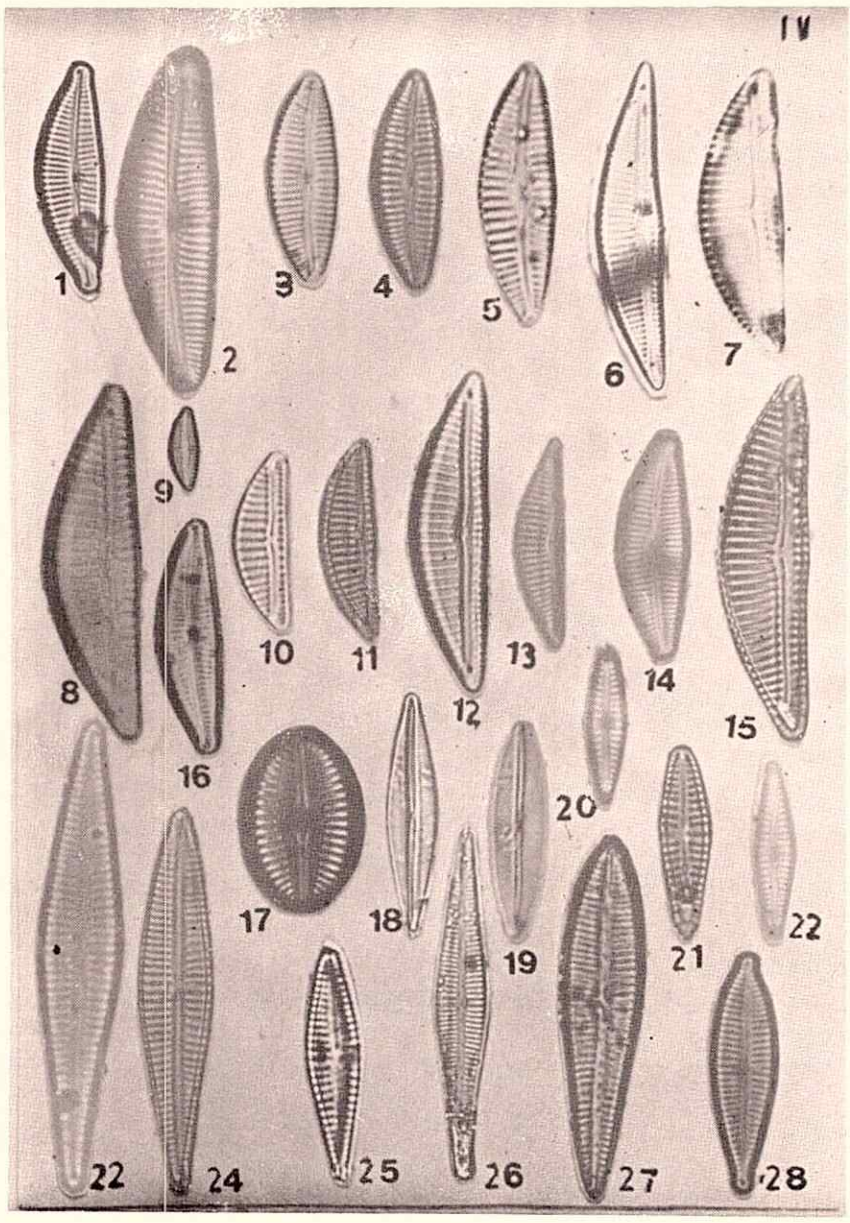
Fig. No.1: Localización de la Estación Dulceacuícola del Lago Gatún.



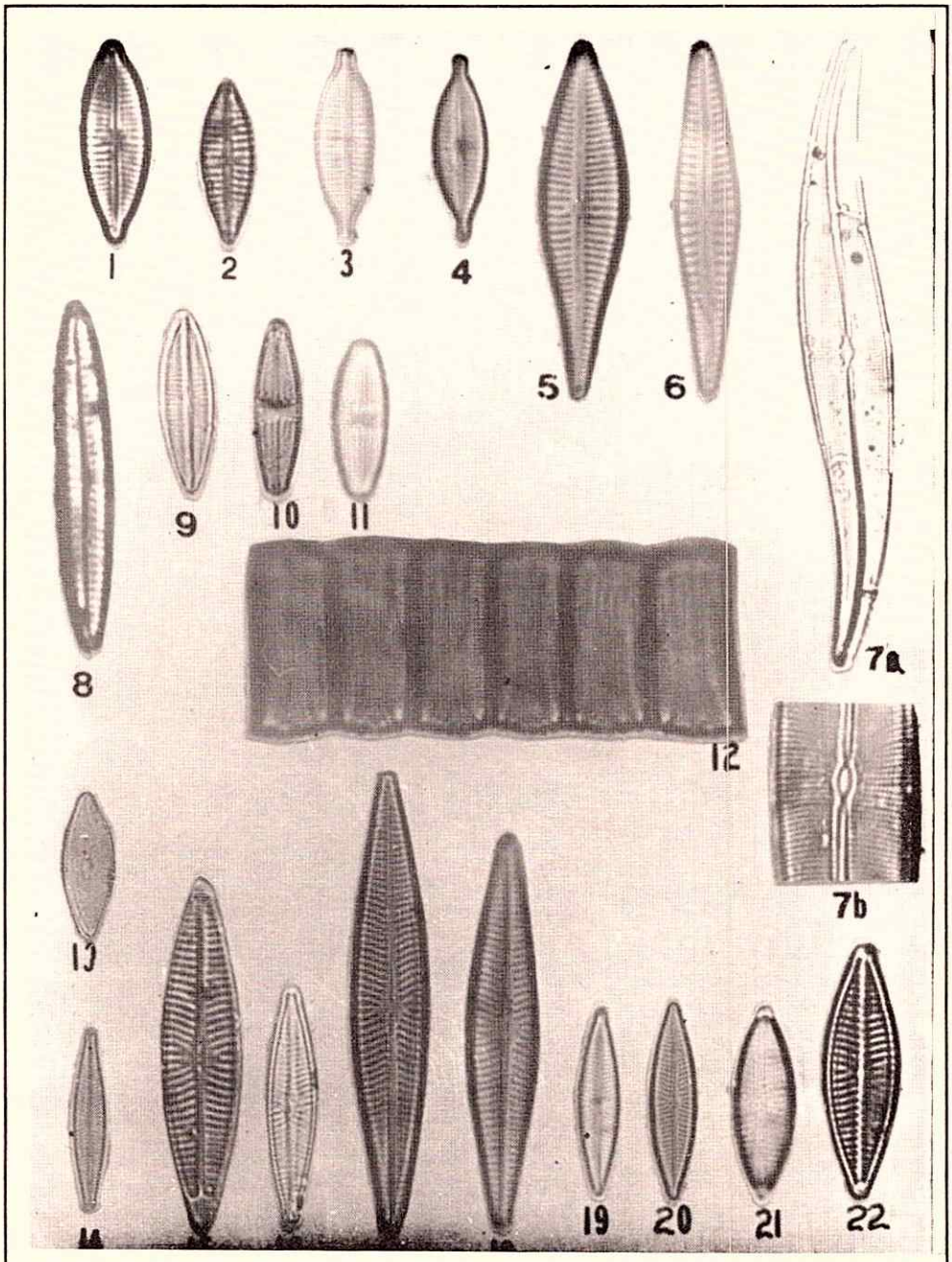
II. Figs. 1-2: *Aulacoseira granulata var. angustissima*; Figs. 3-4: *Cyclotella atomus*; Fig. 5: *C. cryptica* ?; Figs. 6a-b: *C. pseudostelligera*; Fig. 7: *C. stelligera*; Fig. 8: *C. stelligeroides*; Fig. 9: *Fragilaria capucina*; Fig. 10: *F. crotonensis*; Fig. 11: *F. producta*; Fig. 12: Synedra acus*var. radians*; Fig. 13: *S. rumpens var. fragilarioides*; Figs. 14-15: *S. rumpens var. scotica*; Fig. 16: *S. ulna*; Fig. 17: *S. ulna var. biceps*.



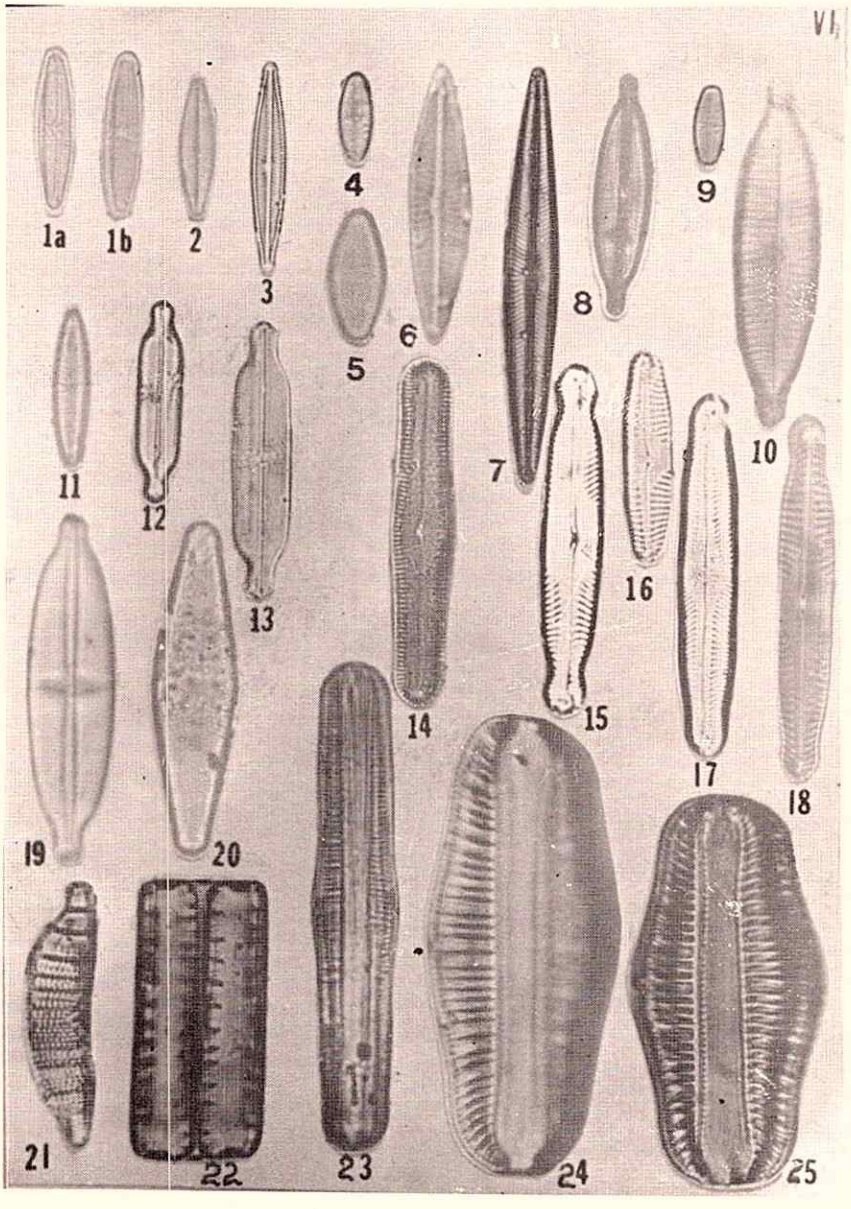
III. Fig. 1: *Eunotia monodon*; Fig. 2: *E. pectinalis*; Fig. 3: *E. pectinalis var. minor*; Fig. 4: *E. tschirchiana*; Figs. 5a-b: *Achnanthes lanceolata var. rostrata*; Fig. 6: *A. linearis*; Fig. 7a-b: *A. minutissima*; Fig. 8: *Cocconeis placentula var. euglypta*; Fig. 9: *Amphora sp.*; Fig. 10: *Anomoeoneis vitrea*; Fig. 11: *Caloneis bacillum*; Fig. 12: *C. incognita*; Fig. 13: *C. molaris*; Fig. 14: *C. schumanniana var. biconstricta.*



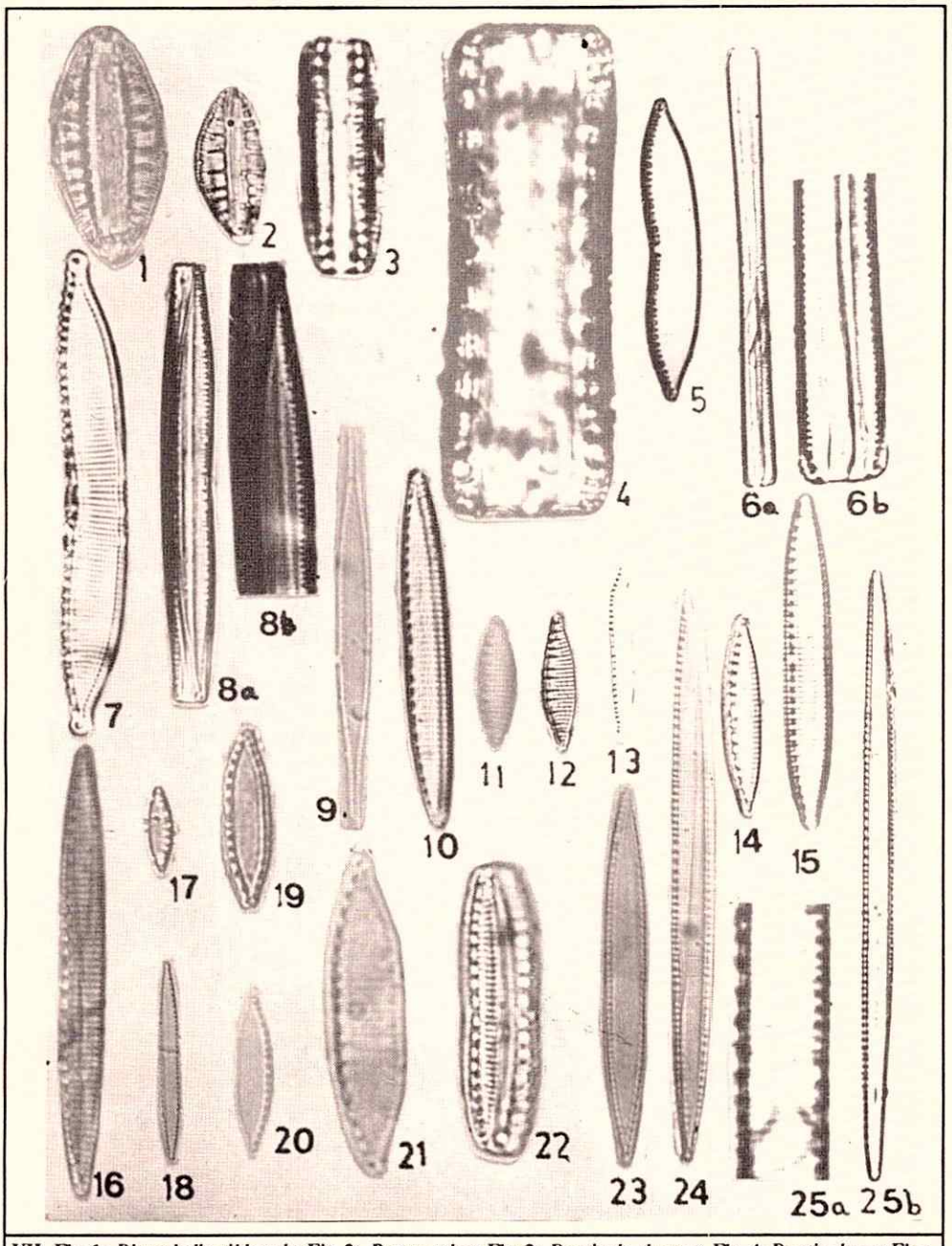
IV. Fig. 1: *Cymbella affinis*; Fig. 2: *C. helvetica*; Fig. 3-4: *C. hustedtii*; Fig. 5: *C. kolbei*; Figs. 6-7: *C. mesiana*; Fig. 8: *C. minuta var. pseudogracilis*; Fig. 9: *C. reichardtii*; Figs. 10-13: *C. silesiaca*; Fig. 14: *C. sumatrensis*; Fig. 15: *C. turgida*; Fig. 16: *C. turgidula*; Fig. 17: *Diploneis elliptica*; Fig. 18: *Frustulia rhomboides var. saxonica*; Fig. 19: *Frustruliavulgaris*; Figs. 20-21: *Gomphonema angustum* ?; Fig. 22: *G. clevei var. javanica*; Figs. 23-25: *G. gracile*; Fig. 26: *G. longiceps var. subclavata f. gracilis*; Fig. 27: *G. montanum var. acuminatum*; Fig. 28: *G. parvulum*.



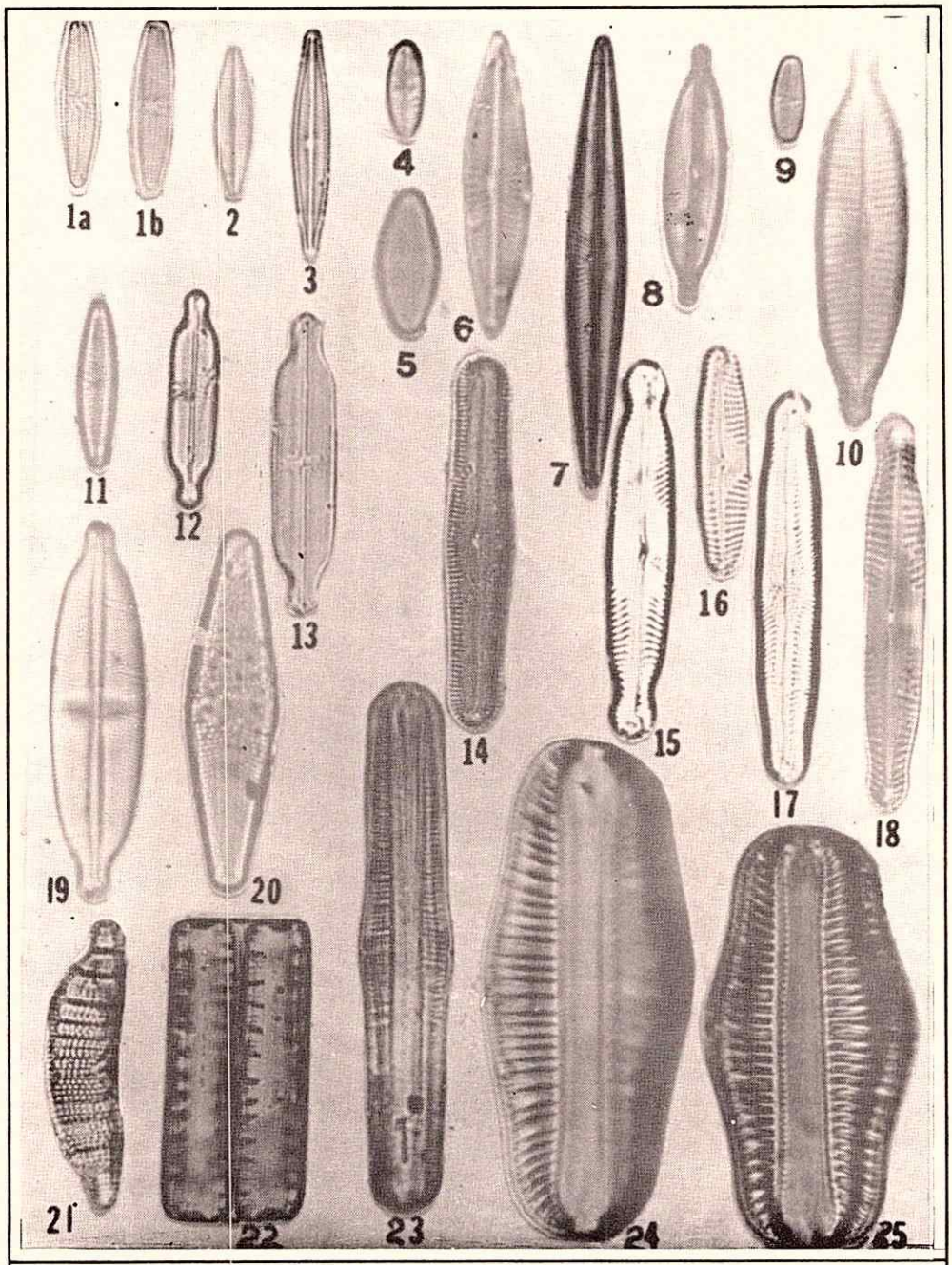
V. Figs. 1-4: *G. parvulum*; Fig. 5: *G. pseudoaugur*; Fig. 6: *G. subclavatum var. commutatum*; Figs. 7a-b: *Gyrosigma kützingii*; Fig. 8: *Navicula angusta*; Fig. 9: *N. bahusiensis*; Fig. 10-11: *N. cohnii*; Figs. 12-13: *N. confervacea*; Figs. 14-16: *N. cryptocephala*; Figs. 17-19: *N. cryptotenella*; Fig. 20: *N. cryptotenella ?*; Figs. 21-22: *N. digitoradiata*.



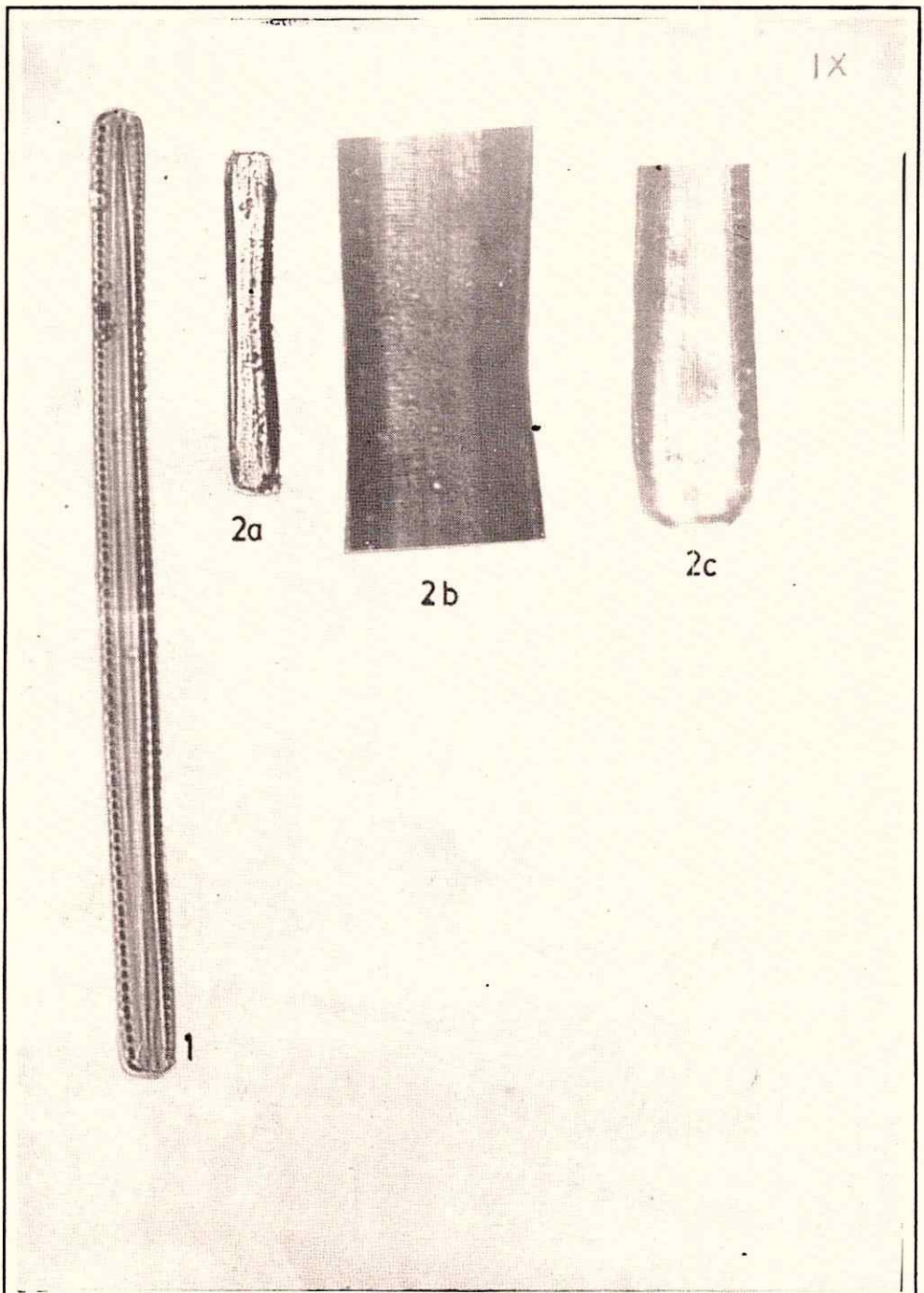
VI. Figs. 1a-b: *Navicula gibbula*; Fig. 2: *N. halophilioides*; Fig. 3: *N. heimansii*; Fig. 4: *N. minima*; Fig. 5: *N. mutica*; Fig. 6: *N. phyllepta*; Fig. 7: *N. radiosa*; Fig. 8: *N. rhynchocephala var. germainii*; Fig. 9: *N. seminulum*; Fig. 10: *N. subrhynchocephala*; Fig. 11: *N. tenelloides*; Fig. 12: *Neidium affine*; Fig. 13: *N. productum*; Fig. 14: *Pinnularia acrossphaeria*; Fig. 15:*P. braunii var. amphicephala*; Fig. 16: *P. microstauron var. brebissonii*; Fig. 17: *P. subcapitata*; Fig. 18: *P. subcapitata var. Hiseana*; Fig. 19: *Stauroneis anceps*; Fig. 20:*S. punila*; Figs. 21-22: *Epithemia adnata var. proboscidea*; Fig. 23: *Rhopalodia gibba var. genuina*; *R. gibba var. Ventricosa.*



VII. Fig. 1: *Rhopalodia gibberula*; Fig. 2: *R. musculus*; Fig. 3: *Denticula elegans*; Fig. 4: *Denticula sp.*; Figs. 5-6a-b: *Hantzschia amphioxys*; Fig. 7: *H. amphioxys var. genuina*; Fig. 8a-b: *H. amphioxys var. vivax*; Fig. 9: *Nitzsxhia acicularioides*; Figs. 10-11 *N. amphibia*; Fig. 12: *N. denticula*; Fig. 13: *N. clausii*; Figs. 14-16: *N. frustulum*; Fig. 17: *N. af. frustulum*; Fig. 18: *N. fruticosa*; Figs. 19-21: *N. gandersheimiensis*; Fig. 22: *N. harderi*; Fig. 23: *N. holsatica*; Figs. 24-25a-b: *N. intermedia*.



VIII. Fig. 1-a-c: *Nitzschia intermedia f. bengalensis*; Fig. 2: *N. intermedia ?*; Fig. 3: *N. latens*; Figs. 4-5: *N. lorensizana*; Fig. 6: *N. luzonensis*; Figs. 7-10: *N. palea*; Fig. 11: *N. palea var. debilis ?*; Figs. 12-13: *N. paleacea*; Figs. 14-15: *N. philippinarum*; Fig. 16: *N. romana*; Fig. 17: *N. ruttneri*; Fig. 18: *N. striolata*; Figs. 19-20: *N. subrostrata*; Fig. 21: *N. tryblionella var. levidensis*.



IX. Flg. 1: *Nitzschia vermicularis*; Flg. 2: *Nitzschia sp.*

CLEVE-EULER, A. 1951. Die Diatomeen von Schweden und Dinnland. K. svenska Vetens-AkadFiguras IX/2a-c., Handl. 2(1): 1-163 + 56 láminas.

CLEVE-EULER, A. 1952. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. K svenska Vetensk-Akad. Handl. 3(3): 1-153 + 46 láminas.

CLEVE-EULER, A. 1953a. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. K. svenska Vetensk-Akad. Handl. 4(1): 1-149 + 35 láminas.

CLEVE-EULER, A. 1953b. Die diatomeen von Schweden und Finnland. K. svenska Vetensk-Akad. Handl. 4(5): 1-255 + 41 láminas.

CLEVE-EULER, A. 1955. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. K.svenska Vetensk-Akad. Handl. 5(4): 1-232 + 50 láminas.

COSTE, M. y M.RICARD. 1982. Contribution a létude des diatomées d'eau douce des Saychelles et de l'ile Maurice. Cryptogamie Algologie 3(4): 279-313.

CHOLNOKY, B.J. 1935. Hydrobiologische Untersuchungen in Transvaal. I. Vergleichung der herbstlichen Algengeminschaften von in Rayton-vle und Leeufontein. Hydrobiologia 7(3): 137-209.

FOERSTER, J.W. 1971. The ecology of an elfin forest in Puerto Rico, 14, The algae Pic del Oeste. Journal of the Arnold Arboretum, 52(1): 86-109.

FOGED, N. 1966. Freshwater diatoms from Ghana. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 15(1): 1-169 + 25 láminas.

FOGED, N. 1971. Freshwater diatoms in Thailand. Nova Hedwigia 22: 267-368.

FOGED, N. 1974. Freshwater diatoms in Iceland. Bibliotheca Phycologica, 118 páginas + 36 láminas.

FOGED, N. 1976. Freshwater diatoms in Sri-Lanka (Ceylon). Bibliotheca Phycologica 23: 1-113.

FOGED, N. 1977. Freshwater diatoms in Ireland. Bibliotheca Phycologica 34: 1-221.

FOGED, N. 1982. Diatoms in Bornhom, Denmark. Bibliotheca Phycologica 59: 1-174.

FOGED, N. 1984. Freshwater and littoral diatoms from Cuba. Bibliotheca Diatomologica, 5 : 121 páginas + 60 láminas.

FRENGUELLI, J. 1941. XVI Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Diatomeas del Río de La Plata. Revista del Museo de La Plata (Nueve Serie), 3, Botánica: 213-334.

GASSE, E. 1986. East African Diatoms. Taxonomy, ecological distribution. Bibliotheca Diatomologica, 2: 1-201 + 44 láminas.

GANDHI, H.P. 1960 Freshwater Diatom flora of the Panhalgar in the kolhapus district. Hydrobiologia 14(2): 93-125.

GERMAIN, H. 1981. Flore des diatomees Diatomophycéeees. Eaux douces et saumâtres du Massif Armoricain et des contrées voisines d'Europe Occidentale. Boubé, Paris, 444 páginas.

GRUNOW, A. 1880. Bemerkungen zu den Diatomeen von Finmark, dem arischen Meere und vonJenissey, nebst Vorarbeiten für Monographien der Gattungen Nitzschia, Achnanthes, Plurosigm, Amphiprora, Plagiotropis, Hyalodiscus, Podosira und einiger Navicula Gruppen. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 17(2): 16-121, 7 pls.

HANNA, H.G. 1969. Index to Atlas der Diatomaceen-Kunde. Bibliotheca Phycologica 10: 1-208

HUSTEDT, F. 1930. Bacillarriophyta (dyatomeae). En A. PASCHER (Ed.) Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas, 10: 1-466 + 875 figuras.

HUSTEDT, F. 1938. Systematische und Okologische untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. Archiv für Hydrobiologie. Suppl. Band 15, 1: 131-506 + 9-28 lám.

HUSTEDT, F. 1942a. Süßwasser-Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inseln. Nach dem material der Wallaceae-Expedition. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 42: 1-252.

HUSTEDT, F. 1942b. Diatomeen. En: G. HUBER-PESTALOZZI. Das Phytoplankton des Süßasser. 2 Teil, 2. Hafte. Die Binnengewässer, 16, 2(2): 367-549.

HUSTEDT, F. 1957a. Die Diatomeenflora des Flußsystems der Weser im Gebiet der Hansestadt, Bremen. Abh. Naturw. Ver. Bremen, 34(3): 181-440.

HUSTEDT, F. 1959. Die diatomeenflora des Neusiedler Sees im Osterreichischen Burgeland. Ost. bot. Z. 106: 390-430.

JOHN, J. 1983. The diatom flora of the Swan river estuary. Western Australia. Bibliotheca Phycologica 64:1-104 + 77 láminas.

KRAMMER, K. y H. LANGE-BERTALOT. 1985. Naviculaceae. Neue und wenig bekante Taxa, neue Kombinationen und Synonymie sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. Bibliotheca Diatomologica, 9: 1-204 + 77 láminas.

KRAMMER, K. y H. LANGE-BERTALOT. 1986. Bacillariophyceae. En: H.ETTL, J. GERLOFF y H.EYNIG. (Ed) Süßwässerflora von Mitteleuropa, 2(1): 1-440 páginas + 206 láminas.

KÜTZING, F.T. 1865. Die Kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, 152 páginas + 30 láminas.

LANGE-BERTALOT, H. 1977. Eine revision zur taxonomie der Nitzschiae Lanceolatae Grunow. 1930 Süßwässerten Europas. Nova Hedwigia, 28: 253-307.

LANGE-BERTALOT, H. 1980. Zur taxonomische Revision einiger ökologish wichtiger "Navicula lineolatae" Cleve. Die formenkreise um Navicula lancelata, N. viridula, N. cari. Cryptogamie: Algologie 1(1): 29-50.

LANGE-BERTALOT, H. y K. BONIK. 1978. Zur systematisch taxonomischen Revision der okologish interssanten Formenkreisses um Navicula mutica Kützing. Botanica Marina 21(1): 31-37.

LANE-BERTALOT, H. y R. SIMONSEN. 1978. A taxonomic revision of the Nitzschiae lanceolatae Grunow. 2. European and related extra-European freshwater and brackish water taxa. Bacillaria, 1: 11-111, 22 láminas.

MAILLARD, R. 1967. Florule diatomique de la Région d'Evreaux (6 supplèment). Rev. Algol., n.s., 9(1): 28-32.

MANGUIN, E. 1952. Bacillariophyceae. En: P. BOURRELLY, Algues d' eau douce de la Guadeloupe et dépendences recueillies par la mission P. Allorge en 1936, Paris, 4: 35-118 + 31 láminas.

MANGUIN, E. 1962. Contribution à la connaissance de la flore diatomique de la Nouvelle-Calèdonie. Mémoires du Muséu National d'Histoire Naturelle, Serie B, Botanique, 12(1): 1-140 páginas.

MEISTER, F.R. 1912. Die Kieselalgen der Schweiz. Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, 4(1): 1-254 páginas.

MÜLLER, O. 1890. Bacillariaceen aus Java, I. Ber. Dt. Bot. Ges. 8: 318-331 + 1 lámina.

OSTENFELD, C.V. y G. NYGAARD. 1925. On the phytoplankton of the Gatun Lake, Panama Canal. Dansk Botanisk Arkiv. 4 (10): 1-16.

PATRICK, R. y REIMER, C.W. 1966. The diatoms of the United States. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13(1): 688 páginas.

PATRICK, R. y REIMER, C.W. 1975. The diatoms of the United States. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13(2): 1-213 páginas.

POZORSKI, A.C. 1985. An illustrated and annotated check-list of diatoms from the Black River Waterways, St. Elizabeth, Jamaica. Bibliotheca Diatomologica 7: 1-88 + 44 láminas.

PATRICK, R. 1967. The effect of invasion rate, species pool and size of area on the structure of the diatom community. Proceedings of the National Academy of Sciences, 58(4): 1335-1342.

PRESCOTT, G.W. 1951. Ecology of Panama Canal algae. Trans. Am. Micr. Soc. 70(1): 1-24.

REICHARDT, E. 1984. Die diatomeen der Altmühl (Beiträge zur Diatomeenflora der Altmühl.2). Bibliotheca Diatomologica, 6: 168 páginas.

REICHARDT, E. 1988. Süßwässer-Diatomeen von Papua-Neuguinea. Nova Hedwigia 47(1-2): 81-127.

REIMANN, B.E.F., J.M.C. LEWIN y R.R.K. GUILLARD. 1963. Cyclotella cryptica, a new brackish-water diatom species. Phycologia 3(2): 75-84.

SARODE, P.T. y N.D. KAMAT. 1984. Freshwater diatoms of Maharashtra. Institute of Science, Aurangabad (Maharashtra), Saikripa, Prakashan. 1-338 páginas.

SCHMANSKI, H. 1973. Bitrag zur Diatomenflora von Erlangen. Nova Hedwigia, 24(2-4): 237-335.

SCHMIDT, et al. 1874-1959. Atlas der Diatomaceen-Kunde. Otto Koeltz, Koenigstein, 480 láminas (Reimpresión de 1972).

SIMONSEN, R. 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. Bacillaria 2: 9-71.

SIMONSEN, R. 1987. Atlas and cataloque of the diatom types of Friedrich Hustedt. Stutgart, 3 volúmenes, 525 + 772 láminas.

SINNU, N.A. y L.E. SQUIRES. 1985. Diatoms of the Damour river, Lebanon. Nova Hedwigia 41: 291-341 + 21 láminas.

VAN HEURCK, H. 1880. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers, 235 páginas + 132 láminas.

VAN HEURCK, H. 1896. A treaties on the Diatomaceae. London, William Wesley, 558 páginas + 35 láminas.

VAN LANDINGHAM, S.L. 1966. Diatoms from a dry lakes in Nye and Esmeralda Counties, Nevada, U.S.A. Nova Hedwigia, 11(1-4): 221-241 + 27(1)-30(4) láminas.

VAN LANDINGHAM, S.L. 1967-1979. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their sy-nonyms. J. Cramer, Vaduz, 1-4654 páginas.

WATANABE, T., K. ASAI, A. HOUKI, S. TANAKA y T. HIZUKAI. 1986. Saprophilous and eurysaprobic diatom taxa to organic water pollution and diatom assemblages index (DAIpo). Diatom 2: 23-73.

WATANABE, T. y A. HOUKI. 1988. Attached diatoms in Lake Biwa. Diatom 4: 21-46.

SCIENTIA(Panamá), 1991, vol.6 No.2, 107-110

COMENTARIOS SOBRE DOS ESPECIES DE SERPIENTES EN PANAMA: Tantilla alticola (BOULENGER) y Bothrops picadoi (DUNN)

Frank A. Solís

Departamento de Zoología de la Universidad de Panamá

Círculo Herpetológico de Panamá
Apartado 10762, Estafeta Universitaria, Panamá.

Two species of snakes, **Tantilla alticola** and **Bothrops picadoi,** were reported for Panama by Castillo et al. (1990) and Martínez (1983), respectively. The following comments support the presence of both species in Panama. In addition, the distribution and information on morphological characters of **Bothrops picadoi** are discussed, based on panamanian specimens.

PALABRAS CLAVE: Tantilla alticola, Bothrops picadoi, distribución, Panamá.

Tantilla alticola.- La especie **T. alticola** fue reportada en Panamá por Castillo et al. (1990). En el reporte de Castillo et al. (1990) no se indica el sitio donde se depositaron los dos ejemplares identificados como **T. alticola**. Tampoco se señala qué especialista corroboró la identificación de la especie.

Los dos especímenes reportados como **T. alticola** por Castillo et al. (1990) fueron depositados en el Museo de la Universidad de Panamá (MVUP) y catalogados como MVUP 1123 y MVUP 1124. Revisé los ejemplares, los cuales también fueron examinados por Roberto Ibáñez y César Jaramillo, llegando a la conclusión de que se trata de la especie **T. alticola**. También, el especialista en el género **Tantilla**, David L. Wilson, corroboró afirmativamente la identificación.

Los dos ejemplares de **T. alticola** fueron colectados por Fernando Arosemena en el Cerro Pata de Macho a una altura de 1 200 m en el área de Fortuna, Provincia de

Chiriquí, situado a 8°41' de latitud norte y 82°11' de longitud oeste. El ejemplar MVUP 1123 fue colectado el 26 de diciembre de 1988 y el MVUP 1124 el 29 de diciembre de 1988.

Los datos del lugar de captura, escamación y coloración de los ejemplares son descritos por Castillo et al. (1990).

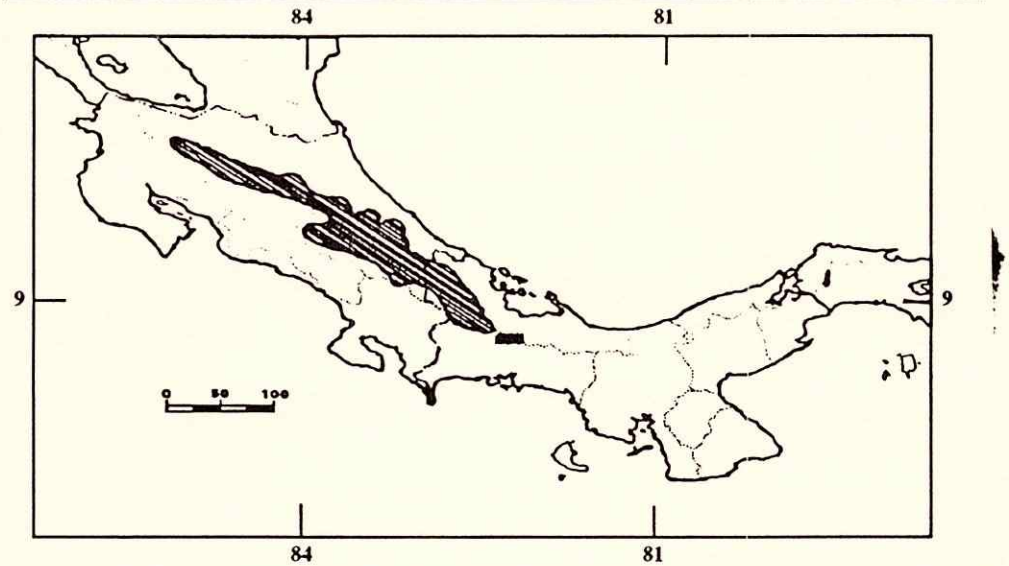


Figura 1.: Mapa de Campbell y Lamar (1989) de la distribución de Bothrops picadoi. El rectángulo que se anexó señala el área de Fortuna, sitio donde se han encontrado los seis especímenes B. picadoi mencionados en este trabajo.

Bothrops picadoi.- B. picadoi era conocida como una especie endémica de Costa Rica hasta que fue reportada en Panamá por Martínez (1983). Martínez (1983) señala que colectó cuatro ejemplares de **B. picadoi** en Quebrada de Arena a los 8°46' de latitud norte y 82°12' de longitud oeste, a una altura aproximada de 1 050 m. Dos de los cuatro ejemplares capturados fueron enviados al Museo de Historia Natural en New York. Sin embargo, la ubicación de los otros dos ejemplares es desconocida. El mismo Martínez (1983) señala que estos ejemplares fueron comparados con los tipos por Charles Myers.

He determinado dos ejemplares del Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá como **B. picadoi**, lo cual permite aumentar la información de esta especie para Panamá. El especímen MVUP 719 fue capturado el 7 de julio de 1988 por C. Landau y M. Olmos en el Cerro Pata de Macho, Fortuna, Provincia de Chiriquí, a 8°41' de latitud

norte y 82°11' de longitud oeste. El MVUP 740 fue colectado el 19 de noviembre de 1987 por Fernando Arosemena, Daniel Castillo y Jaime Pedrol en el sitio de presa de la Hidroeléctrica de Fortuna, Provincia de Chiriquí, a los 8°45' de latitud norte y 82°15' de longitud oeste.

Bolaños (1982 y 1984) señala que **B. picadoi** fue encontrada en zonas altas de la Provincia de Chiriquí, cerca de la frontera sur de Costa Rica, a través de una comunicación personal de V. Martínez; Campbell y Lamar (1989) indican que esta especie se encuentra en Panamá en el extremo noroeste de la República en las Provincias de Bocas del Toro y Chiriquí (Fig.1). Aparentemente esta distribución presentada por Campbell y Lamar (1989) es un estimado fundamentado en los trabajos de Róger Bolaños de 1982 y 1984, y en la distribución de esta especie en Costa Rica. Supongo esto porque todos los ejemplares de **B. picadoi** mencionados en este escrito son del área de Fortuna (Fig. 1), y posiblemente sean los únicos que han sido colectado en Panamá hasta el presente. Si esto es cierto, la descripción de **B. picadoi** está fundamentada solamente en ejemplares de Costa Rica, **e.g.**: Werman, 1984; Campbell y Lamar, 1989.

Entonces es necesario mencionar las características de longitud, escamación y manchas de los ejemplares depositados en el MVUP. El Cuadro 1 contiene estas características comparadas con Martínez (1983), Campbell y Lamar (1989).

Cuadro 1.: Comparación de algunas características de Bothrops picadoi

CARACTERISTICAS	MVUP ♂719 y ♀740		Martínez (1983) ♀(n=1) y ♂(n=1)		Campbell y Lamar (1989)	
Longitud (mm)	1 020	1 000			750 -	1 078
ESCAMACION:						
Intersupra-oculares	9	9			7 -	11
Supralabiales	10-10	9-9			9 -	10
Infralabiales	12-11	11-11			9 -	13
Escamas a medio cuerpo	23	24	25	24	25 -	29
Ventrales	147	146	152	146	141 -	155
Subcaudales	34	40	31	39	31 -	40
Manchas dorsales	26	30			25 -	30

La mayoría de las características de los ejemplares panameños se encuentran dentro del rango descrito para la especie en Costa Rica por Campbell y Lamar (1989), excepto que los ejemplares de Panamá tienden a tener menos número de escamas a medio cuerpo. También es posible que la especie en Panamá sea de mayor tamaño en relación a la de Costa Rica.

LITERATURA CITADA

BOLAÑOS, R. 1982. (1983). Serpientes venenosas de Centro América: Distribución, características y patrones cariológicos. Mem. Inst. Butantan. 46:275-291.

BOLAÑOS, R. 1984. Serpientes venenosas y ofidismo en Centroamérica. Editorial Univ. de Costa Rica. San José. 136pp.

CAMPBELL, J. A. y LAMAR, W.W. 1989. The venomous reptiles of Latin America. Comstock Publishing Associates. Ithaca, New York. 425pp.

CASTILLO, D.; SOUSA, F. de y PEDROL, J. 1990. **Tantilla alticola** (Boulenger, 1903) Colubridae: Primer Reporte para Panamá. Scientia (Panamá), 5(1):73-84.

MARTINEZ, V. M. 1983. Panamá: Nuevo ámbito de distribución para la serpiente venenosa **Bothrops picadoi** (Dunn). Conciencia, 10(1):26-27.

WERMAN, S. D. 1984. Taxonomic comments on the Costa Rican pit viper, **Bothrops picadoi** (Dunn). J. Herpetol. 18:207-210.

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol.6 No.2, 111-119

INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES

POLITICA

SCIENTIA (Panamá), 1991, vol.6 No.2, 113-119

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 rechazarlos 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 considerando 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 redactados 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 éstas representen 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 sobreescritos arábicos en el orden en que aprarecen 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 presentados en triplicado (originales y 2 copias), escritas a máquinas a doble espacio, en tinta negra y en papel bond 22x28 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 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 frase-claves para el Indice 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 enumerado 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 mencionan 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, SUMARY (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 concisa 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 la 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 Periodical (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. Mecanismos de la acción antiespasmódica intestinal de las flores de *Matricaria chamonilla L.*. Rev. Biol. Trp., 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 INTERNATIONAL 1980. 3a. edición, vol. 1 Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

HARRIS, J. y DUNCAN, I.S. (eds). 1982. Constantes de disociación de ácidos orgánicos en solución acuosa. Londres: Butterwoth; 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, S.G.; 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 debe ser escritos a máquinas 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 12cm (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 arábicos) 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 en el mes de agosto de 1993.

VOL. 6 No. 2
DICIEMBRE
1991

INDICE
SCIENTIA (PANAMÁ)

Revista de Investigación de la Universidad de Panamá

Nota

ARAÚZ S. E. - Efecto del Cambio del Sistema de Ordeño Manuel a Mecanizado sobre la Eficiencia del Proceso de Extracción Láctea en Vacas Lecheras Cruzadas Primíparas y Multíparas.....7

GARCÉS B., H.A. - Primer Registro del Isopodo..... 23

IBÁÑEZ, D.R. Y SOLÍS, F. A. - Las Serpientes de Panamá: Lista de Especies, Comentarios Taxonómicos y Bibliografía..... 37

SOLER, A.; SÁNCHEZ, M.N. y HERRERA, E. - Diatomeas Dulceacuícolas en Estanques de Cultivo Piscícolas..... 69

SOLÍS, F.A. - Comentarios sobre dos especies de Serpientes en Panamá: *Tantilla alticola* (BOULENGER) y *Bonthrops picadoi* (DUNN)..... 107

Instrucciones para los colaboradores..... 113

IMPRENTA UNIVERSITARIA
Panamá, República de Panamá