

PARA CONSULTA

ISSN 0258-9702



SCIENTIA

REVISTA DE
INVESTIGACION DE LA
UNIVERSIDAD DE PANAMA

JUNIO DE 1990.

UNIVERSIDAD DE PANAMA

ABDIEL J. ADAMES
Rector

OCTAVIO E. SOUSA
Vicerrector de Investigación y Postgrado

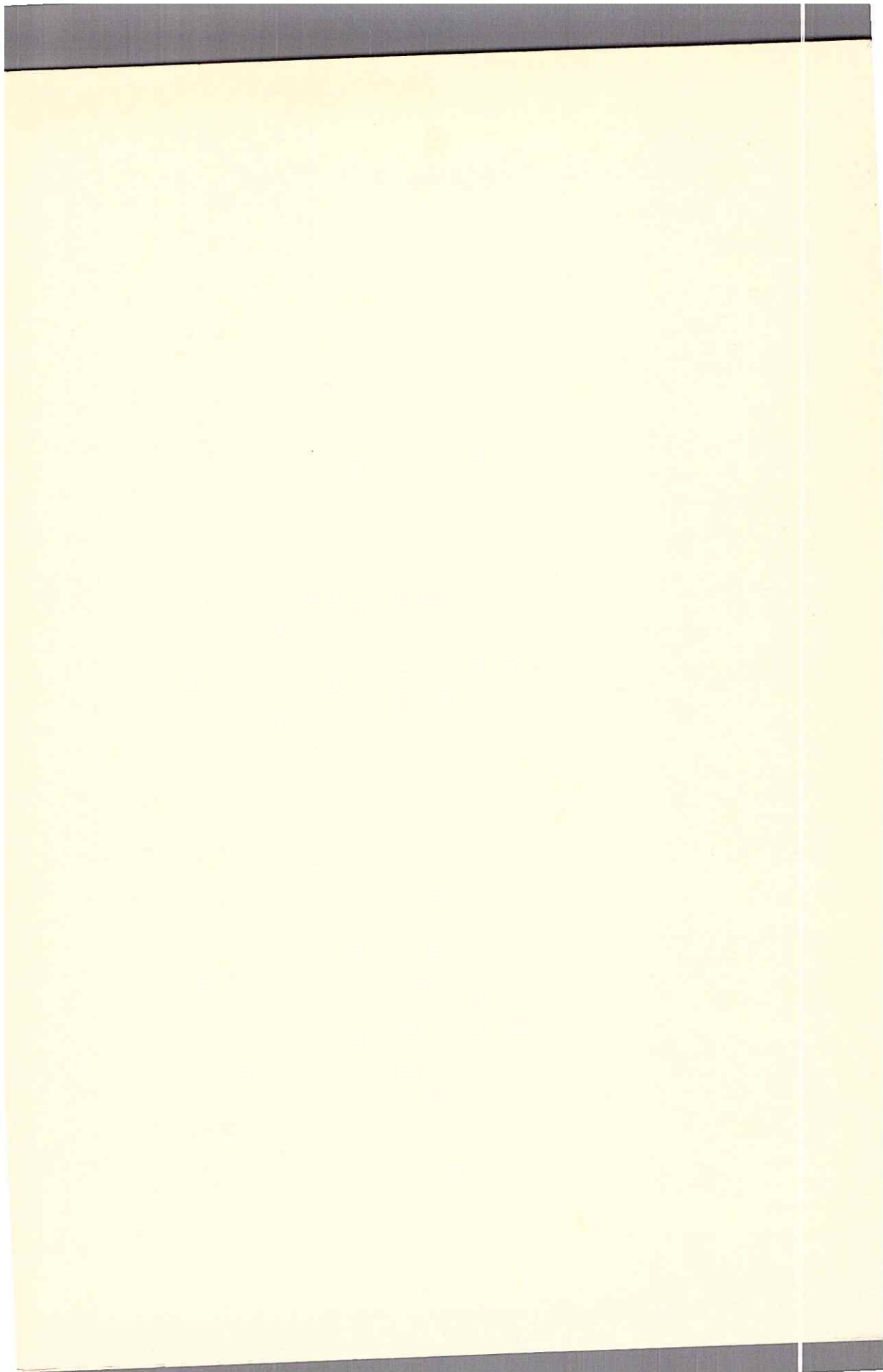
CONSEJO EDITORIAL

PEDRO SALAZAR
Editor

JORGE AROSEMENA
FRANZ GARCIA DE PAREDES
MAHABIR P. GUPTA

CARMEN MIRO
GOY E. NAVAS
ENRIQUE MAYO

CEFERINO SANCHEZ







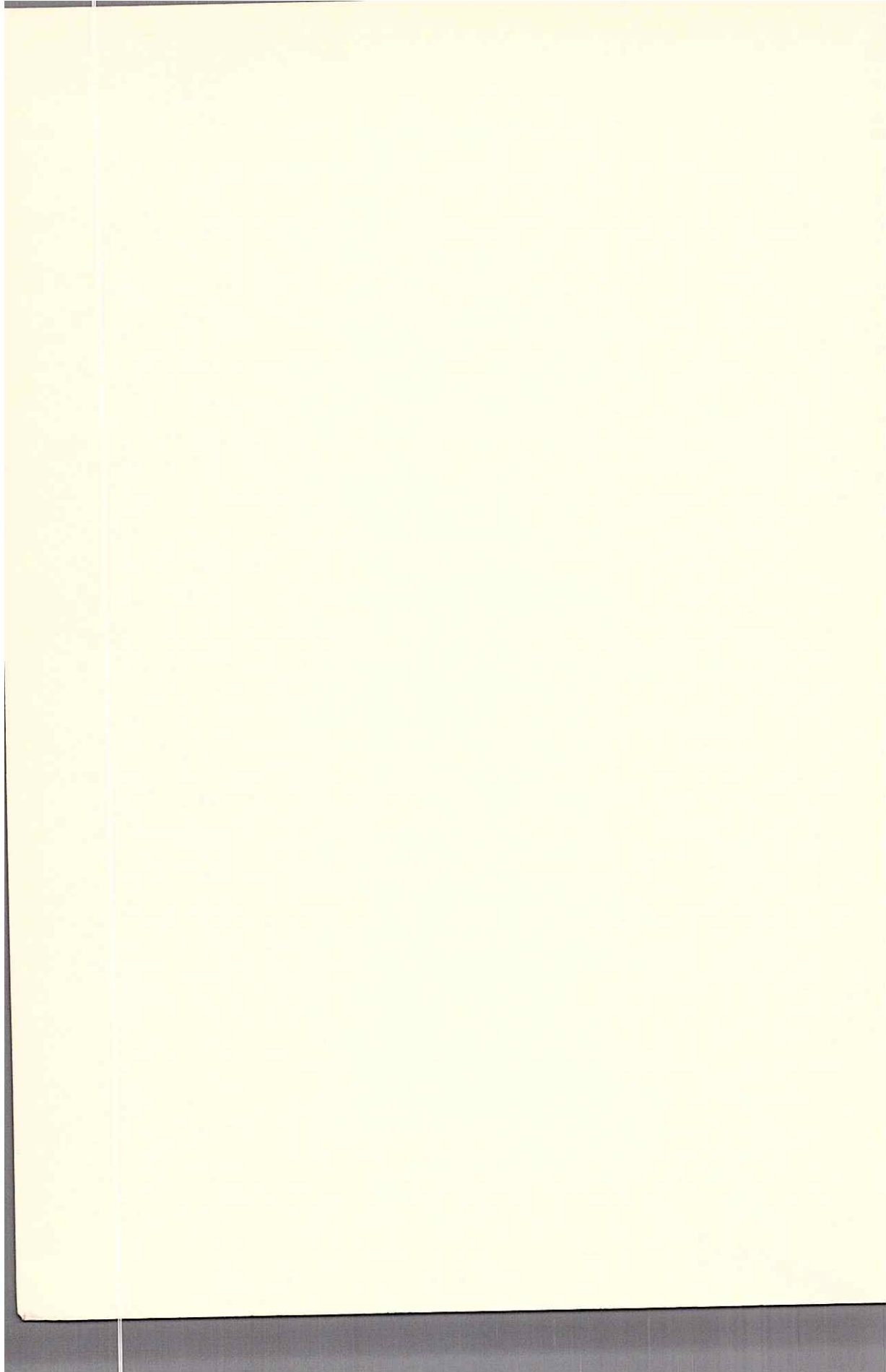
SCIENTIA

Revista de Investigación de la Universidad de Panamá



Publicación de la

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado



NOTA

Uno de los objetivos centrales de la Revista SCIENTIA es el de publicar los resultados de los trabajos más recientes culminados por investigadores de la Universidad de Panamá y otras entidades cuyos especialistas requieren un órgano de divulgación que tenga una difusión adecuada a lo interno y externo del país.

En el contexto señalado, los editores de SCIENTIA aspiran, igualmente, promover un intercambio de revistas similares, libros y artículos técnicos generados en centros de investigación a quienes se les hace llegar esta publicación. Además del saludable canje que fortalece el acervo bibliográfico de la Universidad de Panamá, se procura establecer un intercambio de ideas entre la comunidad científica nacional e instituciones y especialistas del exterior.

En la presente edición se incluyen trabajos inéditos pertenecientes a las áreas de Biología, Arqueología histórica, Antropología, Psicología, Geomorfología y Física teórica. En esta forma, la Revista SCIENTIA mantiene su formato multidisciplinario, con lo cual se aspira motivar a los científicos agregados a las diferentes áreas del conocimiento.

Se agradece a los lectores los comentarios que tengan a bien formular dirigidos a mejorar los contenidos y formato de esta Revista. A los investigadores universitarios, se les invita a enviar sus trabajos para su revisión y eventual publicación.

DESARROLLO LARVAL DE *Argopecten circularis*

JANZEL ROGELIO VILLALAZ GUERRA y JUAN ANTONIO GOMEZ HERRERA

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

(Recibido para su publicación el 31 de enero de 1990)

RESUMEN

Los estudios sobre la Biología de la conchuela tropical *Argopecten circularis*, están limitados a una serie de publicaciones que pudieran enriquecerse, de manera que se desarrolle la maricultura de este organismo.

El desove de 20 conchuelas fue logrado por medio de la inducción térmica, en febrero de 1989. El desarrollo en el laboratorio de este bivalvo permitió observar las siguientes etapas: véliger, umbo, pediveliger, disoconcha y juvenil.

Las larvas fueron alimentadas con una dieta que combinaba *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracile*, lo cual resultó ser el alimento más aceptable para acondicionar las gónadas y el desarrollo de las larvas.

La información provista por este trabajo permitirá evaluar el reclutamiento natural de la conchuela tropical en la Bahía de Panamá, así como el proveer información de una especie que puede ser un excelente candidato para su maricultura por pescadores artesanales y la industria pesquera.

PALABRAS CLAVES: *Argopecten circularis*; conchuela tropical; véliger; umbo; pediveliger; disoconcha; juvenil; maricultura; algas microscópicas.

INTRODUCCION

La conchuela tropical *Argopecten circularis* (Sowerby, 1835) es la especie más abundante de la familia Pectinidae en la provincia Panámica (Keen, 1979). Los individuos adultos alcanzan la madurez sexual cuando las valvas adquieren una talla de aproximadamente 50 mm.; éstas son simétricas y presentan 21 costillas radiales. Esta especie se distribuye desde la Isla de Cedros en Baja California hasta Puerto Paita en Perú, en áreas costeras, desde 1 m hasta 135 m de profundidad.

El género *Argopecten* fue designado ante-

riormente *Aequipecten*, sin embargo, su nombre cambió después de la revisión taxonómica de Waller (1969).

El pectinado *A. circularis* es un hermafrodita y generalmente protándico (la porción masculina libera los gametos antes que la porción femenina); un solo individuo puede liberar ambos gametos en un mismo período (Gómez y Villalaz, 1984). La conchuela tropical madura y libera sus gametos por primera vez al alcanzar el año de edad. La longevidad es desconocida y poca o ninguna información se

encuentra disponible sobre los aspectos ecológicos y primeras etapas del ciclo de vida de estas especies.

El patrón de reproducción de bivalvos tropicales ha sido observado en la ostra *Crassostrea rhizophora* por Vélez (1976), en *Anadara* spp. por Squires y col. (1975) y en *Argopecten circularis* por Gómez y Villalaz (1984).

El Golfo de Panamá ha sostenido históricamente una pesquería artesanal de considerable importancia económica en sus comunidades costeras. Sin embargo, entre 1980 y 1985 los bancos naturales de conchuelas virtualmente desaparecieron de las áreas de pesca comercial, al parecer debido a los efectos combinados de la sobre-pesca y el fenómeno del Niño. Después de una ausencia de 5 años, las poblaciones de conchuelas rápidamente retornaron a sus niveles comerciales produciendo ingresos de casi 11 millones de dólares en 1986. Sin embargo, a consecuencia de la continua sobrepesca, las poblaciones están nuevamente agotadas.

Científicos del Centro de Ciencias del Mar

y Limnología de la Universidad de Panamá (CCML) y el Colegio de Estudios Marinos de la Universidad de Delaware en USA (CMS), han estado realizando estudios para evaluar el reclutamiento natural de *A. circularis*, desarrollando protocolos de cría para el manejo de la pesca comercial de la conchuela realizando estudios sobre la biología reproductiva.

El objetivo fundamental de esta investigación consiste en difundir información sobre la inducción al desove, desarrollo de las primeras etapas larvales y el cultivo de larvas en el laboratorio de *A. circularis*.

MATERIALES Y METODOS

Se colectaron las conchuelas en la Playa de Farallón (Fig. 1) entre junio y agosto de 1988 con una rastra de 1 m, las cuales fueron mantenidas en tanques de agua corriente en el CCML en la Isla de Naos, antes de ser transportadas al CMS en Lewes, Delaware, en septiembre de 1988.

Fig. 1. Golfo de Panamá, zona de afloramiento y área de pesca de la conchuela



1. Golfo de Panamá/Zona de afloramiento
2. Playa de Farallón
3. Isla de Naos (CCML)

Un número de 50 individuos con una talla inicial de 26.5 mm fueron acondicionados para el desove en un sistema de 200 lts de agua de mar recirculante a 19°C y 30‰ de salinidad.

Diariamente se les suministró una dieta algal combinada (50:50) de *Isochrysis galbana* y *Chaetoceros gracile*. El tamaño promedio de la concha alcanzó los 37 mm (60% de incremento) entre septiembre de 1988 y febrero de 1989. Durante ese mismo mes, 20 conchuelas fueron inducidas al desove después de 2h de estimulación térmica (26°C), las cuales se colocaron individualmente en recipientes de vidrio para que liberaran sus gametos. Los espermatozoides y óvulos fueron colectados separadamente para evitar la autofecundación.

Los embriones fertilizados fueron transferidos a tanques cónicos de fibra de vidrio de 400 lts. a una concentración inicial de 12 huevos/ml. Las larvas fueron cultivadas a 25°C y alimentadas con las algas antes señaladas a concentraciones entre 0.5 y 1.5x 10⁴ cel/ml. El agua fue cambiada en días alternos y la densidad larval fue gradualmente reducida por selección de 1 - 2 larvas/ml en la metamorfosis. Las larvas en proceso de fijación fueron transferidas a un tanque criadero con agua reciclada y continuaron recibiendo una dieta algal de 2 partes de *I. galbana* y *C. gracile*.

RESULTADO Y DISCUSION

Las gónadas de las conchuelas se desarrollaron con un buen índice, siendo la estimulación térmica el método más efectivo para inducir al desove. Los huevos fueron fácilmente colectados y fertilizados y las primeras etapas del clivaje se observaron dentro de la primera hora que sigue a la fertilización (Fig. 2) y una etapa temprana a las 12h (Fig. 3). Las larvas véliger o estado "D" fueron observadas después de 24h y gradualmente se desarrollaron al estado umbo entre los días 7 y 13 (Fig. 4 y 5). El estado pediveliger se observó entre los 13 y 16 días (Fig. 6). Las larvas comenzaron a fijarse en conchas de *Argopecten*, 16 días después de la fertilización. El estado de disoconcha se observó entre los días 17 y 23 (Fig. 7). Las conchuelas llega-

ron al estado juvenil entre los días 25 y 27 (Fig. 8).

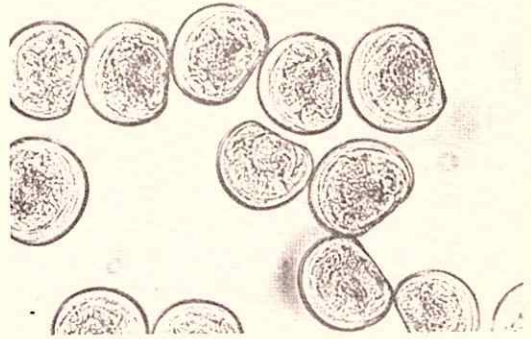


Fig. 2. *A. circularis* huevos fertilizados y clivaje temprano. 1 hora, diámetro = 60 u.

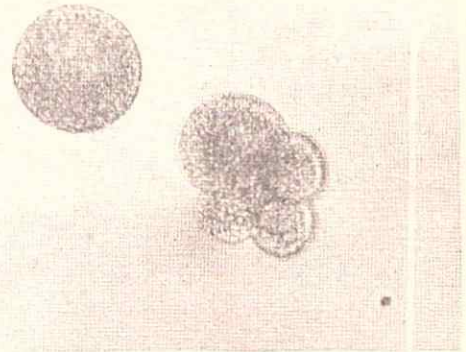


Fig. 3 *A. circularis* etapa temprana, 12 horas.

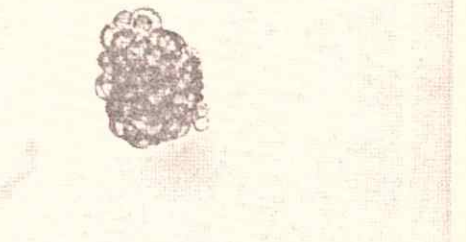


Fig. 4. *A. circularis* estado "D", veliger, 120 horas diámetro = 85 u.

La dieta combinada resultó ser la más aceptable para el acondicionamiento gonadal y el cultivo de larvas juveniles. Los sistemas de reciclaje de agua de mar fueron efectivos como medios para mantener conchuelas post-fijadas has-

ta que alcanzan el tamaño adecuado para ser transferidas las linternas japonesas en el medio natural o bien en tanques de mantenimiento en el laboratorio. Las larvas de *A. circularis* resultaron ser de crecimiento rápido, lo cual supone que pueden tener un potencial tanto para el cultivo experimental a gran escala como para el comercial.



Fig. 5 *A. circularis* estado Umbo, 13 días, diámetro = 150 u.

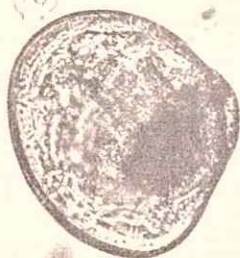


Fig. 6 *A. circularis* estado Umbo pediveliger. 14 días, diámetro = 188 u.



Fig. 7. *A. circularis* estado Disoconcha, 19 días, diámetro 258 u.

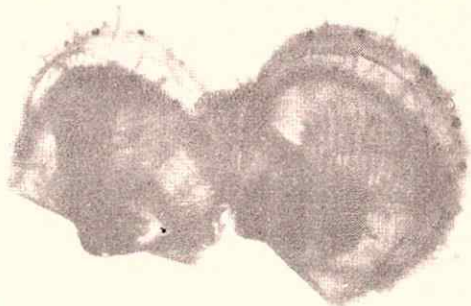


Fig. 8. *A. circularis* poslarva Disoconcha. 27 días 1.1 mm.

SUMMARY

The mariculture of the tropical scallop *Argopecten circularis* needs more research to understand the biology of this commercially important bivalve mollusk.

In February 1989, 20 scallops were induced to spawn with thermal stimulation (26 °C) and frequent water changes, at the College of Marine Studies, University of Delaware. The following stages were observed during the rearing experiment: trocophore, straight-hinge veliger, pediveliger, dissoconch and early complicated stage.

The larvae were fed daily on combinations of monocultures of *Isochrysis galbana* (Caribbean strain) and *Chaetoceros gracile*.

This study would allow to monitor the life history of scallop populations which may help to produce commercially important bivalve mollusks in Panama and may provide information to improve fisheries management.

BIBLIOGRAFIA

- GOMEZ, J. A.; J. VILLALAZ. 1984. Utilización de organismos inferiores (algas) como dietas para moluscos de valor comercial. Rev. Lot. nos. 344 y 345: 110-120.
- GOMEZ, J. A.; J. VILLALAZ. 1988. Ciclo anual de maduración sexual de la conchuela (*Argopecten circularis*). Scientia (Panamá). 3 (1): 67-77.

- KEEN, AM. 1979. Sea shells of tropical West America, Stanford University Press. Stanford, California, 1064 pp.
- SQUIRES, H. J.; M. ESTEVEZ; O. BARONA: O. 1975. Mangrove cockles, *Anadara* spp. (Mollusca: Bivalvia) of the Pacific Coast of Colombia. *Veliger*, 18:57-68.
- VELEZ, A. 1976. Crecimiento, edad y madurez del ostión *Crassostrea rhizophorae* de la bahía de Mochima y Laguna Grande. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, Venezuela*, 11: 39-43.
- WALLER, T. R. 1969. The evolution of the *Argopecten gibbus* stock (Mollusca: Bivalvia), with emphasis on the tertiary and Quaternary species of the eastern North America. *Paleont. Society, Mem.* 3 vol. 43, No. 5, Suppl., pp. 1-125, Pls. 1-8, 13 figs. (sep.).

APORTES ZOOARQUEOLOGICOS AL CONOCIMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE SUBSISTENCIA EN UN PUEBLO MISIONERO (Nuestra Señora de la Candelaria, Provincia de Misiones, Argentina)

BEATRIZ E. ROVIRA

Departamento de Historia
Facultad de Humanidades
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 7 de marzo de 1990)

RESUMEN

Se analizan los restos zooarqueológicos provenientes de un depósito secundario (ca. 1767-1822), excavado en el sitio de Nuestra Señora de la Candelaria (provincia de Misiones, Argentina), uno de los Treinta Pueblos de Guaraní reducidos, fundados por los misioneros de la Compañía de Jesús.

Se estudiaron 967 especímenes, de los cuales se identificaron 902 pertenecientes a la especie *Bos taurus*. La ausencia de animales de caza y pesca indica la inexistencia de presión sobre el recurso ganadero.

Se efectúan los siguientes análisis: cálculo de edades (por los métodos de erupción y desgaste dentarios y de fusión de elementos post-craneales), y cálculo de las proporciones de las diferentes partes del esqueleto. Los resultados obtenidos conducen a elaborar una serie de inferencias culturales.

Con el fin de hacer un aporte a la historia económica cuantitativa en lo relacionado con los estudios sobre rendimiento del ganado, se realiza la estimación del peso vivo de los animales (en base a ecuaciones alométricas que parten de dos medidas lineales de los elementos esqueléticos: largo del astrágalo y ancho de la cabeza del fémur).

PALABRAS CLAVES: Zooarqueología, número mínimo de individuos, alometría, estimación de edades, peso vivo.

INTRODUCCION

La zooarqueología, definida como la identificación y análisis de restos faunísticos obtenidos en sitios arqueológicos (Grayson, 1973: 432), tiene como objetivo lograr información acerca de los patrones de subsistencia, a través de (1) la determinación de la importancia relativa de las diferentes especies presentes en las

muestras (Lyman 1979:536), y (2) el reconocimiento de las conductas culturales vinculadas a la utilización de los recursos de origen animal (cacería, domesticación, técnicas de despostamiento, utilización diferencial del animal, etc.) (Crabtree, 1985:78).

A medida que los patrones de utilización

de recursos se comprendan más a fondo mediante estudios faunísticos, se hará posible integrar la evidencia zooarqueológica en modelos de adaptación a las condiciones naturales y culturales (Reitz y Honerkamp, 1983:22). Esta afirmación es válida también en el caso de los sitios históricos, tomando en consideración que el aspecto de la alimentación humana carece por lo general de una firme apoyatura en lo que a documentación escrita se refiere (ver por ej. la discusión sobre el problema de las fuentes históricas para este tema en Castillero, 1983: 48).

Si bien en años recientes, el análisis faunístico ha cobrado importancia en los trabajos de arqueología prehistórica, la situación es muy diferente en lo que respecta a la arqueología histórica, en cuya producción es frecuente ha-

llar una actitud de desinterés hacia el tema.

El objetivo de este estudio es el análisis de los restos zooarqueológicos obtenidos en un sitio histórico de la provincia de Misiones (Argentina), la antigua reducción de indígenas Guaraní fundada por los misioneros de la Compañía de Jesús denominada Nuestra Señora de la Candelaria.

El sitio de Nuestra Señora de la Candelaria: localización, descripción y datos generales.

Las ruinas de la reducción jesuítica de indígenas Guaraní de Nuestra Señora de la Candelaria, se hallan en el departamento de Candelaria, provincia de Misiones, Argentina, a unos 25 Km aguas arriba de Posadas (capital provincial), sobre las riberas del río Paraná (Figura 1).

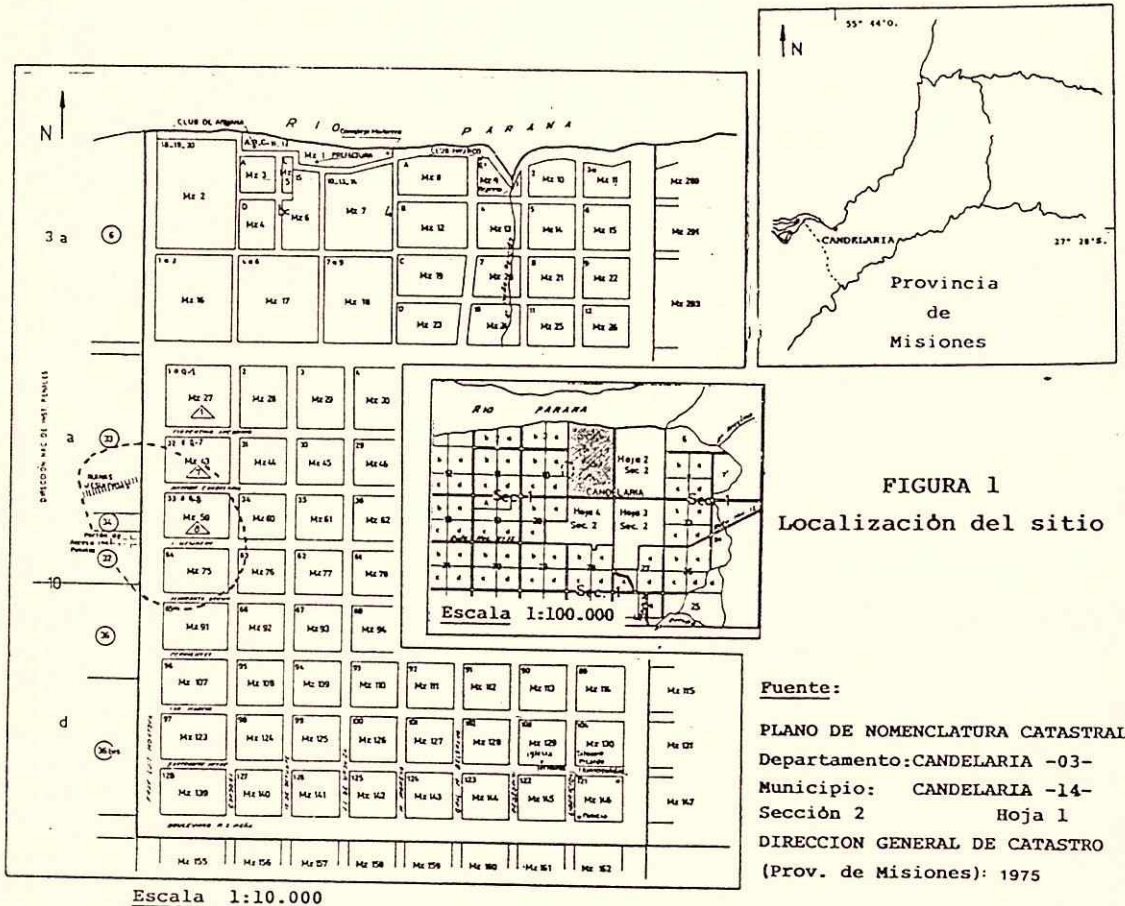


FIGURA 1
Localización del sitio

Fuente:
PLANO DE NOMENCLATURA CATASTRAL
Departamento: CANDELARIA -03-
Municipio: CANDELARIA -14-
Sección 2 Hoja 1
DIRECCION GENERAL DE CATASTRO
(Prov. de Misiones): 1975

Esta reducción fue el centro administrativo y religioso de los llamados Treinta Pueblos Guaraníticos (Azara, 1904: 95). Llegó a contar con 3,687 habitantes en el año 1768 (Furlong, 1962:149). En 1785 su población se había reducido a 1,748 individuos (Azara, 1904:442).

A partir de la expulsión de la Compañía de Jesús de las colonias españolas (1767), los pueblos fueron administrados por autoridades seculares. A fines del siglo XVIII y principios del XIX, el experimento reduccional se extinguió, los pueblos fueron abandonados y el territorio sufrió las alternativas de las luchas del actual litoral argentino contra Portugal (Maeder, 1977:27). En 1822, el gobierno paraguayo decretó el dismantelamiento de las ruinas de Candelaria con el objeto de emplear los materiales de construcción en una serie de fortificaciones (De Moussy, 1865:39).

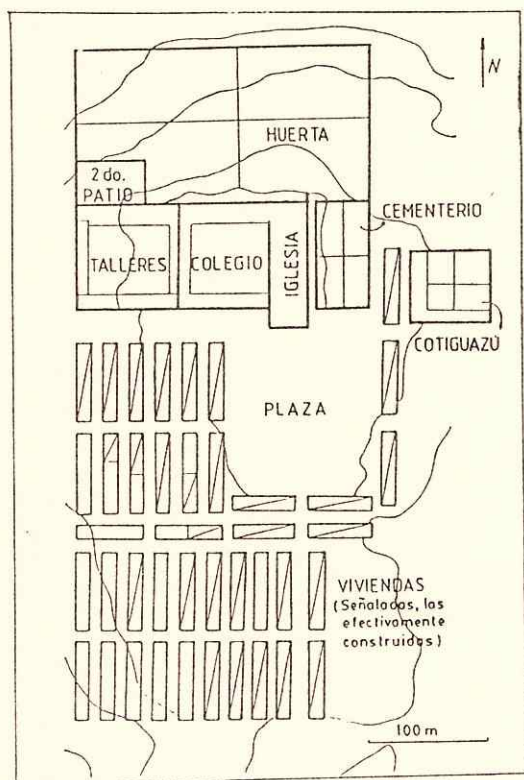


FIGURA 2

Planta esquemática de la misión de Nuestra Señora de la Candelaria, tomada del plano levantado por Doblas, a fines del siglo XVIII.

Del trazado original del casco urbano de la reducción, (Figura 2), muy escasos son los

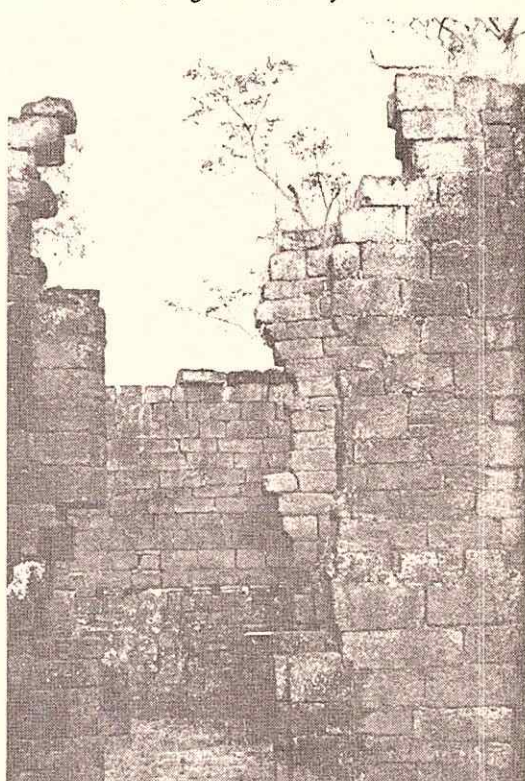


FIGURA 3

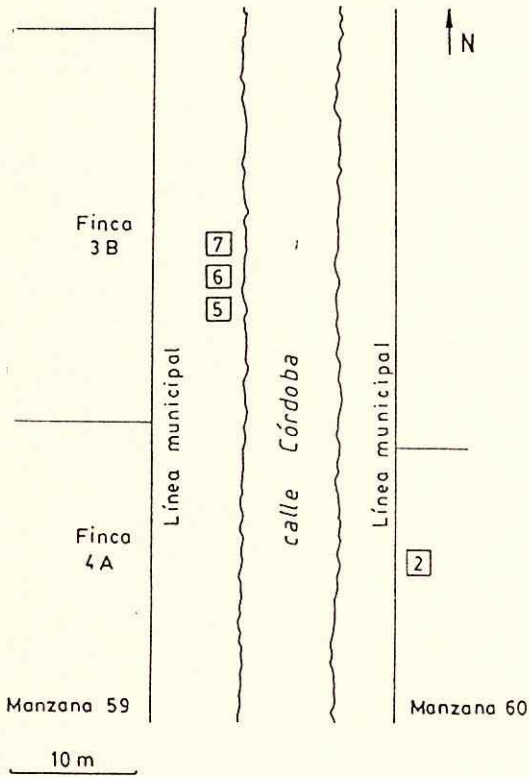
Aspecto de las ruinas de Nuestra Señora de la Candelaria.

restos arquitectónicos que perduran en pie: sólo una porción del ala norte de los talleres (Figura 3). Algunos tramos de cimientos de muros son visibles en la sección correspondiente a los talleres, el colegio, el cementerio y el cotiguazú¹ (asilo de mujeres).

Procedencia, cronología y contexto arqueológico de los materiales a analizar.

La muestra que es objeto de estudio de este trabajo, fue obtenida al excavar un depósito clasificado como basurero secundario (Schiffer, 1972:161), situado en las proximidades del cotiguazú. Procede de una cuadrícula de 2m x 2m, excavada hasta llegar al sedimento estéril, a una profundidad de aproximadamente 1m. Esta cuadrícula es la identificada como cala 5 en la figura 4.

FIGURA 4



LOCALIZACION DE CALAS 2, 5, 6 y 7.

(ver plano general en la figura 1)

El análisis de los procesos de formación de este depósito, expuesto con anterioridad en Rovira (1989), ha permitido ubicarlo cronológicamente en tiempos post-jesuíticos (1767-1822).

Asociados a los restos faunísticos, se registraron los siguientes grupos funcionales de artefactos (South, 1977, descritos y analizados en Rovira (1989):

Grupo funcional cocina	n
cerámica	1216
Grupo funcional arquitectura	
Tejas de media caña	8864
Tejuelas vidriadas	12
Baldosas	5
Clavos de hierro	3

1: en lengua guaraní, cotí: casa y guazú: grande.

Caracterización de la muestra

La recuperación de los materiales se hizo cerniendo con agua y malla fina la totalidad de los sedimentos excavados. De los cuatro niveles de excavación (5I, 5II, 5III y 5IV), el primero no fue considerado en el análisis debido a su precario estado de conservación. En efecto, el proceso de meteorización sufrido por los restos óseos de 5I, impidieron su identificación. Se entiende por proceso de meteorización a aquél por el cual los componentes microscópicos orgánicos e inorgánicos originales de un hueso son separados y destruidos por agentes físicos y químicos, operando in situ, tanto en la superficie del terreno como en el suelo (Behrensmayer, 1978:153, citado por Gifford, 1981:416).

Fueron examinados 967 especímenes. De ellos, el 93.3 por ciento (902 especímenes) fue identificado a nivel de elemento esquelético. La totalidad de la muestra fue asignada a la especie *Bos taurus*, con la excepción de dos especímenes correspondientes a mamíferos pequeños no identificados (un astrágalo y una epífisis proximal de fémur), los cuales no se incluyen en el presente análisis. El peso total fue de 23.63 Kg, de los cuales 1.28 Kg, que representa un 5.42 por ciento, correspondió al material no identificado. No se observaron huesos quemados.

Análisis de los materiales y resultados

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA

La identificación de los especímenes pertenecientes a la especie *Bos taurus* a nivel de elemento esquelético fue efectuada con la ayuda de un esqueleto de referencia provisto por la División de Paleontología (Vertebrados) de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). El cuadro 1 consigna las frecuencias de los elementos óseos identificados. Debido a la dificultad de distinguir entre las porciones distales de metacarpo y metatarso en aquellos casos en que los especímenes son fragmenta-

rios, fueron ubicados en la categoría 'metapodio' (valores colocados entre paréntesis en la tabla mencionada).

CALCULO DE NMI²

En el cuadro 2, se presentan los especíme-

	P	5II		5III		5IV		Total		TOTAL				
		I	D	I	D	I	D	I	D					
Húmero	P			1		3	1	4	1	11				
Húmero	Dt	2	2		1		1	2	4					
Radio	P	3	2		1	1	2	4	5	10				
Radio	Dt		1						1					
Ulna	P	2		3	2	2	2	7	4	11				
Fémur	P	2			1	2	2	4	3	17				
Fémur	Dt	4	4	1		1		6	4					
Tibia	P	3	3	1				4	3	13				
Tibia	Dt	1		1	2		2	2	4					
Rótula				1	1			1	1	2				
Metacarpo	P	1		2	1	1	1	4	2	6				
Metatarso	P			3	2	1	1	6	3	10				
Metatarso	Dt							1						
Metapodio	Dt	(4)		(4)		(9)		(17)		17				
Calcáneo		1	1			1	2	2	3	5				
Astrágalo		1	2	1		1	3	3	3	6				
T 0+4		2	1			3	1	4	3	7				
T 2+3			1					1		1				
C 4			1	1				1	1	2				
Intersmedio del carpo			1					1		1				
Carpocubital				2				2		2				
Carporradial						2		2		2				
Mandíbula		1	(6)	2	(8)	1	(30)	2	4	(44)	50			
Escápula		1	(2)	3	4	(3)	2	4	(9)	1	9	(14)	6	29
Pelvis		5	3	5	(2)	2	3	(6)	13	(8)	5	26		
Falange 1a.		1	3	1	1	6	13	8	17	25				
Falange 2a.		2	1	1	1	4	4	7	6	13				
Falange 3a.		2		1	6	4	5	7	11	18				

P : proximal I : izquierdo
Dt : distal D : derecho

Sobre los valores presentados entre paréntesis, ver nota aclaratoria en

CUADRO 2

Clasificación de los elementos óseos en derechos/izquierdos, proximales/distales (Bos taurus)

nes identificados correspondientes a elementos pares del esqueleto. Se discriminó entre porción proximal (en el caso de los huesos largos), y entre elemento izquierdo y derecho. Las siguientes notas aclaran aspectos de la confección de este cuadro:

1) La misma salvedad hecha para el cuadro 1 con respecto a la categoría 'metapodio', se aplica a este caso, con el agregado de que no se distinguió entre 'izquierdo' y 'derecho'.

2) En el caso de las mandíbulas, escápulas y pelvis, sólo se tomaron en cuenta

aquellos especímenes identificables como derechos o izquierdos (por ej. apófisis condilar, cavidad glenoidea, acetábulo, etc.). El resto de los especímenes, se presentan entre paréntesis.

3) Al tratar con las falanges, surge la complicación de la presencia de cuatro clases de cada uno de los tres tipos. Si bien Grigson (1982:12), cita un trabajo que puede utilizarse para distinguir entre falanges delanteras y traseras de la pata, éste no ha sido consultado. Por lo tanto, las falanges han sido clasificadas solamente como derechas e izquierdas, independientemente de que pudieran haber correspondido a los miembros delanteros o traseros, derechos o izquierdos.

Se consideró como NMI, el número más elevado de elementos pares representados, sean derechos o izquierdos. En el caso de los especímenes que han sido identificados como proximal o distal, se tomó en cuenta el número correspondiente al más frecuente y no a la suma de ambos. Por ejemplo, en el nivel 5II, se presentan dos especímenes clasificados como 'proximal-izquierdo' y cuatro como 'distal-izquierdo'; si bien no fue posible establecer empíricamente su interdependencia dada la fragmentación de la muestra, a los fines del cálculo de NMI, se consideró como número más elevado al cuatro y no al seis que resultaría de la suma de los especímenes clasificados como 'proximal-izquierdo' y 'distal-izquierdo'.

En base a lo expuesto se tiene:

- 1) NMI, distinción máxima (Grayson, 1973):14
- 2) NMI, distinción mínima (Grayson, 1973):13

La diferencia entre los valores obtenidos en 1) y 2), es la esperada, conociendo el comportamiento del NMI en relación con el tamaño de la muestra y los efectos de la agregación (Grayson, 1978:53-65).

2) NMI: número mínimo de Individuos.

ESTIMACION DE EDADES

a) Método de fusión de epífisis de elementos post-craneales.

Con el objeto de estimar las edades de sacrificio de los animales representados en la muestra mediante el método de fusión de epífisis de elementos post-craneales, se utilizó la tabla desarrollada por Silver (1963), reproducida en Grigson (1982:22). Las observaciones que dieron origen al trabajo de Silver, fueron efectuadas sobre stocks de animales no-mejorados, los cuales se asume que han conservado, si bien no todas, algunas de las características de las poblaciones antiguas, y cuya maduración es más tardía que la del ganado mejorado, seleccionado artificialmente para obtener mayores rendimientos.

Los resultados obtenidos se han vertido en el cuadro 3; en base a ellos pueden efectuarse las siguientes observaciones:

		SII		SIII		SIV		Edad de fusión (años)
		F	M	F	M	F	M	
Fémur	D P			1		1		3 ½
Fémur	I P	1				1		3 ½ - 4
Fémur	D Dt	1						3 ½ - 4
Tibia	D P	1	1					3 ½ - 4
Tibia	I P	1		1				2 - 2 ½
Tibia	D Dt			1	1	1		2 - 2 ½
Tibia	I Dt			1				3 ½ - 4
Húmero	I P			1		2	1	3 ½ - 4
Húmero	D Dt	2						1 - 1 ½
Húmero	I Dt	2						1 - 1 ½
Radio	D P	2		1		2		3 ½ - 4
Radio	I P	2				1		3 ½ - 4
Radio	D Dt	1						3
Calcáneo	I			1		2		2 - 3
Calcáneo	D		1			1	1	1 ½
Metapodio	Dt	4		3	1	5	3	1 ½
Falange la.	P					1		

P : proximal D : derecho F : epífisis fusionada
Dt: distal I : izquierdo M : epífisis sin fusionar

* Edad de fusión según Silver (1963) en Grigson (1982:22)

CUADRO 3

Estado de fusión de las epífisis

- 1) No se hallaron vértebras torácicas cuyos cuerpos presenten epífisis fusionadas, por lo que la edad máxima de la muestra estaría por debajo de los seis años.
- 2) Un sólo espécimen corresponde a un individuo cuya edad es de menos de un año y

medio al cual correspondería una falange primera cuya epífisis proximal no está fusionada.

3) Considerando otro elemento óseo de temprana fusión, como la tuberosidad del calcáneo, resulta que por lo menos tres individuos, cabrían en la categoría de menos de tres años.

4) Si se consideran los especímenes correspondientes a húmero izquierdo proximal, categoría mejor representada dentro de las de fusión a partir de los 3 ½ - 4 años, por lo menos tres individuos estarían incluidos en un grupo de edad comprendido entre esa edad y los seis años (esta edad sería el límite máximo de la muestra, según lo expuesto en 1).

b) Métodos de erupción y desgaste dentarios.

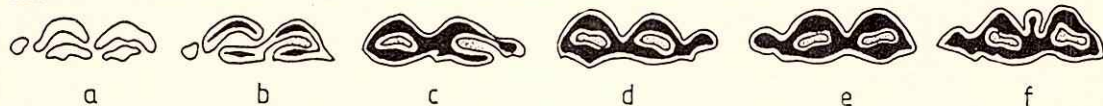
La muestra se compone de dientes aislados y de una hilera completa de premolares y molares inferior izquierda. Fue evaluada utilizando el esquema de desarrollo de la dentición vacuna de Higham (en Grigson, 1982:23), y las etapas de desgaste del tercer molar inferior, definidas con el objeto de establecer la edad relativa a partir del momento de erupción (ca. 2 ½ años). (Grigson, 1982: 13).

En la figura 5 se observan, en secuencia relativa, los ejemplares de M3, ordenados de acuerdo con el grado de desgaste que presentan, empleando la representación esquemática propuesta por Grant (1982: 92).

Se efectuaron las siguientes observaciones (ver el cuadro 4 y la figura 5):

- 1) En el ejemplo a, la abrasión aún no ha alcanzado la pieza, debido al hecho de que no ha crecido hasta el nivel del plano oclusal. El diente acababa de hacer erupción en el momento de la muerte del individuo, por lo que tendría alrededor de 2 ½ - 2 ½ años.
- 2) El desgaste del ejemplar c es de tal magnitud que afecta a la tercera cúspide. Este acontecimiento ocurre aproximadamente alrededor de los 5 años, (Degerböl 1970 en Grigson, 1982:13).
- 3) De acuerdo con la sucesión relativa de etapas de desgaste, el caso b pertenece a un

FIGURA 5

Estado de desgaste de los terceros molares de ganado vacuno

a (5II) : M3 izq., erupción reciente.

b (5II) : M3 izq., desgaste leve, no compromete a la 3ra. cúspide.

c (5IV) : M3 der., 3ra. cúspide desgastada.

d (5IV) : M3 der., desgaste más intenso, no compromete a la cúspide estilar.

e (5II) : M3 izq., idem anterior.

f (5III) : M3 izq., cúspide estilar desgastada.

Representación esquemática basada en Grant (1982)

individuo cuya edad es intermedia entre las de a y c.

4) Los elementos d y e (los cuales posiblemente pertenezcan a un mismo individuo), se ubicarían en un grupo de edad mayor de 5 años, no existiendo rasgos diagnósticos que pudieran precisarla en términos absolutos.

5) El patrón de desgaste de f, a pesar de comprometer a la cúspide estilar, no proporciona evidencia suficiente: la altura y por consiguiente el desgaste de este rasgo varía de diente en diente (Grant, 1982:95). Sólo puede concluirse que se incorpora al grupo de individuos de más de cinco años.

6) Un fragmento de mandíbula en el que se encuentra una línea completa de molares y premolares, corresponde a un animal que conserva aún los molares deciduos 3 y 4, y cuyo tercer molar definitivo ha hecho erupción aunque no ha alcanzado el plano ocular. Se estima una edad de $2\frac{1}{4}$ a $2\frac{1}{2}$ años.

Resumiendo, de la aplicación de ambos métodos resulta:

1) La estimación de las edades en base al método de fusión de epífisis de elementos postcraneales, permite establecer una máxima por debajo de los seis años y una mínima de menos de un año y medio.

2) Los patrones de erupción y desgaste dentarios permiten ubicar a los especímenes entre una edad mayor de cinco años y una mínima de dos y cuarto a dos y medio años.

CALCULO DE LAS PROPORCIONES DE LAS DIFERENTES PARTES DEL ESQUELETO.

Con el objeto de calcular las proporciones de las diferentes partes del esqueleto, se utilizó una técnica ideada por Philip Armitage (com. pers.) y que ha sido empleada en el análisis de huesos de vacunos y de ovinos provenientes de depósitos post-medievales en un sitio de la ciudad de Londres (Thompson et al., 1984: 26).

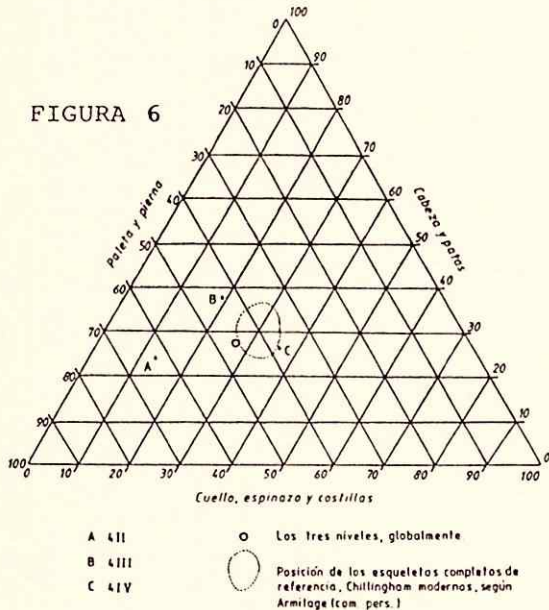
Se procedió a separar los elementos óseos representados en la muestra en tres grupos, sugeridos por las prácticas modernas de despostamiento:

GRUPO 1: Paleta y pierna (cortes de alta calidad), constituido por escápula, húmero, radio, ulna, tibia, fémur, pelvis, calcáneo y astrágalo.

GRUPO 2: Cuello, espinazo y costillas (cortes de buena a mediana calidad), constituido por vértebras cervicales, torácicas y lumbares, costillas y esternón.

GRUPO 3: Cabeza y patas (desechos de descuartizamiento), constituido por cráneo, hiodes, maxila, mandíbula, metapodios, carpo, tarso y falanges.

El cálculo de las proporciones se basó en el peso de los restos óseos. Los valores obtenidos se presentan en el cuadro 5, y han sido representados en una gráfica isométrica (Figura 6). A



GRAFICA ISOMETRICA DE LOS VALORES PORCENTUALES DE LOS TRES GRUPOS DE ELEMENTOS ESQUELETARIOS

los fines de la comparación con las proporciones que se verifican en los esqueletos completos, y ante la falta de otros ejemplos más próximos a los siglos XVIII, han sido utilizados los datos de referencia empleados por Armitage. Se trata de cuatro ejemplares adultos y sudadultos de Chillingham modernos. Los porcentajes medios correspondientes a los esqueletos completos de referencia son los siguientes:

GRUPO 1: 38.1 por ciento

GRUPO 2: 31.2 por ciento

GRUPO 3: 30.7 por ciento

La supervivencia diferencial de los elementos óseos influirá decisivamente sobre las conclusiones que se deriven del tratamiento cuantitativo en general, y de la aplicación de esta técnica en particular. No existen investigaciones

experimentales básicas que brinden la oportunidad de controlar las variables que intervienen en el proceso supervivencia diferencial, de tal manera que la velocidad de deterioro de las muestras pueda ser calibrada en función de los tipos particulares de suelos. Sin embargo, puede efectuarse una consideración general cuya validez es independiente de las variables particulares y que resulta pertinente en el análisis de las proporciones existentes entre las diferentes partes esqueléticas: la velocidad de destrucción de los elementos que constituyen el esqueleto de un mamífero es, de manera aproximada, inversamente proporcional a la densidad del tejido óseo del que están compuestos, y proporcional a la razón entre superficie y volumen (Binford et al., 1977: 112). En la mayor parte de los mamíferos terrestres, los elementos más propensos a ser alterados son las vértebras, las costillas y las hojas de pelvis y escápula (Gifford, 1981: 403).

De lo manifestado se desprende que el grupo más afectado por las circunstancias expuestas, sería posiblemente el grupo 2, compuesto de vértebras y costillas. Con el objeto de constatar esta deducción, se restaron a cada uno de los valores porcentuales de la muestra, los valores porcentuales promedio de los esqueletos modernos (Cuadro 6) y se efectuó el cálculo de la desviación standard (Cuadro 7). Las observaciones realizadas en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

- 1) La desviación standard más próxima a la de la muestra de referencia, corresponde al nivel 5IV.
- 2) En 5II y 5III, el grupo 2 aparece notablemente subrepresentado.

Este comportamiento de la muestra, se debe sin duda, al hecho de que el proceso de supervivencia diferencial manifiesta sus efectos con mayor intensidad en las capas más superficiales. Aquellos especímenes hallados más próximamente a la superficie presentan una mayor vulnerabilidad a la meteorización (Maltby, 1982: 88).

Las observaciones expuestas conducen a asumir que el depósito analizado se formó con

esqueletos completos y no con partes seleccionadas de los animales.

ESTIMACION DEL PESO VIVO

Este cálculo predictivo se basa en el principio biológico que establece que las relaciones entre masa corporal y las dimensiones esqueléticas cambian alométricamente cuando el tamaño del individuo se incrementa (Simpson et al., 1960: 14). La ecuación general que describe tal relación es la siguiente:

$$Y = a \cdot X^b$$

donde,

Y : Peso vivo del animal

X : Dimensión esquelética

b : constante de alometría (pendiente)

a : intersección en Y, en un gráfico logarítmico usando el método de regresión de mínimo cuadrado.

(Wing y Brown, 1979: 128)

Las ecuaciones y constantes empleadas a continuación, se basan en dos medidas lineales: 1) longitud del astrágalo y 2) ancho de la cabeza del fémur.

1) Cálculo del peso vivo en función de la longitud del astrágalo.

$$\text{Long } Y = 5.49 \times \log X - 6.99 \quad r^2 = 0.88$$

Y : peso vivo en Kg

X : longitud del astrágalo en mm.

Procedencia	X (mm)	Y (Kg)
5 II	71	1490.76
5 III	59	539.48
5 IV	62	708.32
5 IV	65	918.11
5 IV	66	998.38
5 IV	68	1176.18

Peso vivo promedio: 971.87

2) Cálculo del peso vivo en función del ancho de la cabeza del fémur.

$$\text{Log } Y = 2.58 \times \log X - 2.14 \quad r^2 = 0.95$$

Y: peso vivo en Kg

X: ancho de la cabeza del fémur en mm.

Procedencia	X (mm)	Y (Kg)
5 II	74	481.52*
5 IV	72	448.66**
Peso vivo promedio:		465.09

* epífisis fusionada

** epífisis sin fusionar

CONCLUSIONES

La llegada de los europeos a las tierras habitadas por los Guaraní, horticultores de la floresta tropical, había impuesto drásticos cambios en la sociedad indígena. Contrariamente a lo ocurrido en otras regiones de América en donde los conquistadores encontraron a su llegada una célula económica fundamental, la comunidad, sobre la cual antes de la conquista se organizaba el trabajo, entre los Guaraní, el misionero creó los pueblos de indios reduciendo y concentrando la población en ellos. Estos pueblos de indios regidos por los jesuitas funcionaron como verdaderas unidades productivas relativamente autárquicas, las cuales se relacionaban con la sociedad colonial exclusivamente por medio de la red administrativa de la Compañía de Jesús. Esta institución religiosa usufructuaba del excedente generado por los productores directos a través de un eficiente sistema de comercialización (Garavaglia, 1975).

En este contexto, la ganadería jesuítica había sido implementada con el objetivo principal de abastecer a la mano de obra indígena de las misiones, ocupada fundamentalmente en la explotación de la yerba mate.

Tal como en la mayoría de los procesos socio-culturales, la transformación de la economía Guaraní motivada por la reducción fue irreversible. Los datos manejados en este trabajo, lejos de confirmar un supuesto regreso a las actividades de subsistencia anteriores a la etapa jesuítica como consecuencia del colapso del sistema misional, permiten apoyar la hipótesis de que el indígena continuó habitando los pueblos (en el caso de Nuestra Señora de la Candelaria, hasta que fue desalojado en virtud de las guerras del litoral), que los cuales se convirtieron así en proveedores de mano de obra para el latifundio criollo en expansión (ver Vives Azancot, 1978).

La población asociada al depósito estudiado basó su alimentación, en lo que a proteínas animales se refiere, exclusivamente en el ganado vacuno. Las estancias establecidas en tiempos de la administración jesuítica parecen haber sido capaces de continuar abasteciendo a los pueblos en el período posterior a la expulsión de los misioneros. La ausencia de especies de caza y pesca, las cuales eventualmente pudieron haber complementado la dieta en caso de escasez de carne vacuna, indicaría inexistencia de presión sobre este recurso en tiempos post-jesuíticos. Paradójicamente, es interesante señalar que, en tal momento, y a lo largo de toda la segunda mitad del siglo XVIII, la oferta de ganado a nivel mundial había sufrido una notable contracción, aumentando por consiguiente su demanda y su precio (Castillero, 1983:47-48). Lo dicho sugiere problemas importantes para la historia económica de América e ilustra sobre la necesidad de integrar fuentes históricas y arqueológicas.

La información arqueológica obtenida alerta sobre el peligro al que están expuestas ciertas interpretaciones funcionales de los conjuntos cerámicos arqueológicos. Por ejemplo, Brochado et al. (1969:200) propone que, con posterioridad al fin de la presencia jesuítica en el área de su estudio (las Misiones Orientales del

Uruguay), el abandono de la dieta cárnica y el regreso a una subsistencia basada en productos agrícolas, podrían ser inferidos a partir del aumento de la frecuencia de ollas, en detrimento de la frecuencia con la cual se registran los platos y otras formas abiertas. Esta hipótesis es refutada por la evidencia presentada en este trabajo. En efecto, en el depósito analizado, en el cual las ollas constituyen la forma predominante, los restos faunísticos son elocuentes con respecto a la importancia de la carne vacuna en la dieta. Todo hace pensar que las formas de las vasijas no tienen una estricta relación funcional con la calidad de los alimentos sino con la manera de prepararlos. En efecto, no se ha registrado la existencia de restos óseos quemados por lo que no existe evidencia de cocción directa al fuego. Los hábitos culinarios parecen haber estado orientados al consumo de las carnes hervidas.

El problema de la interdependencia de los especímenes impide elaborar una carta de edades que refleje con exactitud el patrón de matanza de la muestra. Las observaciones efectuadas en la sección correspondiente, permiten señalar que, a excepción de un individuo joven (menos de un año y medio), el ganado era sacrificado en la madurez (dos años o más). La presencia de animales entre los cinco y seis años sugiere su utilización en tareas agrícolas.

El análisis de las proporciones en que se presentan las diferentes partes del animal en el depósito, demuestra que: 1) no se verificó la utilización de partes seleccionadas del animal, hecho que se vincula a la ausencia de mecanismos más o menos formales de obtención de este alimento en el mercado, y 2) los desechos de matanza, carneo y consumo se depositaban en el mismo basural, indicando que la localización de estas actividades fue coincidente o próxima.

De los cálculos efectuados con el objeto de estimar el peso vivo del ganado vacuno, aquéllos basados en el ancho de la cabeza del fémur son los más conservadores y posiblemente más realistas. Si bien sería prematuro extraer conclusiones sobre el particular, valga señalar que esta temática es relevante para la historia económica, con su tendencia cada vez más acentuada hacia

los estudios cuantitativos, lo cual requiere entre otros datos no menos importantes, información sobre el rendimiento del ganado. Con el desarrollo y perfeccionamiento de técnicas predictivas del tamaño de los animales a partir de las muestras arqueológicas, podrían ponerse a prueba también, algunas hipótesis tales como la de Chevalier (1972: 104 en Castillero, 1983) que propone una gradual disminución de peso y talla para los vacunos "por degeneración" durante el período colonial en México.

BIBLIOGRAFIA

- AZARA, F. de, 1904. Geografía física y esférica de las provincias del Paraguay y Misiones Guaraníes. *Anales del Museo Nacional*, 1. Montevideo.
- BEHRENSMEYER, A. F., 1978. Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4: 150-162.
- BINFORD, L.R. y BERTRAM, J. B., 1977. Bone Frequencies and Attritional Processes. In: *For Theory Building in Archaeology*. Ed: L. Binford, 77-152. Nueva York: Academic Press.
- BROCHADO, J.P., LAZZAROTTO, D. Y STEINMETZ, R., 1969. A cerâmica das missões orientais do Uruguai. Um estudo de aculturação indígena através da mudança na cerâmica. *Pesquisas*, 20: 169-210.
- CASTILLERO, A., 1983. *América hispana: aproximaciones a la historia económica*. Panamá. Impresora de La Nación / INAC.
- CRABTREE, P., 1985. Historic Zooarqueology: Some Methodological Considerations. *Historical Archaeology*, 19 (1): 76-79.
- CHEVALIER, F., 1972. *Land and Society in Colonial Mexico, the Great Hacienda*. University of California Press.
- DEGERBOL, M., 1870. The Urus (*Bos primigenius* Bojanus) and Neolithic Domesticated Cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark. *K. danske Vidensk. Skr.*, 17 (1): 1-177.
- DOBLAS, G., 1970. Memoria histórica, geográfica, política y económica sobre la Provincia de Misiones de Indios Guaraníes. En: *Colección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Río de La Plata*. Ed: P. Angelis, tomo 5. Buenos Aires. Plus Ultra.
- FURLONG, G., 1962. *Misiones y sus pueblos de guaraníes*. Buenos Aires.
- GARAVAGLIA, J. C., Un modo de producción subsidiario: la organización económica de las comunidades guaranizadas en la formación regional altoperuana-rioplatense. En: *Modos de producción en América Latina*. Cuaderno de pasado y presente, 40: 161-191. Siglo XXI Córdoba.
- GIFFORD, D., 1981. Taphonomy and Paleocology: A Critical Review of Archaeology's Sister Disciplines. In: *Advances in Archaeological Method and Theory*. Ed. M.B. Schiffer, 4:365-438. Nueva York. Academic Press.
- GRANT, A., 1982. The Use of Tooth Wear as a Guide to the Age of Domestic Ungulates. In: *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. Ed: B. Wilson, C. Grigson y S. Payne. British Archaeological Reports, British Series, 109:91-108.
- GRAYSON, D., 1973. On the Methodology of Faunal Analysis. *American Antiquity*, 39 (4):432-438.
1978. Minimum Numbers and Sample Size in Vertebrate Faunal Analysis. *American Antiquity*, 43 (1):53-65.
- GRIGSON, C., 1982. Sex and Age Determination of Some Bones and Teeth of Domestic Cattle: a Review of the Literature. In: *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. Ed: B. Wilson, C. Grigson y S. Payne. British Archaeological Reports, British Series, 109, 7-24.
- LYMAN, R., 1979. Available Meat from Faunal Remains: A Consideration of Techniques. *American Antiquity*, 44 (3):536-546.
- MAEDER, E. J., 1977. Breve historia del Nordeste argentino en su relación con el Paraguay y Río Grande do Sul. *Revista de Estudios*

- Regionales, 2 (año 1)*. Centro de Estudios Regionales del Nordeste argentino, Conicet, Fundanord, Prov. de corrientes (Argentina).
- MALTBY, J.M., 1982. The Variability of Faunal Samples and their Effects on Ageing Data. In: *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. Ed: B. Wilson, C. Grigson y S. Payne. British Archaeological Reports, British Series, 109:81-90.
- MOUSSY, M. de, 1865. *Mémoire historique sur la décadence et la ruine des missions des jésuites dans le bassin de La Plata accompagné de deux grandes cartes*. París.
- REITZ, E. y HONERKAMP, N., 1983. British Colonial Subsistence Strategy on the South-eastern Coastal Plain. *Historical Archaeology*, 17 (2): 4-26.
- ROVIRA, B.E., 1989. Arqueología histórica del conjunto jesuítico de Nuestra Señora de la Candelaria, prov. de Misiones. Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- SCHIFFER, M., 1972. Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity*, 37:156-165.
- SILVER, I.A., 1963. The Ageing of the Domestic Animals. En: *Science in Archaeology*. Ed: D. Brothwell y E. Higgs, 250 - 268.
- SIMPSON, ROSE, A. y LEWANTIN, R.C., 1960. *Quantitative Zoology*. Harcourt, Brace & Co. Nueva York.
- SOUTH, S., 1977. *Method and Theory in Historical Archaeology*. Nueva York. Academic Press.
- THOMPSON, A., GREW, F. y SCHOFIELD, J., 1984. Excavations at Aldgate (1974). *Post Medieval Archaeology*, 18: 1-148. Londres.
- VIVES AZANCOT, P. El espacio americano-español del Siglo XVIII: Un proceso de regionalización. *Revista de Indias*, 151/152: 135-175. Madrid.
- WING, E.S. y BROWN, A.B. *Paleonutrition: Method and Theory in Prehistoric Foodways*. Academic Press.

SUMMARY

Zooarchaeological remains from a secondary refuse (ca. 1767-1822) excavated at Nuestra Señora de la Candelaria (Misiones province, Argentina) are analyzed. This site was one of the 'Treinta Pueblos', settled by jesuitic missionaries in order to concentrate and reduce guaraní indians.

From a sample of 967 specimens, a total of 902 were identified as *Bos taurus*. Fish and game species were absent reflecting that cattle was not under pressure.

Cultural inferences are drawn from (1) age estimations (tooth eruption, tooth wear and epiphyseal fusion of post-cranial elements methods), and (2) calculating the proportions among skeletal parts.

Total live weights of individuals are estimated. This is considered to be an important source of data for quantitative economic history, specifically for those studies concerning meat yields.

AGRADECIMIENTOS

La muestra analizada fue obtenida en el marco del Proyecto Arqueológico Yacyretá (Dirección de Cultura, Pcia. de Misiones, Argentina).

Los doctores Eduardo Tonni y Mónica Salemme (División Paleontología de Vertebrados de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina) hicieron útiles comentarios y críticas de versiones preliminares de este trabajo.

Mi reconocimiento va dirigido también a los evaluadores de SCIENTIA, quienes llamaron la atención hacia algunos aspectos tanto formales como de contenido del trabajo.



JAIBANA, EMBERA Y CHAMANISMO

FRANCOISE GUIONNEAU-SINCLAIR

Departamento de Historia
Facultad de Humanidades
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 17 de marzo de 1990)

RESUMEN

Tras intentar una definición del concepto "Chamán", palabras de origen Tunguso, estudiamos la institución del JAIBANA en la sociedad Emberá de Panamá a fin de establecer su identificación y su relación con la tungusa.

Constatamos cuáles elementos fundamentales del chamanismo son manifiestos en el complejo jaibanístico.

Discutimos las nociones de éxtasis, trance y la centralidad sociológica del fenómeno que vuelve estéril cualquier acercamiento terapéutico occidental que no lo involucre.

PALABRAS CLAVES: Chamán - Amerindio - Panamá - Jaibana- Emberá - Chocó - Ex-tasis - Trance.

INTRODUCCION

Tras analizar sucintamente las sociedades productoras de "Chamanes" en un intento de confirmar o infirmar el desarrollo de la institución chamánica en el conjunto cultural Emberá, identificaremos los múltiples personajes especialistas del mundo sobrenatural Emberá de Panamá y analizaremos sus funciones sociológicas.

Con este doble propósito y luego de plantear la problemática de la definición del concepto "Chamán", nos dedicaremos a analizar los diversos actores terapéutas Emberá.

El sistema de agresión Chamánica está probablemente en relación con el de la agresión guerrera inscrito en el sistema de intercambio ligado al tipo de sociedades en donde se practica el intercambio restringido ("intercambio de hermanas").

"En estas sociedades el modelo general de intercambio de bienes simbólicos o materiales tiende a reproducir el de la alianza por matrimonio" (Chaumeil 1986: 117).

MATERIALES Y METODOS

Revisamos la bibliografía relativa al tema e investigamos el fenómeno de la institución del JAIBANA en la comarca Emberá Drua del Darién.

Tras una larga encuesta-convivencia con el pueblo emberá, decidimos seguir las enseñanzas de cuatro JAIBANA, dos de los cuales nos aceptaron más íntimamente, permitiéndonos así proseguir de cerca con nuestro estudio, hoy orientado hacia la semiología.

RESULTADOS

I. DEL CHAMANISMO

I.1 EL CHAMAN TUNGUSO

La palabra SAMAN aparece por vez primera en la literatura del siglo XVIII bajo la pluma del arcipreste Ayyakum (Delaby 1986: 89) y significaría en lengua tungusa "idea de movimiento que evoluciona en dos direcciones opuestas: idea de danza y saltos, por una parte y de confusión y angustia por la otra" (Lot Falck 1977: 9).

Los Tungusos (52,724 habitantes), se auto-denominan EVENK (plural: EVENKY) y reagrupan todas las etnias que hablan los dialectos que forman la familia TUNGUSO-MANCHU (Delaby 1976: 7). Están localizados en Siberia, en donde viven dispersos. Cazadores y criadores de renos, diversifican su actividad de acuerdo a las condiciones ecológicas, convirtiéndose en pastores de caballos, bovinos, pescadores o agricultores.

La función social del Chamán Tunguso está relacionada con los siguientes aspectos:

- Predicción relativa a la caza y a la guerra.
- Curación de enfermos.
- Adivinación (objeto, animal o persona extraviados).
- Control de las estaciones y, en consecuencia, de las cosechas (Delaby 1976: 18).
- Defensa de su clan frente a los ataques de espíritus externos y nefastos.
- Protección a sí mismo contra el ataque de sus propios espíritus, siempre dispuestos a rebelarse (Delaby 1976: 21):
- Interpretación de sueños.
- Conducción del alma de los difuntos hacia el mundo inferior: función de psicopompa.

Vemos entonces que la acción del Chamán se dirige, ante todo, al alma de los miembros de su clan. Su función ontogénica se combina con la de psicopompa. La vocación es inducida al futuro Chamán quien no puede rechazarla. El

hacerlo le provocaría la muerte.

ENFERMEDAD CHAMANICA

Los síntomas de enfermedad chamánica son los siguientes:

- Accesos de histeria.
- Desmayos.
- Alucinaciones
- Escapes al bosque.

Este estado de enfermedad puede durar semanas e incluso años.

INICIACION DEL CHAMAN

Al comienzo de la iniciación-revelación, el futuro Chamán es agobiado por los espíritus y no puede controlar el trance.

CONSAGRACION

Al finalizar la iniciación, el nuevo Chamán es consagrado por todos los miembros del clan durante una ceremonia especial.

SESION CHAMANICA

Durante las ceremonias, el Chamán invoca a los espíritus que necesita y los incorpora por la boca, al bostezar, por el sincipucio, las axilas o por el ano.

En la ceremonia chamánica, este personaje danza, canta, brinca y grita (Delaby 1976: 21).

No obstante, se distinguen dos tipos de sesión:

- a. La menor: Sin viaje.
- b. La mayor: Con viaje, que se realiza durante el trance chamánico y que se caracteriza por:
 - Pérdida del conocimiento.
 - Temblores y convulsiones del cuerpo.
 - Insensibilidad al dolor.

I.2 DEL CONCEPTO CHAMAN Y SU USO

Las prácticas chamánicas no parecen ser universales ni pertenecer a una sociedad típica.

El chamanismo es pues, un concepto entre otros referente al orden del mundo y, en consecuencia, del desorden que permite la acción del hombre para restablecerlo o para alterarlo.

De acuerdo a Hamayon, hay una desconcertante diversidad en el chamanismo (Hamayon 1982: 13): Efectivamente, podemos observar la generalización del concepto Chamán en la literatura antropológica, como se observa en el cuadro siguiente:

CUADRO N^o. 1

LA DIVERSIDAD DEL CHAMANISMO

Diversidad de las sociedades productoras de Chamanes.

Diversidad del estatuto de los fenómenos: Oficial, marginal, reivindicado, despreciado.

Diversidad de la función chamánica.

Diversidad de los Chamanes entre sí.

No obstante, existen muchos puntos convergentes: Enfermedad iniciática del Chámán, reclutamiento, actividad y el sistema simbólico que representa.

I.3 MARCO CONCEPTUAL Y OPERATIVO DE NUESTRO ESTUDIO

Hemos esbozado sumariamente el retrato del Chámán Tunguso con miras a establecer parámetros, luego comentados, que nos permitirán identificar como Chamanes a ciertos personajes provenientes de otros complejos culturales que, a su vez, están relacionados con las fuerzas cósmicas y con lo sobrenatural.

En el JAIBANA Emberá hemos observado rasgos recurrentes del chamanismo Tunguso.

Sería muy instructivo extender el término Chamán a otras culturas como concepto operativo, sin caer en el error del uso extensivo que lo haría perder su probada aceptación. Por ello, la definición de Durand-Forest nos parece la

más conservadora y rigurosa. Es la que seguiremos para nuestro estudio.

Durant-Forest reconoce tres rasgos como elementos constantes en el complejo chamánico:

1. La facultad de incorporar a los espíritus, es decir una verdadera ingestión de éstos.
2. La iniciación conferida por los espíritus al Chamán es una real muerte y resurrección.
3. El viaje, constituye un elemento fundamental (Durand-Forest 1968: 343).

A estos tres rasgos fundamentales y pertinentes, agregamos la función de psicopompa que nos parece importante puesto que ciertos Chamanes Tungusos sólo se dedicaban a esta actividad.

Los grandes Chamanes eran aquellos que servían de guías a las almas de los muertos en su trayecto hacia el mundo inferior. Por otro lado, únicamente los Chamanes de sexo masculino podían realizar esta función. Incluso, nos parece que la función de psicopompa jerarquizaba la función chamánica.

II DEL JAIBANA

Los Emberá, cuya población asciende a 13,400 personas en Panamá (Guionneau-Sinclair 1989: 43) y de 19,000 (Botero 1982: 13) a 30,000 (Pinto 1978: 24) en Colombia, están asentados en las provincias de Darién, Panamá y Colón, en general nuclearizados (Guionneau-Sinclair 1989: 45).

La regla de filiación es cognática y la de residencia es de preferencia virilocal, aun cuando hemos observado la uxorilocalidad.

La unidad residencial práctica la exogamia, siendo la territorial endogámica (definida por el río).

Cazadores, pescadores en el pasado, hoy se dedican al cultivo extensivo del plátano que venden en las ciudades limítrofes para su exportación hacia la capital.

SOBRE LA FUNCION DEL JAIBANA EMBERA (JAI = Fuerzas vitales; BANA = grupo).

Lo normal y lo anormal son las situaciones en donde el papel del JAIBANA es fundamental.

Se considera como normal:

- La vida, la salud
- La abundancia de alimentos (pesca, caza, horticultura).
- La moderación de los agentes naturales del universo.

Se considera como anormal:

- La acción de los JAI, (espíritu, fuerza vital) que provoca:
- Enfermedades y muertes.
 - Falta de alimentos.
 - Cataclismos.

El JAIBANA debe asegurar la permanencia de lo normal. Para ello, deberá controlar las causas que provocan la anormalidad, es decir debe mantener el orden universal:

- Lo normal es el mundo de los humanos.
- Lo anormal es el mundo exógeno a la HUMANIDAD.

El JAIBANA deberá mantener el equilibrio de estos dos mundos que se agreden constantemente pues el ataque puede venir del mundo de los humanos (por transgredir las leyes) o del mundo externo. En consecuencia, su rol es equilibrar ambas fuerzas.

Existen dos categorías de JAIBANA:

1. Aquel cuyo estudio se efectúa por intermedio de un maestro JAIBANA y/o por las plantas.
2. Aquel que es elegido por los espíritus. Estos lo educan por medio del sueño (JAIBANA ARA o JAIBANA DROMA).

Al igual que existe un equilibrio entre lo humano y lo no humano, también lo hay entre los espíritus JAI positivos (JAIBIA) y negativos (JAIKAJIRUA).

El JAIBANA posee ambas cualidades ya que es positivo: Bueno para su grupo; y negativo: malo para los demás.

El camino preferido de los JAI es la llovizna. Cuando se realizan ritos de curación, hilos son tendidos desde la casa del JAIBANA hasta

los árboles que la rodean: Son los caminos de los JAI.

II.1 INICIACION DE UN JAIBANA Y PROHIBICION

Eusebio Lino era el padre de Leonardo Lino, un gran JAIBANA que vivía por el río Yapé (Darién) y tío de Isidro Guaynora (*). Eusebio, al igual que su hijo, era un gran JAIBANA. Sus hazañas quedaron grabadas en la memoria de los Emberá de Darién (Chucunaque-Tuira) y en la de los Darienitas (Méndez 1979: 209). Eusebio vivía junto con su familia en la ribera del río hacia fines del siglo pasado y comienzos del presente.

Cuando era todavía un niño Miguel Fogana, en ese entonces un gran JAIBANA del río Salaquí (Colombia), envió a sus poderosos JAI a la familia Lino, causándoles muchas desgracias.

Un día, Eusebio salió a cultivar la tierra y en su camino se encontró a un "gringo" (un hombre blanco o MACHITORRO) el cual le ordenó preparar chicha de maíz y cantar (BE-KAITO; BEKA = chicha).

Su encuentro con el MACHITORRO, es el fin del largo tormento a que lo sometieron los JAI de Fogana, según revelaciones que Eusebio recibió en sus sueños. Entonces Eusebio buscó a dos jovencitas que debieron traer la leña para preparar el fogón donde se cocinó la chicha de maíz, desgranar, moler y cocinar el maíz para la chicha.

Estas dos jóvenes, que en el pasado debían ser vírgenes, se pintaban el cuerpo y la cara con jagua (*Genipa americana*) y se anudaban un turbante a los cabellos para evitar que éstos cayeran en la chicha; si esto ocurriese, la chicha no podría beberse y sería declarada NEARINTUA (la chicha no sirve). Efectivamente, los cabellos no pueden ser cocidos pues ello significa que su dueño estará privado de sangre y de vida en el otro mundo, en una dicotomía de lo crudo y lo cocido. Si alguna persona bebiera chicha en la que hubiese caído algún cabello de las

(*) I. Guaynora: Información personal

jóvenes encargadas de su preparación (BEKA OBUA), sufriría fuertes dolores de estómago.

Ambas jóvenes debieron enjuagarse la boca con el jugo de una planta llamada BURUMIA, antes de masticar el maíz que se empleó para hacer la chicha.

Para oscurecer sus dientes, las jóvenes debieron masticar el CHURCO QUIDAVE (*Mannattia reclinata*).

La leña se obtuvo del tronco de los siguientes árboles:

1. PIERDE (árbol).
2. CHUNGA (RAMA, palmera) *Astrocaryum* sp.
3. MAQUENKE (RAMA, palmera).
4. GUABO (UGUJO) *Inga edulis* Mart.
5. ALMENDRO (CHOIBA) *Oleiocarpon panamense*.
6. PICHINDE (BIDUA) *Pithecellobium pereirae*.
7. BALSAMO (BIDOKERA) *Myroxylon pereirae*.
8. LEÑA DE ANTUMIA, o sea madera seca que se encuentre en la playa.

Los hombres del caserío familiar del aspirante a JAIBANA se ofrecieron como voluntarios para buscar maderas de balsa (*Ochroma lagopus* (SW)) o de algodón (*Gossypium*), con las cuales esculpieron unas estatuas que pintaron las jóvenes encargadas de cocinar la chicha.

También tuvieron la tarea de buscar el corazón de la CHUNGA (palmera) con la cual establecieron los límites del lugar en donde se realizó la sesión del JAIBANA.

El aspirante a JAIBANA y los asistentes también se pintaron con jagua (*Genipa americana*).

Un hombre de la casa familiar esculpió el bastón y el banco que empleó el JAIBANA con madera de bálsamo, pues estos objetos son de uso permanente para el JAIBANA y el bálsamo es una madera resistente. El árbol de bálsamo se denomina BIDOKERA ya que según los Emberá el sano se frota en el mismo impregnándolo de su olor (BIDOKERA: BIDO = sano; KERA = perfume).

Cuando el JAIBANA es todavía estudiante, el banco se hace de balsa (*Ochroma lagopus*

SW.), que es una madera muy trágil, ya que el banco es temporal.

En el momento de la realización de la sesión, el caserío familiar es objeto de las prohibiciones siguientes:

1. Los niños:

Deben irse a otra casa y no pueden jugar en el piso.

2. Los perros:

Son expulsados.

3. Las jóvenes encargadas de preparar la chicha (BEKA OBUA) no deben:

- Reir
- Tener relaciones sexuales.
- Estar menstruando para esa ocasión.
- Salir de la casa del JAIBANA.
- Probar la chicha o se quedarán afónicas.
- Haber tenido relaciones sexuales con un extranjero (CAMPUNIA).

4. El caserío familiar, nadie puede:

- Caminar mucho.
- Subir ni bajar a menudo.
- Tener relaciones sexuales, por lo tanto no debe usarse el mosquite-ro.
- Hablar en voz alta.
- Hacer ruido (no usar la radio).

5. El Jaibana, no debe:

- Salir de su casa.
- Tener relaciones sexuales.
- Comer mucho hasta que la sesión haya terminado.

Finalmente, cuando todo está listo (como al quinto día), el JAIBANA se prepara a cantar por el bienestar de la comunidad y por el suyo propio.

Su esposa prepara la comida tanto para los participantes como para los ayudantes del nuevo JAIBANA.

La víspera del día de la sesión, en la noche, el futuro JAIBANA sueña. En su sueño se le aparece el JAI-PATRON, o sea el que lo ha escogido.

El JAI-PATRON le dice todo cuanto debe hacer:

- Cuáles JAI debe invocar.

- Cómo debe nombrarlos.
- Cómo decorará el recinto donde se realizará la sesión.

El JAIBANA puede invocar a:

- Los DIAULU TORRO (diablos blancos) que habitan en el cielo.
- Los DIAULU PAIMA (Diablos negros) que residen en la tierra pero cuyo Jefe vive en el cielo.
- Los DIAULU CHIPURRU (diablos rojos).

El día de su primera sesión comerá frugalmente:

- En la mañana: Un huevo.
- En la tarde: Un pedazo de yuca y un poco de café.

Si no cumple con las restricciones, la chicha no servirá y los JAI no se presentarán. En el caso de Eusebio fue un éxito.

Telmo Chamí: Taubara (TAU = ojo) de 70 años de edad, residente en la región del río Tuira, nos relató lo siguiente.

Fue elegido por el diablo más poderoso: el DIAULU TORRO. Este "demonio" lo atormentaba en sueños: En una inmensa playa, lo perseguía con sus tropas de JAI y le disparaba con un revólver. De repente, Telmo sentía unas alas que lo empujaban y volaban hasta la montaña azul donde veía un río enorme. Telmo caía repentinamente.

La primera vez que vio al DIAULU TORRO, Telmo Chamí tenía 10 años.

Por su comportamiento, las personas de la casa familiar se dieron cuenta que los JAI lo visitaban mientras dormía. Su tío, que era un gran JAIBANA, le preguntó sobre ello e incluso le propuso ayudarlo a perfeccionar sus conocimientos y poderes. Otros JAIBANA le propusieron lo mismo, pero Telmo no deseaba ser JAIBANA.

Telmo sufrió por largo tiempo pues cuando un elegido de los JAI no acepta "cantar" la chicha y, en consecuencia, ser JAIBANA, los espíritus lo atormentan.

Un día, su padre lo envió a Yaviza (ciudad latina), para que vendiera sus plátanos. Al llegar, fue sorprendido y atrapado por el DIAULU, detrás de la iglesia. Ambos lucharon por largo

tiempo hasta que Telmo cayó en el suelo. Cuando se levantó tenía muchos rasguños en el cuerpo.

Telmo termina diciendo: "Los JAI deseaban beber chicha, querían educarme, por eso me convertí en JAIBANA" (BEKADOY: = chicha; DOY = beber).

Telmo empieza a tomar alucinógenos desde los 14 años (IGUA = *Datura sp.*). Toma el extracto de ciertas hojas que pone en remojo por algunas horas y se moja la cabeza con el agua del mismo. Según Telmo, su ceguera actual (ya que no ve más en sueños) se debe a que pusieron una hoja en su chicha y, en sueños, le hicieron ver un gran espejo.

Cuando le preguntamos quién colocó la hoja en su chicha nos respondió: "Fue un JAIBANA, ¿para qué decir su nombre?. Ese día lloré".

En estos dos relatos vemos cómo se efectúa la visita de los espíritus al JAIBANA de su elección a quien perseguirán hasta que acepte la función o muera.

Puede darse como consecuencia de eventos comunitarios, como en el caso de Eusebio, o aisladamente, como en el de Telmo; al soñar o al encontrarse el elegido, sólo, en la selva.

El JAIBANA realiza algunas ceremonias con las mujeres embarazadas a fin de propiciar que el futuro bebé sea un gran JAIBANA: JAIBANA ARA O DROMA. Sin embargo, desde muy joven deberá ser educado por un maestro JAIBANA, enseñanza que debe efectuarse durante la noche.

Cuando el maestro lo decida, le entregará el bastón (Rochereau 1929: 72).

Reichel Dolmatoff afirma que el encuentro con el espíritu se lleva a cabo en la selva o en la casa del aspirante, mientras éste sueña (Reichel 1960: 129).

Somos de la opinión que ambas situaciones no son exclusivas sino complementarias, por lo menos es a la conclusión que hemos llegado después de nuestras investigaciones de terreno.

Cuando el elegido sueña, su JAI le habla y lo educa haciéndole preguntas. En sus sueños aparecen muchas personas, animales y plantas. Su JAI-PATRON aparece con su bastón y le ha-

bla (Rochereau 1929: 74).

II. 2 EL APRENDIZAJE

Distinguimos dos tipos de aprendizaje de acuerdo a la naturaleza del JAIBANA:

1. Si el JAIBANA es elegido por los JAI el aprendizaje se efectuará mediante experiencias oníricas y su maestro será el JAI que lo haya escogido. Posteriormente el JAI determinará en qué momento se fabricará el **bastón**, artículo que representa el asiento del jefe de los espíritus y consagra al estudiante como verdadero JAIBANA. Cumplido este requisito, el complementará su educación con visitas a los JAIBANA más sobresalientes. La tercera fase de su aprendizaje la dedica a la fitoterapia. Deberá identificar ciertas plantas que vende el maestro de las plantas, sin que por ello llegue a ser considerado como herborista.

De acuerdo a los Emberá, los verdaderos JAIBANA pueden omitir la tercera fase de su aprendizaje y estiman que la segunda no es primordial.

2. El JAIBANA voluntario es aquel que por su propia iniciativa desea alcanzar esta función. En consecuencia, no es elegido por los espíritus.

Para lograr su propósito, deberá estudiar junto a varios maestros en el Darién (por lo menos con cinco) quienes determinarán el momento de entregarle el **bastón**.

Cada maestro otorga su propio bastón al estudiante, pero en general, el principal es el primero que éste recibió de su primer maestro.

II. 3 INSTRUMENTOS DE TRABAJO DEL JAIBANA

Rochereau relata que el JAIBANA cuenta con un altar en el cuál se coloca:

- Un espejo.

- El bastón principal o ANYI JAI ARA con el cuál duerme el JAIBANA.
- Estatuas de madera.
- Pequeñas estatuas de madera. La cantidad existente corresponde a las enfermedades que el JAIBANA es capaz de curar.
- Botellas, frascos.
- Una cruz: Pequeña plancha de madera decorada con dibujos de aves y muñecas con figuras simétricas (Rochereau 1929: 73).

Por nuestra parte, hemos encontrado los siguientes elementos:

- El recinto o **JABE** lo componen una tabla coronada con un dosel hecho con hojas de **NAHUALA** y **PARUMA: WA** en emberá (pedazo de tela que anudan a sus caderas las mujeres Emberá).
- Un zarzo, en la parte superior, donde se conservará la chicha ya preparada (**BARABA**).
- Un zarzo, en la parte inferior, en el cuál se pondrá la chicha un día antes de la sesión.

En el Cuadro No. 2 señalamos otras herramientas de trabajo del JAIBANA.

- El **bastón**: En el mismo habitan los espíritus buenos, **HAY HUANA** (Nordenskiöld 1929: 145).
- En nuestras investigaciones no hemos encontrado esta definición: El bastón es símbolo del saber y, por extensión, del poder del JAIBANA. Lo guía en sus sueños, es su intermediario ante los JAI. Por otro lado, **HAY HAUVA** se refería al bastón principal o **JAI WAWA** (**WAWA** significa movimiento de lucha, en alusión al combate librado por el JAIBANA y sus JAI).

- El **espejo**: El JAIBANA posee además un espejo que sólo él puede utilizar. Si alguien lo tomara podría quedar ciego, sobre todo las mujeres (Rochereau 1929: 84).

CUADRO No. 2
HERRAMIENTAS DE TRABAJO DEL JAIBANA

ELEMENTOS DE ORIGEN VEGETAL ELEMENTOS HECHOS EN MADERA

CHICHA:

MAIZ

CHONTADURA (Palmera)

PINTURA:JAGUA (*Genipa americana*)ACHIOTE (*Bixa orellana*)**HOJAS:**

NAHUALA (Palmera)

MAQUENKE (Palmera)

BIJAO (Palmera)

CHUNGA (Rama en Emberá)

DOBAI

ALUCINOGENOS:PINDE (*Banisteriopsis sp*)BORRACHERO (*Datura sp*)

DOBAI

1. BASTON:

(Si es provisional)

- De BALSÓ

- De OKENDO (*Diospyros*)

(Si es permanente)

- De BALSAMO (*M. pereirae*)

- De COCOBOLO

2. TABLA**3. BANCO:** Zoomorfo**4. TAMBOR****5. ESCULTURAS:**

- Zoomorfas

- Antropomorfas

- Cruces elaboradas

con madera:

6. LA CASA DE LA CURACION**7. EL BARCO Y SUS OCUPANTES**

Recordamos el caso de Telmo quien perdiera la vista y, en consecuencia, su saber, luego de haberse visto en un gran espejo.

Durante la sesión de curación el JAIBANA se mira en este espejo. ¿Se tratará de una autohipnosis?

II. 4 ENFERMEDAD Y CURACION**EL JAI**

La etiología en los Emberá no es de orden biológica. Es la manifestación de las fuerzas vi-

tales, negativas y positivas que definen la cosmovisión Emberá, que han interferido en el mundo de los humanos.

Estas fuerzas, opuestas y complementarias, actúan en dos direcciones.

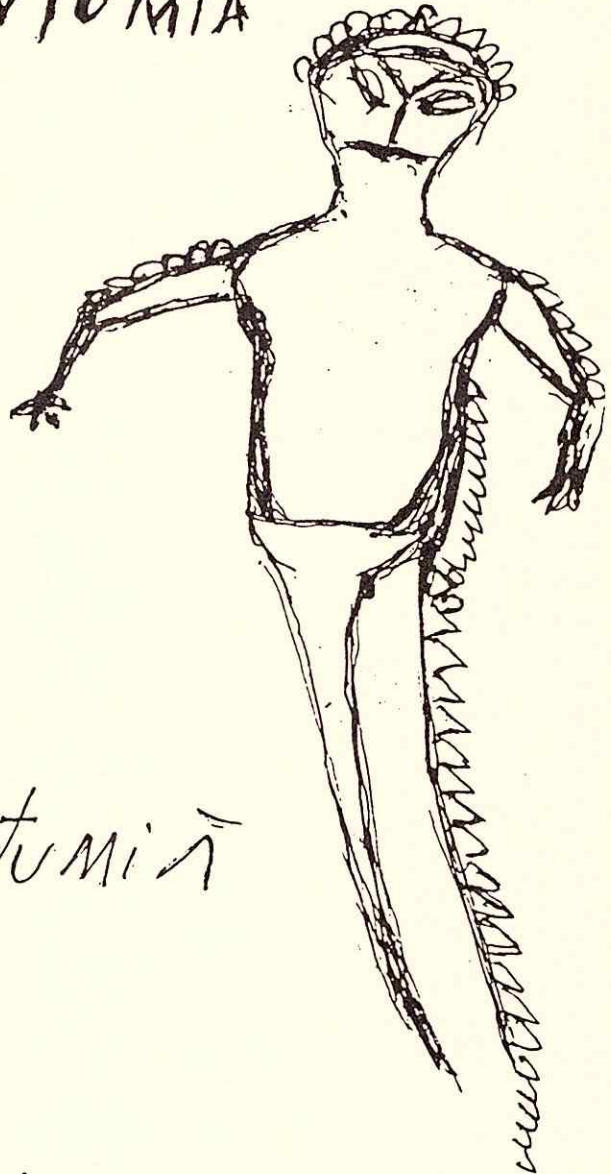
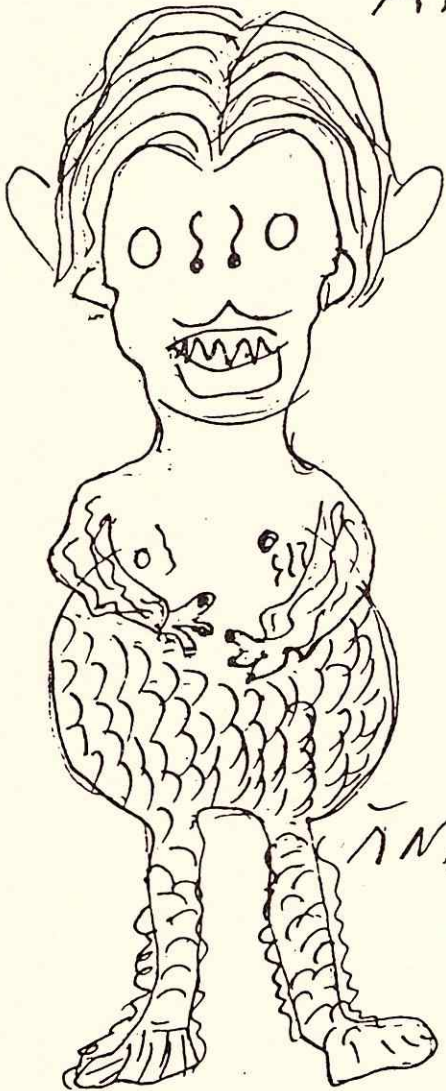
Las fuerzas negativas provocan:

1. La pérdida del alma del paciente.
2. La posesión de su cuerpo por elementos exógenos y patógenos.

Las fuerzas positivas permiten:

1. La reinsertión del alma en el cuerpo del paciente y/o,
2. La extracción del elemento patógeno.

MATEDEAGUA
ANTUMIA



ANTUMIA

Isidro BACORIZA

Estas fuerzas están activadas por el JAIBANA que las controla por el bien de la comunidad.

En la cosmovisión Emberá, se identifican tres tipos de JAI:

- Los JAI, término genérico.
- ANTUMIA.
- DIAULU (Adaptación fonética del vocablo "diablo").

Los ANTUMIA Y DIAULU son JAI pero responden a una jerarquía que trataremos de elucidar.

En los mitos, el ANTUMIA es recurrente. Está ligado al nacimiento del jaibanismo ya que:

1. ANTUMIA TORRO es el padre del jaibana
2. ANTUMIA PAIMA es el suegro de la vieja JAIBANA y por extensión su padre.

Ello implica que es el ANTUMIA quien crea su propio maestro.

Esta hipótesis está confirmada en el mito de origen del jaibanismo en donde una "diabla" robó a dos hermanos, niño y niña, y les enseñó el arte y oficio de ser JAIBANA. La niña fue expulsada de la función mientras que el varón resultó ser JAIBANA ARA.

En la actualidad, en una relación Naturaleza vs. Cultura, los Emberá definen al ANTUMIA así:

1. El ANTUMIA sin maestro. Es el más temible puesto que no puede ser controlado por los humanos. Su reino es la naturaleza, vaga por los bosques en busca de sus víctimas.
2. El ANTUMIA perteneciente a un JAIBANA: está dominado e integrado a un sistema. Es el ANTUMIA culturizado.

El JAIBANA utilizará al ANTUMIA en las siguientes tareas:

Es el guardián de su grupo y del territorio del mismo. Cuida que los espíritus enemigos no se introduzcan e invadan el espacio a cargo de su amo JAIBANA. A este nivel, tan-

to el ANTUMIA como su amo realizan una acción benéfica para el grupo del JAIBANA pero, a la vez, son peligrosos para el grupo enemigo, ya que:

- El JAIBANA puede ordenar atacar al grupo enemigo o a sus miembros (reales o potenciales).
- El ANTUMIA tiene la capacidad para convertirse en:

- Pez = BETA,
- Nutria = DOBAMIA,
- Piedra = MONGARA,
- Planta = KEDWA.

Se adapta en forma simbiótica al medio, lo que facilita sus ataques.

Una víctima condenada a muerte por el ANTUMIA tendrá fiebres y sentirá un deseo urgente por bañarse en algún río. El ANTUMIA la atrae hacia el agua y la asesina, devorándole el lóbulo de las orejas y la punta de los dedos (más tarde veremos la importancia de estos elementos, relacionados con la vida y con la respiración); luego, lleva el alma a su amo.

El ANTUMIA, como dijimos antes, vaga en la selva, la montaña y en el agua de los ríos y arroyos.

Los Emberá dicen escuchar sus silbidos (sus respiración) durante la noche. Sólo el JAIBANA posee ANTUMIA, que utiliza en beneficio suyo y en contra de los demás.

Cuenta también con los DIAULU positivos, para curaciones; y negativos o patógenos.

Durante las sesiones curativas, invocará a todos los DIAULU. Los positivos neutralizarán la acción de los negativos, de forma que se restablezca la salud, el equilibrio y el orden. Tanto los ANTUMIA como los DIAULU son JAI, ya que todo es JAI y toda cosa tiene JAI.

Consideremos ahora la jerarquía de éstos de acuerdo a nuestras investigaciones:

- Los JAI PRINCIPALES ejercen su autoridad sobre los ANTUMIA y DIAULU. Son también intermediarios entre estos últimos y el JAIBANA, amo supremo del conjunto.

JAI PRINCIPALES o JAI WAWA

JAI ANTUMIA

JAI DIAULU

La enfermedad real o potencial se relaciona con el sueño:

1. Por medio de un sueño el JAIBANA descubre tanto al elemento patógeno como a su amo.

Sueña con plantas, animales y personas, pero es su PATRON (aquel que lo ha elegido y formado) quien le habla, lo orienta, calma sus dudas y le revela lo que deberá hacer.

Si en sus sueños el JAIBANA viera a un animal devorar el alma de una persona, significa que un JAIBANA la ha ingerido y, por consiguiente, no hay curación posible. Si el alma sólo ha sido escondida por los JAI, entonces el JAIBANA consultado podrá curar (Rochereau 1929: 74).

La interpretación data de principios de siglo pero sigue teniendo vigencia (Sarco 1986: Comunicación personal).

2. También el enfermo sueña. En su sueño identifica al causante de sus males y ve cómo el JAIBANA lo amenaza con su flecha (MIAZU). En la actualidad la flecha ha sido reemplazada por un revólver o un fusil (cf. supra: Telmo).

Hasta donde sabemos, el JAIBANA siempre utiliza la flecha MIAZU.

Rochereau indica en sus escritos que los JAI piden alimentos al JAIBANA quien ordena su preparación, de acuerdo a las indicaciones que haya recibido en sus sueños, y los consumirá al cabo de 3 u 8 días (Rochereau 1929: 73).

En la actualidad, la etnografía nos demuestra que el JAIBANA sigue presentando estas ofrendas a sus JAI-PATRONES, pero no creemos que el JAIBANA las consuma pues le está prohibido comer cualquier alimento o bebida ofrecidos a los JAI pues están impregnados de la salida de éstos. Ello nos revela un fenómeno importante: El poder que se concede a la saliva.

II. 5 RITOS CURATIVOS

a. Definición

Los ritos curativos se extienden, como en el pasado, a los lugares, casas, árboles o individuos poseídos por los espíritus. También se realizan cuando se estime que un individuo esté por perder el alma (HAURE).

La locura es causada por un DIAULU llamado WAWA MIA (WAWA = movimiento de lucha; MIA = que genera) que se introduce en el cuerpo del paciente quien tiene un "ataque": Su cuerpo sufre convulsiones descontroladas y siente el deseo de huir hacia la selva.

La curación de la locura es un acto colectivo, se requiere la presencia de la comunidad, mientras que en los otros casos de curación sólo asistirán los consanguíneos del enfermo y sus parientes políticos más cercanos.

b. Sesión del JAIBANA

Cuando el JAIBANA se prepara para cantar, sus consanguíneos y aliados se organizan para asistir a una fiesta, si se trata de su consagración. El rito de curación del enfermo implica la congregación del grupo de parentesco del enfermo y aliados.

Preparación del recinto

En el centro de la casa están encajados cuatro postes en el sentido vertical, en sus respectivas muescas.

Horizontalmente, se colocará la plancha de madera, que no llamaremos altar por

las implicaciones que su definición conlleva.

Hemos observado que pueden presentarse dos posiciones: Una más arriba y otra más abajo.

La primera posición se emplea cuando son tratadas enfermedades graves y la segunda, las leves.

— Se colocan las hojas de latania sobre la plancha.

— Se colocan todos los objetos que citamos anteriormente (cf supra).

Se rocía agua perfumada con hojas — de albahaca (*Ocimum micranthum* Willd).

La gravedad del paciente se determina en función de los síntomas que presenta pero las causas de su enfermedad son reveladas en sueños al JAIBANA.

Las estatuas hechas de balso (*Ochroma lagopus* SW) tienen por objeto engañar a los JAI invasores y patógenos. Se pintan exactamente como el enfermo a fin de que se posesionen de ellas y no del enfermo y son altas o bajas de acuerdo a la gravedad del caso.

ii. Colocación del enfermo

Su cabeza se orienta en posición diagonal al JAIBANA, afuera del recinto ya que el JAIBANA se coloca frente al cercado.

El JAIBANA puede curar a varios enfermos en una misma sesión (cf foto).

iii. La danza

Jovencitas impuberes bailan alrededor del recinto del JAIBANA y del enfermo.

Se colocan en fila, sujetándose por la cintura. La primera lleva un tambor (TONOA) que toca a un ritmo monó-

tono. Los Emberá nos dicen que "brincan". Todas están pintadas y llevan vestidos tradicionales.

Repentinamente se oye el sonar del **KANCHIRU**, enorme caracol marino, invitando a todos los JAI (buenos, malos, positivos y negativos) a participar en la gran fiesta.

Es una invitación para beber y comer abundantemente chicha de maíz y pasteles de maíz o yuca, preparados por dos virgenes que tienen la tarea de poner los alimentos sobre el hecho del recinto. En contrapartida, el JAIBANA pedirá a los JAI su ayuda para sanar el enfermo o a los enfermos.

La danza termina pues el JAIBANA ha comenzado su canto melancólico, durante el cual invoca a sus:

— JAI-PATRONES (aquellos que lo formaron, sean reales o no) quienes le han revelado lo que debe hacer esa noche.

— JAI-TUTORES quienes lo apoyarán (dados por el JAI-PATRON).

— Todos los JAI bajo su poder.

Seguirá cantando hasta el amanecer, momento en que los JAI abandonarán el recinto y regresarán al mundo al que pertenecen.

iv. Técnicas utilizadas

— Succión.

— Baños:

* Calientes, para provocar sudoración.

* Fríos, para retrasar el efecto del veneno de una serpiente.

— Fricciones con plumas o con bastones de JAIBANA.

— Frotos del sincipucio o de la pulpa de los dedos.

— Masajes.

- Sopla sobre el sincipucio, pulpa de los dedos y lóbulos de las orejas.
- Fumigación con tabaco (*Nicotiana tacacum.*)
- Unciones (con algún material graso).
- Perforación del mal (con la espina del JAIBANA).
- Extracciones de sangre.
- Ofrece brebajes (vomitivos, purgantes) al paciente.

Aparentemente el JAIBANA no llega al éxtasis durante estas sesiones, contrariamente a las afirmaciones de otros investigadores (Vasco 1985: 78; Araúz 1966: 118) pues permanece en actividad durante toda la noche: Brinca, salta, grita y realiza las diferentes técnicas descritas anteriormente.

Sin duda está en un estado muy cercano al trance, provocado por:

- Beber chicha fuerte.
- Su canto melancólico.
- Mirarse en el espejo y, tal vez, auto-hipnotizarse.
- El ruido obsesionante que produce el ramo de hojas de **MAQUENKE** (*Ocimum P.*) que el JAIBANA debe agitar mientras dure la sesión.
- El ayuno al que se somete antes de la ceremonia.
- El humo del tabaco.

El JAIBANA interrumpe de vez en cuando su canto para imprecicar y regañar a los espíritus patógenos. Sopla, silva y resuella fuertemente. Por su comportamiento, pareciera que estuviera librando una batalla invisible. Luego, bebe la chicha de maíz, colocada cerca de él y sólo para él.

Los elementos vitales de los ritos curativos están relacionados con la **CONTAMINACION**.

En efecto, todos los que se relacionen con los JAI sólo podrán ser tocados por las jóvenes vírgenes.

Al lugar donde se realiza el rito, delimitado con las hojas de latania, sólo pueden entrar estas dos jóvenes y el JAIBANA. El cumplimiento de estos requisitos es indispensable pues, de lo contrario, la sesión fracasaría ya

que los JAI sospecharían y no asistirían a ella.

Veamos otros elementos necesarios:

1. Todos los bastones del JAIBANA deben llevarse a la sesión aunque no los utilice todos.
2. El JAIBANA debe soñar y cantar.

v. Uso de las herramientas del JAIBANA durante la sesión.

– Los bastones (DUMA).

1. Son los **guardianes** del JAIBANA, sus defensores.
2. Asiento de los JAI: En cada bastón se han esculpido dos figuras o más, una con forma humana (antropomorfa) y otra con forma de animal (zoomorfa). Esta última simboliza al Jefe de los Animales. Al respecto, Fabio nos comenta: comenta:

“... el bastón del mono (YARRRE) es donde se apoya el Jefe de los JAI monos que viven en las aldeas grandes. Cuando lo llamo, él es quien baja a buscar el JAI que ha causado el mal. Si necesitara ayuda, porque el JAI MALO es muy fuerte, entonces tiene que pedir permiso a su Patrón (JAIBANA) para traer consigo a otros JAI quienes lo ayudarán a atrapar al JAI MALO.

El baston principal tiene más poderes que los demás, así como el bastón ayudante:

3. Recibe temporalmente a los espíritus negativos. Cuando el JAIBANA saca el mal por succión, lo escupe en la mano y lo lanza al bastón principal que, a su vez, lo encierra en un barco que le servirá de prisión.
4. En la técnica de **fricción**, el JAIBANA utilizará el bastón principal sólo o junto con su ayudante.

vi. Ayudantes “principales” del JAIBANA:

- El **BASTON** principal y su auxiliar

ayudan al JAIBANA durante sus sueños. Por ejemplo, Fabio no es fitoterapeuta, incluso confiesa no saber nada acerca de plantas. Sin embargo, conoce el uso de las mismas gracias a sus "principales" pues, nos dice "... todo se ve en los sueños, todo; lo que se relaciona con las curaciones".

Debe usar entonces las plantas que sus Patrones le indican en sus sueños. Cuando el JAIBANA duerme, los JAI le enseñan lo que debe hacer pues ellos son los que curan. Le indican, por ejemplo, qué sustancias debe conseguir:

- El agua proveniente de la bruma de las nubes que se forman en el nacimiento de los arroyos, es decir en la montaña, un lugar temido por los Emberá.
- El agua de una cascada.
- Miel de abeja.
- Sangre.
- Chiipe (sanguijuela de tierra).
- Docara (raíz que se encuentra en el mar).

El JAIBANA duerme con su bastón principal.

Fabio nos agrega: "... el animal del bastón es como un capitán. Dirige toda la aldea de los Jai pero con el permiso de su patrón, solamente del JAIBANA".

- El banco (JAI BUGUE)

Representa a la ciencia, el saber y, por lo tanto, el poder del JAIBANA.

Isidro Bacorizo nos expresa en una bella frase que "... el banco es importantísimo ya que es el asiento del JAIBANA: El JAIBANA se sienta sobre su ciencia".

- El perro (JAI USA)

El PERRO-JAI del JAIBANA está relacionado con el mito de origen del JAIBANA. También es un vigilante. Como los JAI, está siempre presente en las ceremonias. Sin

embargo, desde el inicio de los preparativos el perro de la casa del JAIBANA es expulsado. De acuerdo al mito de origen del JAIBANA, el PERRO-JAI fue expulsado de las bodas de su amo.

- Estatuas de madera (MOJO)

1. Las antropomorfas:

Su papel es atrapar a los espíritus negativos que las confunden con el enfermo y las persiguen para hacerles daño. Las estatuas los atraen y los capturan. Se pintan igual que el enfermo y los ayudantes del JAIBANA.

Pueden ser de dos tipos:

- Estatuas antropomorfas guardianas. Se colocan a la entrada de la casa para que vigilen;
- Estatuas estilizadas, cortadas pies contra cabeza, en posición simétrica e inversa, llamadas **KURUSO**, palabra derivada de cruz. (cf foto). Simbolizan la finalidad de la sesión: La captura de los JAI pues, como ya lo hemos señalado, son trampas para éstos.
- Es por esto que se pintan de la misma forma que el enfermo y los ayudantes del JAIBANA.
- Por ello se pintan diseños de hombres y mujeres, que simbolizan la sexualidad indiferenciada que imposibilita la identificación del verdadero enfermo por los JAI.

De esta forma se engaña a los JAI que, en lugar de atacar al enfermo, atacan a las estatuas.

2. Las zoomorfas.

Representan a los espíritus animales que se presentarán durante la sesión y son el asiento de los mismos.

- La casita (JAM-BADE: JAM = canoa, BADE = casa).

Sólo se emplea en los ritos de curación para niños pequeños. El niño se acuesta con la cabeza orientada hacia la entrada y su espí-

ritu está sentado a su lado, junto al JAI-PATOGENO. La idea es capturar al JAI. En cuanto se entra al niño, se le saca nuevamente: El JAI queda atrapado en la jaula. Si el niño puede sentarse, entonces se le coloca en el medio de la casita.

— El barco

Los JAI negativos capturados por el JAIBANA se encierran en un barquito hecho de balso. Son prisioneros del JAIBANA y vigilados por sus JAI.

Los JAI negativos pasan a ser ayudantes del JAIBANA y éste es su amo.

Vemos una de las formas de obtención de JAI por el JAIBANA; más adelante veremos otras.

La captura de los JAI patógenos y su utilización posterior significa que mientras más enfermedades cure el JAIBANA más poderoso es.

Sin embargo, esto plantea un problema, según Pompillo De Gaiza: El de mantener prisioneros a los JAI-PATOGENOS, hasta el momento en que podrán ser dominados y utilizables por su nuevo amo: EL JAIBANA que los apresó.

Surgirá entonces la noción de dominio de los espíritus, que sólo puede efectuarse al cabo de algún tiempo y, en consecuencia, el peligro que éstos representan para el JAIBANA y su grupo de parentesco.

II. 6 LA FITOTERAPIA JAIBANA

La fitoterapia tiene una gran relevancia en el complejo jaibanístico. En el Cuadro No. 4 se presentan las plantas utilizadas y el valor que les es conferido por los Emberá.

El mundo vegetal del Darién es muy rico; hay abundancia de plantas medicinales cuya acción terapéutica ya ha sido comprobada y a las cuales se les atribuye otras funciones:

1. Plantas que destruyen los malos espíritus:

Kerapichi = albahaca

Kipara = jagua

2. Plantas que transforman en JAIBANA a quien las use:

— Rayadura de calabaza + la planta (KEDWA) + agua.

El aspirante a JAIBANA se baña con esta mezcla. Debe darse estos baños desde muy joven y cada vez que su maestro JAIBANA cante, deberá sentarse a su lado para adquirir su ciencia y poder.

3. Plantas que transforman al JAIBANA en IMAMA (jaguar).

4. Plantas que cuidan y curan.

5. Plantas psicotrópicas.

6. Plantas que embrujan:

QUEREME (*Peperomia galio*), con la cual se prepara un filtro de amor.

7. Plantas o doríferas del JAIBANA:

KIMKARAKERA, liana cuya rayadura se combina con agua.

EGORO (tierra) BA (agua) KERA (perfume): Planta que se encuentra en los pantanos.

Junto con la acción fitoterapéutica del JAIBANA, existe además el MAESTRO DE LAS PLANTAS o KEDWAKABABO (KEDWA = planta; BARU = que sabe), relacionado con las fuerzas positivas (curativas) y negativas (patógenas) del universo.

Otro especialista perteneciente al mundo de las plantas es el IGUADOBATA o TONGUERO, aquel que toma la tonga (*borrachero*, *Datura sp.*), y quien posee el don de la adivinación: El verá si el enfermo debe consultar a un JAIBANA o a un KEDWAKABABU.

En nuestra opinión, se trata de una especialización reciente, ya que estimamos que en la actualidad existen dos clases de JAIBANA:

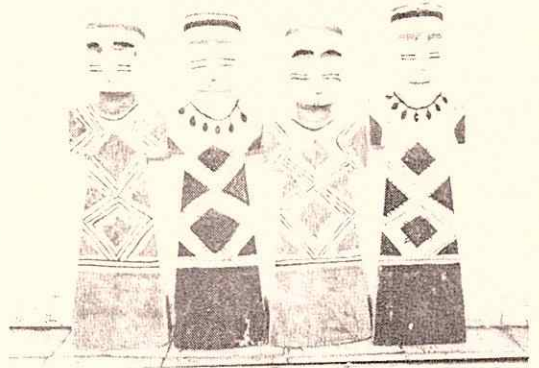
1. El JAIBANA TONGUERO o TAUBARA TAUBIABIBARI (TAU = ojo), quien ingiere un alucinógeno para ver, y es un JAIBANA ARA.

2. El JAIBANA que no usa sustancias psicotrópicas.

La *Datura sp* puede ser empleada por el



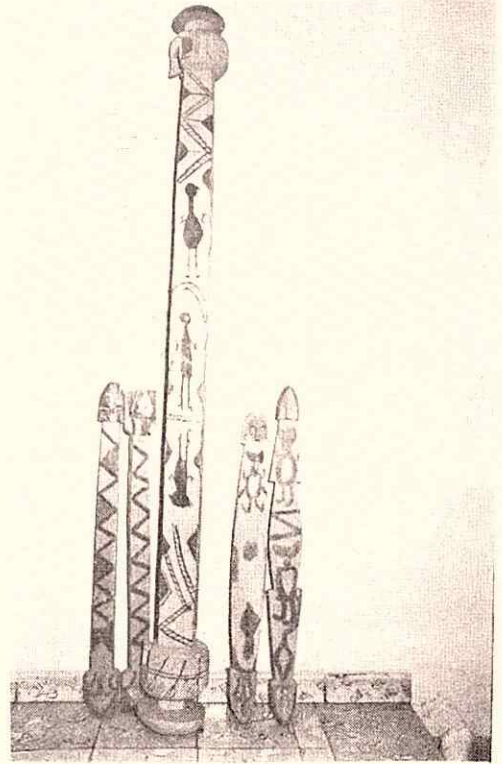
JAIBANA durante una sesión de curación. Sostiene en la mano derecha el bastón principal.



Estatuas de balsa en forma de Cruz llamadas **KURUSO**, utilizadas en una sesión de curación.



Estatuas de balsa denominadas **MOJO**. Su papel en los ritos de curación es de atraer los **JAI** patógenos.



MOJO. Observar la altura de la estatua principal que está en relación con la gravedad de la enfermedad.

especialista o por el individuo común, pero bajo la supervisión del especialista.

II. 6 SUCESION

Aunque actualmente pareciera que para llegar a ser un JAIBANA el aspirante debe comprar los conocimientos a otro JAIBANA, tenemos la impresión que la herencia de la función y la elección por los JAI sigue siendo prioritarias.

Nuestros cuatro maestros: **Sarco, Pompilio De Gaiza, Telmo Chami y Fabio Mezua** son hijos o sobrinos de un JAIBANA. Fabio, por su parte, posee 10 bastones puesto que los ha heredado de su padre, de su madre y de sus abuelos.

Es interesante destacar que algunas familias son productoras de JAIBANA. Actualmente, las familias **Mezua, Cabrera, Bacorizo y Lino** son famosas por sus JAIBANA.

CONCLUSIONES

Los especialistas del sobrenatural Emberá actúan como intermediarios, entre la humanidad y las fuerzas cósmicas, entre los hombres y los espíritus.

Las preocupaciones escatológicas se relacionan con el hecho de que el alma del muerto regrese o no al mundo de los vivos y no de su vida en el más allá.

Lo anterior explica la importancia de la función de psicopompa otorgada al JAIBANA.

La explicación de los males sufridos por los hombres está en el mundo de los espíritus.

Dos discursos etiológicos se dan y ambos se pueden combinar:

- Pérdida del alma.
- Posesión del cuerpo por fuerza negativas.

Si retomamos nuestra definición del Chamán, observamos que la ingestión de espíritus no es manifiesta en el JAIBANA.

Sin embargo, la iniciación es considerada como muerte y resurrección del especialista.

El viaje y la función de psicopompa son también atributos del JAIBANA, lo cual nos lleva a concluir que formas chamánicas integran el

complejo jaibanístico y por ende relacionan sociedades tan distantes como la Tungusa de Siberia y la Emberá de Panamá.

La ambivalencia caracteriza al JAIBANA cuyo rol es hacer regresar los espíritus a su mundo y devolver el mal a quien lo causó.

Sería empobrecedor ver chamanismo por doquier pues equivaldría a desnaturalizar la institución del Chamán. Sin embargo, limitar los conceptos de Chamán y chamanismo sólo a la cultura Tungusa no sería benéfico, intelectual ni científicamente, ya que, hoy por hoy, es una realidad que el Chamán comparte rasgo comunes con especialistas pertenecientes a otros complejos culturales.

A través del presente estudio, emerge lo inoperativo que resulta la medicina occidental en las comunidades amerindias, la cual no debería aislarse del espectro terapéutico de la medicina amerindias cuya efectividad simbólica es probada.

También resultaría estéril aislar el componente científico (fitoterapia) de la misma, ya que sería ignorar el conjunto que ella sustenta.

Concluimos con Levi-Strauss quien, apoyándose en la neurofisiología, la psicósomasis y en la psicoterapia, nos dice:

“La cura consiste en dar explicación a una situación que existía originalmente a nivel emocional y en hacer que la mente acepte los sufrimientos que el cuerpo rehusa aceptar” (Levi-Strauss 1958: 217).

SUMMARY

After giving a definition of the “Shaman” concept, we study the institution of the Jaibana Embera (Choco) of Panama, to identify it and to establish the relation between both, the siberian Shaman and the Embera (Choco) Shaman.

Some organical elements of the shamanistic institution are obvious in the Embera cultural complex.

We analyze the state of ecstasy and trance of the Jaibana and the Sociological Centrality of the phenomena that must be involved in any occidental medical approach of those societies.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARAUZ, Reina T. (1966). *La Cultura Chocó*. Fac. de Humanidades, Universidad de Panamá.
- BOTERO, Livia. (1982). *Aprendamos Emberá*. Misión Santa Teresita, Medellín, Colombia.
- CHAUMAIL, Jean Pierre. (1986). *Discurso Etno-Médico y Dinámica Social entre los Yagua del Oriente Peruano*. *Anthropologica* IV (4), Lima Perú.
- DELABY, Laurence. (1977-2). *Routes Et Chemins d'Esprits chez les Toungouses*. In: *L' Ethnographie*, CXXIII eme année, Tome LXXII, Paris.
- (1978). *Chamanes Toungouses*. *Etudes Mongoles et Sibériennes*, Cahier 7, Paris.
- DUKE, James A. (1968). *Darien Ethnobotanical Dictionary*. Batelle Memorial Institute, Columbus, Ohio.
- DURAND, E. J. et DURAND-FOREST J. (1968). *Nagualisme et Chamanisme*. XXXVIII International Amerikaniste Kongress Stuttgart, No. 12 bis 18, Munchen.
- GUIONNEAU-SINCLAIR, Françoise. (Junio 1989). *Población y Asentamientos Amerindios*. *Revista Scientia*, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá.
- HAMAYON, Roberte. (1976). *Des Chamanes au Chamanisme in L'Ethnographie*. CXXIVe année, Tome LXXVIII, No. 87-88, Paris.
- LOT-FALK. (1977-2). *In Voyages Chamaniques*. *L'Ethnographie*, No.74-75, Paris.
- MENDEZ Teodoro. (1979). *El Darién*. INAC, Panamá.
- NORDENSKIOLD, Erland. (1929). *Les Rapports entre L'Art, La Religion et La Magie chez Les Indiens Cuna et Choco*. J. de la Société des Americanistes, Nouvelle Série 21, Paris.
- PINTO GARCIA, Constancio. (1978). *Los Indios Katíos*. Centro Misionero Franciscano, Vol. I, Medellín Colombia.
- REICHEL-DOLMATOFF, Gerardo. (1960). *Notas Etnográficas sobre los Indios del Chocó*. *Revista Colombiana de Antropología*, Vol IX, Bogotá, Colombia.
- ROCHEREAU, Henri. (1929). *Nociones sobre Creencias, Usos y Costumbres de los Catíos del Occidente de Antioquía*. J de la Société des Americanistes N. S. T. XXI, Paris.
- VASCO, Luis Guillermo. (1985). *Jaibanas*. Biblioteca del Banco Popular, Bogotá, Colombia.

LA INVESTIGACION TECNOLOGICA EN PSICOLOGIA

MIGUEL LOMBARDO

Escuela de Psicología
Facultad de Humanidades
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 14 de mayo de 1990)

RESUMEN

Esta ponencia se propone continuar la línea de investigación iniciada hace cinco años en los Congresos Científicos Nacionales donde presenté los Trabajos de Graduación (1984) como materia prima susceptible de ser elaborada dentro de un discurso científico. Las investigaciones que he realizado desde entonces (1985, 1986, 1987) me han llevado a la conclusión de que existe un continuo entre la mera transferencia tecnológica y la auténtica investigación científica y, lo más importante, que es posible desarrollar el discurso psicológico en cualquiera de los puntos de ese continuo (1986). El estudio que presentamos, en este sentido, se ubica dentro de la investigación tecnológica, de la cual, el discurso desarrollado constituye una muestra.

La investigación tecnológica somete al análisis crítico los instrumentos psicológicos utilizados en la práctica profesional, pruebas, técnicas, conocimientos, método, etc. La tarea, a nivel personal, la inicio hace más de diez años (1979) cuando analizo, de manera general, todos los trabajos de graduación llevados a cabo hasta esa fecha en la Escuela de Psicología. Observo, por otro lado, que desde los primeros egresados existe interés por calibrar los instrumentos de trabajo utilizados por el psicólogo local. Siguiendo ese interés manifiesto por los egresados de la Escuela de Psicología, selecciono los trabajos de graduación realizados en torno a uno de esos instrumentos: GATB (General Aptitude Test Battery). El desarrollo del discurso correspondiente permite diferenciar entre el aprendizaje racional y el aprendizaje social. Ello presenta claras implicaciones para la orientación que se lleva a cabo hoy día en la Universidad.

PALABRAS CLAVES: Transferencia Tecnológica, Tecnología Apropriada, Investigación Tecnológica, Investigación Científica, Aprendizaje Racional, Aprendizaje Social, Ruptura Epistemológica

INTRODUCCION

La ponencia que someto a consideración se propone recuperar de manera crítica los trabajos de graduación realizados en torno a

una batería de pruebas psicológicas utilizadas en la Universidad de Panamá desde hace más de quince años (Mendoza y Pérez, 1986, Con-

sejo Académico, Resolución del 12 de mayo de 1971) así como sugerir alternativas que sean una mejor expresión de las posibilidades abiertas hoy día al psicólogo. La batería en cuestión, más conocida por sus siglas en inglés GATB (General Aptitude Test Battery), es un instrumento psicológico cuya versión original data de hace casi cincuenta años (Anastasi, 1974). Para construir dicha batería se utilizó una muestra representativa de la población trabajadora norteamericana. La batería se desarrolló, en otras palabras, con el propósito de clasificar a las personas que aspiran entrar al mundo ocupacional mientras que aquí en Panamá se viene usando para medir las aptitudes de quienes van a realizar estudios académicos. Anastasi (1974) señala a este respecto:

Tanto las actividades de formación y de trabajos de los pilotos, panaderos, empleados en salones de belleza, como las de muchas otras clases de trabajadores incluidos en estos programas, se encuentran muy alejados de las tradicionales tareas académicas. (página 358).

¿Por qué se continúa usando una batería que no responde a las actividades académicas que va a realizar un estudiante universitario? ¿No existen alternativas más económicas o recursos expeditos para desarrollar la orientación en nuestra Universidad? ¿Qué tienen que ver el uso que se da a esta batería en nuestro medio con el proyecto de investigación que desarrollo desde hace cinco años en estos Congresos Científicos Nacionales? Las pruebas psicológicas, o "tests", constituyen casi la carta de presentación del psicólogo en el mundo laboral. Ellas constituyen, en la historia de la psicología, la salida del psicólogo del laboratorio experimental y del estudio exclusivo de la conducta animal. No resulta fácil cuestionar las pruebas psicológicas pues ellas, aparte de tener una tradición bien cimentada, cuentan con el aval de bases empíricas y estadísticas que las cubren con un "manto de respetabilidad científica".

La tradición factorial que subyace en el

movimiento de las pruebas psicológicas, que he venido cuestionando desde hace más de diez años (Lombardo, 1979), y la convicción que tengo de que hoy disponemos de recursos técnicos descuidados, uno de los cuales es contraponer al modelo factorial vigente, una alternativa causal coherente, han estado en la base de mis estudios desde un principio. Las pruebas psicológicas son un ejemplo concreto de lo que hace algún tiempo describí como "transferencia tecnológica" y, su análisis crítico, se ubica de manera directa sobre el puente que conduce a la investigación científica (Lombardo, 1986). Es en este sentido que me he propuesto desarrollar los siguientes objetivos y exponerlos a la comunidad científica local:

1. Ubicar el análisis de los trabajos de graduación sobre el GATB dentro del proyecto personal de investigación.
2. Señalar la relación que se da entre la sociedad y la ciencia en el trabajo profesional del psicólogo.
3. Articular la ponencia dentro del espectro que va de la transferencia tecnológica a la investigación científica.
4. Analizar los trabajos de graduación sobre el GATB como una posibilidad abierta a la investigación tecnológica.
5. Plantear el discurso teórico correspondiente al aprendizaje racional y social que se desprende del estudio.

LA PRACTICA TECNOLOGICA Y LA PRACTICA TEORICA

La investigación realizada en los trabajos de graduación de psicología a nivel local, en nuestro criterio, refleja el proceso de transferencia tecnológica del país productor de psicología, Estados Unidos, al país consumidor de psicología, Panamá, de allí la necesidad de observar de manera crítica los instrumentos y los conocimientos que se incorporan en dichos trabajos. El manejo de instrumentos y conocimientos derivados de la práctica científica y tecnológica se caracterizó por un espectro que va de la transferencia a la investigación cientí-

fica, pasando por el puente de transición de la tecnología apropiada y la investigación tecnológica.

Los trabajos de graduación de la Escuela de Psicología, caracterizado en nuestros estudios iniciales como mera transferencia tecnológica (Lombardo, 1984), revelan en esta ponencia características que lo aproximan a la tecnología apropiada y a la investigación tecnológica. El nivel del discurso dentro de este contexto se torna crítico pues mientras que la tecnología apropiada se dirige a dar respuestas a las necesidades de la sociedad, la investigación tecnológica responde a las demandas de la ciencia.

LA PRACTICA TECNOLÓGICA Y LA PRACTICA TEÓRICA



En mis estudios (Lombardo, 1986 y 1987) he reiterado que el trabajo, que en un momento dado haga el psicólogo, tiene dos fuentes, la práctica, centrada en las necesidades objetivas de la sociedad y, la teoría, sustentada en la capacidad creadora de quien sirve a dicha sociedad, en este caso, el representante de la ciencia, el psicólogo. Estas dos fuentes delimitan el campo de acción del psicólogo en áreas interrelacionadas: el área profesional y el área científica. El Psicólogo como profesional, orienta su acción hacia lo tecnológico y, como científico, orienta su acción hacia lo teórico. Esta situación, sin embargo, no debe interpretarse como dilemática sino como complementaria y necesaria. La tarea no consiste tanto en combatir o exaltar una de estas actividades como en integrarlas de tal forma que sirvan, a la vez, a los propósitos de la sociedad y la ciencia, es decir, lograr una visión de conjunto que descubra su articulación interna.

El problema surge cuando dichos procesos se contraponen o se desarrollan aisladamente,

creer, por ejemplo, que se pueden lograr el desarrollo en base a la transferencia de tecnología y, en consecuencia, descuidar la inversión en la investigación científica (Bunge, 1984). Esta ponencia sobre la batería de pruebas de aptitud (CATB), por ejemplo, relaciona de manera estrecha la transferencia tecnológica, representada por la propia batería; la tecnología apropiada, recogida en los trabajos de graduación hechos en torno a este instrumento psicológico; la investigación tecnológica ensayada en esta ponencia; y, finalmente, la investigación científica, sugerida en el discurso teórico que es planteado al concluir el estudio.

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y TECNOLOGÍA APROPIADA

Una observación más detenida sobre los trabajos de graduación revela que algunos de ellos van más allá de la mera transferencia tecnológica, implícita en la aplicación de conceptos y técnicas sin una recuperación crítica previa, y se proyecta sobre lo que en nuestros estudios se ha denominado tecnología apropiada. Así entre los primeros agresados, se observa cierto interés por adecuar los instrumentos psicológicos a las características de nuestra población, (Alguero, 1971; Holder, 1971; Shaik, 1971; Arosemena, 1972) mientras que, desde mediados de la década pasada (Riesen, 1975) se vienen discutiendo los resultados todavía no concluyentes obtenidos en la batería que es objeto de atención de esta ponencia.



El uso directo de conceptos y técnicas, a través de la transferencia tecnológica, como la

adecuación de dichos conceptos y técnicas, a través de la tecnología apropiada, desarrollan un discurso limitado al nivel tecnológico, es decir, se reduce a una respuesta directa a una demanda específica de la sociedad. Se ha señalado (Lombardo, 1987) que existe el peligro de estar realizando un ejercicio ideológico al reducir la tarea del profesional a este nivel del discurso, es decir, servir de agente reproductor del sistema (Braunstein y colaboradores, 1974). Surge así la necesidad de descubrir algunos atisbos en los resultados obtenidos a través de estos estudios para trascender el nivel ideológico y arribar a un discurso científico.

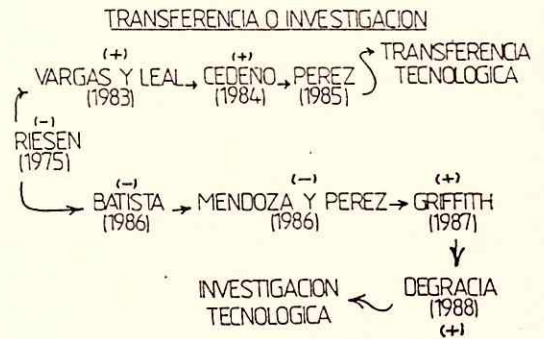
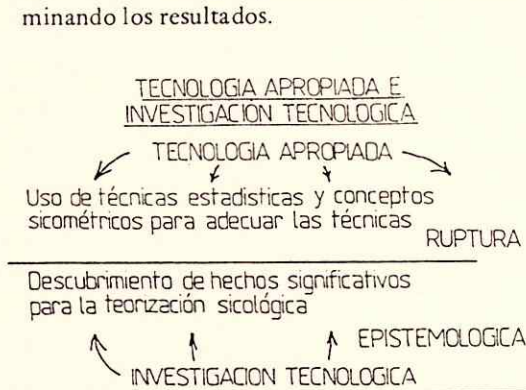
TECNOLOGIA APROPIADA E INVESTIGACION TECNOLOGICA

El uso de técnicas estadísticas y conceptos psicométricos para adecuar las técnicas disponibles, en este caso el GATB, nos lleva directamente a la investigación tecnológica. Se tienen dudas sobre la validez predictiva de la batería y, en el mejor de los casos, se espera elaborar normas para su uso (Vargas y Leal, 1983) o sustituirlas por una batería que resulte con mayor validez respecto al rendimiento académico (Cedeño, 1984). La observación sobre el período de adaptación en uno de los primeros trabajos (Vargas y Leal, 1983) se presenta como una variable externa que posiblemente, esté contaminando los resultados.

sino que es propuesta aquí como seguimiento a una línea de interpretación que se ha dado en torno a sus resultados. El trabajo realizado hasta la fecha puede quedar a nivel de la tecnología apropiada al reorientar el empleo que se da hoy a la batería y obtener así los beneficios sociales que de ella se espera. La investigación tecnológica surge en el momento en que las contradicciones y conflictos que genera la batería permite desarrollar un discurso con posibilidades teóricas. El carácter de investigación, en otras palabras, no depende de los conceptos y técnicas utilizadas, sino del manejo que haga el psicólogo del material con que trabaja.

TRANSFERENCIA O INVESTIGACION

A los pocos años de haberse aprobado el uso de pruebas psicológicas para ingresar a la Universidad de Panamá, adoptándose, desde un principio, la Batería General de Pruebas de Aptitud (GATB), se escuchó con asombro la conclusión a que llegaba uno de sus egresados: no existe relación alguna entre los resultados obtenidos en esta batería y el rendimiento obtenido por los estudiantes en las materias básicas del primer año de psicología, en dos años consecutivos, 1972-1973 y 1973-1974. (Riesen, 1975).



La investigación tecnológica en los trabajos de graduación no se asume como un proyecto deliberado, consciente de sus particularidades,

El trabajo de Riesen (1975) permanece en-gavetado, a pesar de la discusión que deja en el ambiente, y no es hasta ocho años más tarde cuando se retoman los estudios sobre el GATB. Los primeros estudios se orientan más bien ha-

cia la tecnología apropiada, en un caso, para establecer normas percentiles del GATB para la Universidad Tecnológica (Vargas y Leal, 1983) y, en el otro, para establecer su consistencia respecto a una batería semejante, las Pruebas de Aptitudes Diferenciales, TAD (Cedeño, 1984) observándose en este último caso interés por contrastar los resultados obtenidos por la batería con un criterio externo, el rendimiento académico. La batería, con estos estudios, logra legitimarse con normas percentiles y un respaldo moderado para su validez a nivel empírico. Este hecho explica quizás como la batería vuelve a ser empleada como mera transferencia tecnológica un año más tarde, cuando es utilizada para clasificar carreras de estudiantes de Primer Ciclo (Pérez, 1985).

Mendoza y Pérez (1986) y Batista (1986) vuelven a estimar la validez predictiva del GATB y ambas concluyen que la misma no reúne los requisitos psicométricos de validez predictiva respecto al rendimiento académico. La capacidad de nuestros estudiantes en el manejo de variables psicométricas, en particular, su análisis estadístico, parecía poner un límite difícil de rebasar en los estudios realizados.

Los trabajos de graduación hechos hasta el año 1986 se caracterizaban por utilizar una población de primer ingreso, no obstante Griffith (1987), primero, y más tarde, De Gracia (1988), amplían este criterio, considerando para sus estudios el índice acumulativo al concluir la carrera (Griffith, 1987) o, al menos, completar cuatro semestres en sus respectivas carreras (De Gracia, 1988). Estos estudios obtienen correlaciones significativas y ambos reconocen la presencia de un componente social que afecta el despliegue normal de las aptitudes medidas por la batería.

DISCUSION

No siendo nuestro interés los aspectos psicométricos y estadísticos, sino el componente psicosocial de los trabajos de graduación, centraremos nuestra atención en la línea de interpretación que se desprende del análisis realizado.

El avance más significativo en la línea de interpretación identificado es el período de adaptación al régimen académico universitario ya que, una vez superado, los resultados del GATB comienzan a ser significativos. El problema, se pudiera decir, no radica tanto en la batería sino en las condiciones que se desenvuelven los estudiantes de primer ingreso. Ese componente social que interviene en el rendimiento debe ser incorporado a su análisis so pena de caer en el "psicologismo", es decir, pretender explicar el rendimiento a partir de variables psicológicas con excusividad. Esas variables sociales exigen un aprendizaje cuyas características difieren cualitativamente del aprendizaje que demandan los cursos académicos.

Hay un atisbo de la diferencia señalada en la práctica escolar de evaluar los hábitos y actitudes con letras y el dominio de las distintas materias con números. Ello, en nuestros criterios, refleja los dos polos de interés identificados en nuestro marco de trabajo: el de la sociedad, interesada en la aplicación del conocimiento, y, el de la ciencia, preocupada en la obtención del conocimiento. La articulación de ambos polos de interés encuentran una tradición fecundada en los trabajos de Piaget y Wallon quienes destacan en sus obras el origen social del conocimiento. Nos preocupa, por ahora, las implicaciones de la batería utilizada. Se puede afirmar, en este sentido, que el GATB es una batería que responde más a las personas que van a trabajar dentro de una profesión que a las personas que van a estudiar una carrera.

El problema, desde esta perspectiva, tal como apuntan la mayoría de los trabajos de graduación analizados en esta ponencia, radica en la validez de los resultados, el uso que se hace de ellos. La batería, como ya fue reseñado, se construyó para clasificar a personas que van a desenvolverse en el mundo ocupacional y aquí en Panamá insistimos en utilizarlo para clasificar a personas que se van a desenvolver en el mundo académico. Volvemos a reiterar que las demandas del aprendizaje en uno y otro medio son diferentes. En un caso se exige un aprendizaje social, en donde el manejo de facilidades, la adopción de un rol, el cumplimiento de normas

y el compromiso con ciertos valores son importantes, mientras que, en el otro caso, se requiere un **aprendizaje nacional**, donde la memoria de datos, el análisis y síntesis de información, el manejo de conocimientos son los importantes.



La alternativa que surge como corolario del estudio realizado debe combinar las dos perspectivas del problema, es decir, una estrategia de trabajo que ponga el énfasis sobre los aspectos sociales del estudiante de primer ingreso y una batería que destaque los aspectos académicos que exige, por su naturaleza, los estudios universitarios.

La nueva oficina de Ingreso y sus pruebas de capacidad académico (PCA) parecen haber encontrado una respuesta a nivel académico tal como lo indican los resultados sobre la validez predictiva de estas pruebas en facultades tan diversas como Derecho (Aguilar y Ovalle, 1988), Farmacia (Ovalle, 1988) y Medicina (Ovalle, 1988). En la Oficina de Orientación observamos, por otro lado, que la aplicación del GATB moviliza todos los recursos de la Dirección en períodos establecidos por el Calendario Académico, imponiendo, por lo general, condiciones desfavorables a su confiabilidad. El resto del año el personal desarrolla diversas actividades todavía no vinculadas a una programación orgánica. Se hace necesario coordinar las iniciativas del personal en las diferentes facultades de la Universidad y establecer una política coherente de Orientación a lo largo del año que ponga su acento en el aspecto social. La aplicación del GATB, quizás relacionado con otros aspectos de la orientación, quedaría a nivel opcional, es decir, la movilización del personal

de manera unitaria a través del año pasaría a ocupar la posición privilegiada que tiene actualmente el GATB y el mismo pasaría a ser un recurso más a disposición del psicólogo.

La relación que existe entre lo académico y lo social darían una base teórica a las dos unidades que se ha dividido la Dirección de Orientación e Investigación de nuestra Universidad, propiciando, como lo sugiere Danilov (1977) el rendimiento de nuestros estudiantes (adquisición) y el potencial creativo del personal que hoy se agita en la orientación (ejecución).

SUMMARY

The purpose of this paper is to continue the research path started five years ago (1984) in the Scientific National Congress where I took up the graduation works as raw material to develop a scientific discourse. The research done since then (1985, 1986, 1987) seems to point out that there is a **continuum** between the Mere technological transference and the authentic scientific research and, the most important, that it is possible to develop a psychological discourse at any point of that **continuum** (1986). This paper is an example of what we call "technological research".

The technological research undertakes the critic analysis of psychological tools such as tests, techniques, knowledges, methods, etc. This task was started ten years ago (1979) when I reviewed the thesis carried out up to that date in the Psychology Department of the University of Panama. On the other hand, I have seen this interest to evaluate psychological tools among the first graduated students. According to this interest I have chosen the thesis on GATB (General Aptitude Test Battery) to attempt an essay on "technological research". This study led me to distinguish between rational and social learning and their implications to guidance at the University today.

KEY WORDS: Technological Transference, Proper Technology, Technological Research, Scientific Research, Rational Learning, Social Learning, Epistemological Split.

BIBLIOGRAFIA

Trabajos de Graduación sobre el CATB

RIESEN, C. (1975) Resultados obtenidos en el GATB y las cuatro materias básicas del Primer año de la carrera de Psicología 1972-1973 y 1973-1974.

VARGAS, E. y LEAL X. (1983) Normas percentiles del GATB para estudiante de primer ingreso en la Tecnológica Correlación entre GATB y los índices académicos.

CEDEÑO, L. (1984) Correlación entre el GATB y DAT con materias básicas de estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia.

PEREZ, A. (1985) Determinación de carreras de 36 alumnos del área rural, Primer Ciclo Los Lotes, Pacora, usando el GATB y cuestionario de Autoanálisis.

BATISTA, G. (1986) Validez del GATB en el pronóstico del rendimiento académico en estudiantes de primer ingreso de Psicología.

MENDOZA, M. y PEREZ, D. (1986) Estudio de validez predictiva del GATB en estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia.

GRIFFITH, F. (1987) Aptitud psicológica y rendimiento académico en una muestra de estudiantes de Derecho egresados y no egresados.

DE GRACIA, M. (1988) Estudios correlacional entre el GATB y el rendimiento académico correspondiente a los cuatro primeros semestres de medicina.

Otros Trabajos de Graduación

ALGUERO, P. (1971) Adaptación a la prueba de Raven.

HOLDER, J. (1971) Adaptación del PGOP para niños.

SHAIK, A. (1971) Tipificación y adaptación del OTIS.

AROSEMENA, N. (1972) Estandarización del PGOP con niños.

PEREZ, A. y CASTRELLON, S. (1983) Estandarización del Raven para niños.

Otros Estudios a Nivel Local

OVALLE, J.M. (1988) Estudio correlacional de la prueba de capacidades académicas (PCA) de 1986 en una muestra de estudiantes de la Facultad de Medicina, V Congreso Científico Nacional.

OVALLE, J. M. (1988) Estudio correlacional predictivo de la prueba de capacidades académicas (PCA) de 1986 en una muestra de estudiantes de Facultad de Farmacia, V Congreso Científico Nacional.

AGUILAR, R. del C. y OVALLE, J. M. (1988) Estudio Correlacional predictivo de la prueba de capacidades académicas y conocimientos generales de 1986 en una muestra de estudiantes de la Facultad de Derecho. V Congreso Científico Nacional.

LEOTEAU, C. (1988) Estudio Comparativo de los resultados del GATB en el rendimiento académico en estudiantes de primer ingreso de la Facultad de Administración de Empresa y Contabilidad. Departamento de Orientación Psicoeducativa.

Otras Referencias

Anastasi, A. (1974) *Tests Psicológicos*. Madrid: Editorial Aguilar.

Braunstein, N. y Colaboradores (1974) *Psicología: Ideología y Ciencia*. México: Siglo XXI, Editores, S. A.

Danilov, M. A. (1972) *El proceso de Enseñanza en la Escuela*. México: Editorial Grijalbo, S. A.

Bunge, M. (1984) Los siete pecados capitales de nuestra universidad y como rendimirlos. *INTERCIENCIA* Enero-Febrero, Vol. 9, No. 1.

Dewey, J. (1964) *La Ciencia de Educación*. Buenos Aires. Editorial Losada, S. A.

Lombardo, M. A. (1979) Los Trabajos de Graduación del Departamento de Psicología de la Universidad de Panamá. *V Jornada Panameñas de Psicología*.

Lombardo, M. A. (1984) La Investigación psicológica a través de los Trabajos de Graduación. *I Congreso Científico Nacional*.

Lombardo, M. A. (1986) De la transferencia Tecnológica de la investigación científica en el trabajo del psicólogo local. *III Congreso Científico Nacional*.

Lombardo, M. A. (1987) El uso de modelos para indagar y enseñar en la psicología social. *VI jornadas Venezolanas de Psicología Social*, Caracas, Venezuela, 5-7 febrero.

(*) El título de los trabajos de graduación se ha simplificado por razones de espacio.

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA DINAMICA LITORAL EN LA BAHIA DE CHAME

ANTONIO TOURIÑO B.

Escuela de Geógrafo Profesional
Facultad de Humanidades
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 17 de mayo de 1990)

RESUMEN

Se estudia la dinámica litoral de la Bahía de Chame, aplicando básicamente las técnicas de observación de campo y el análisis sedimentológico. El uso de los principales índices sedimentológicos, como son los análisis petrográficos, granulométricos, y morfoscópicos, permiten reconstruir los procesos de flujos y reflujos de las partículas de arenas; así como localizar su fuente de origen y establecer una geocronología relativa.

Se discuten los resultados de los análisis sedimentológicos realizados en nueve (9) muestras de arenas recogidas en distintas localidades de los Distritos de Chame y Capira. Con el propósito de corroborar el trabajo de campo, se aprovechó la información que proporcionó la interpretación geomorfológica de tres triplas de fotografías aéreas pancromáticas.

Los resultados aquí presentados, nos indican que la fluctuación de las mareas es el factor del desplazamiento local de los sedimentos y la erosión que se aprecia en Punta Chame.

Las arenas de la Bahía de Chame que son piroclastos derivados de la última gran actividad volcánica de El Valle, fueron distribuidas y acumuladas en el litoral bajo condiciones paleoclimáticas. Al efecto, condiciones de menor humedad climática, cobertura vegetal más abierta y una mayor agresividad de las lluvias produjeron una acelerada erosión de los suelos cuyos productos se acumularon en el Golfo de Panamá. La deriva litoral se encargó de acarrear estos sedimentos en dirección a la Bahía de Chame.

En nuestros días, bajo la influencia de un clima más húmedo, regular y mucho menos agresivo, la erosión natural de los suelos, así como también la competencia de los ríos han decrecido, lo que explica que los sedimentos que llegan a la Bahía de Chame sean de naturaleza limoso arcilloso.

PALABRAS CLAVES: Sedimentología, Dinámica Litoral, Fotografías Aéreas, Geomorfolología, Aerofotointerpretación, Espectro Petrográfico, Ferruginización, Rubertación, Mortoscopia, Hidrocineritas, Flecha Litoral, Holoceno, Paleoambiente, Flandriense, Albina, Alteración.

INTRODUCCION

El objetivo del presente trabajo, es el de aplicar algunas técnicas de análisis sedimentológico, común en toda investigación geomorfológica, apoyado por los informes obtenidos de la interpretación de fotografías aéreas.

Con estas herramientas, se pretende aclarar el origen de las arenas subactuales de los bancos de arenas de Cabra Loma, situados al noreste de la Isla Taborcilio y su correlación con las últimas actividades volcánicas de El Valle. De igual forma, se intenta explicar los procesos de acumulación y de erosión que se dan en la Bahía y su estrecha conexión con los movimientos horizontales (flujo y reflujo) y verticales (pleamar y bajamar) de las mareas. Es decir, las condiciones hidrográficas de la Bahía de Chame.

MATERIALES Y METODOS

La Bahía de Chame que constituye la zona de desembocadura de los ríos Sajalices y Capira Salado, está situada en la parte SSE de la población de Capira a 17 Kms. aproximadamente de este centro. Desde el punto de vista administrativo, la Bahía pertenece a los Distritos de Capira y Chame (Fig. 1).

En el estudio de esta área se aplicaron fundamentalmente las técnicas de trabajo de campo y análisis de laboratorio de muestras de arenas recogidas con el apoyo de la aerofotointerpretación.

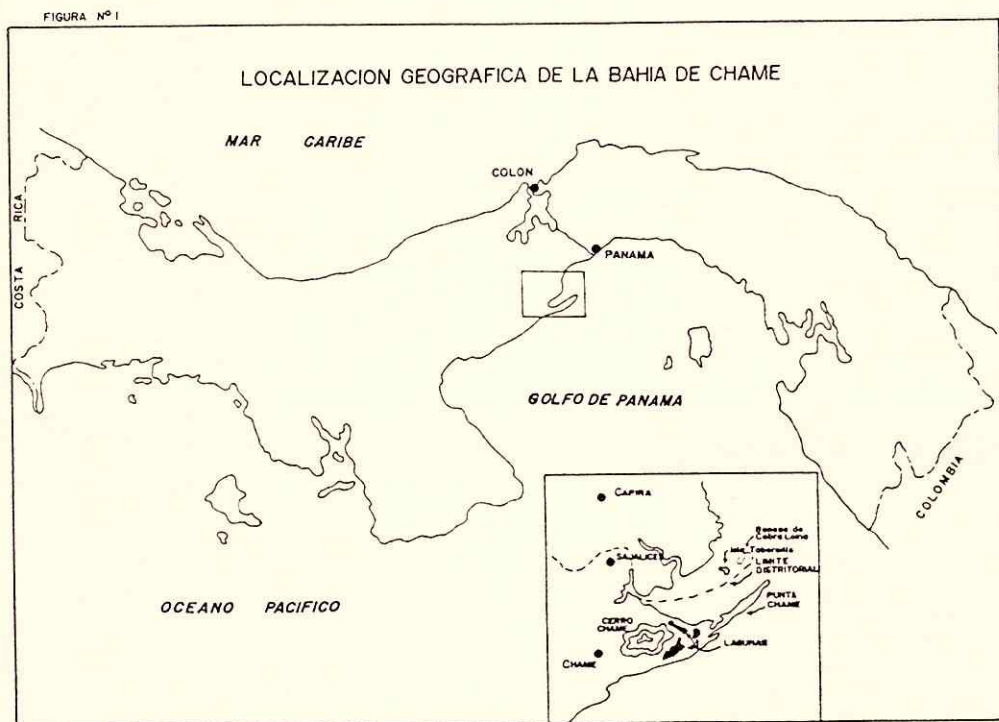
El Trabajo de Campo

En el trabajo de campo se definieron las distintas unidades geomorfológicas y se realizaron observaciones sobre la dinámica de las mareas y el oleaje, factores que inciden en los mecanismos de sedimentación y erosión que predominan en el litoral de la Bahía. Además, se procedió a coleccionar muestras de arenas representativas (nueve en total) para realizar los respectivos análisis de laboratorio (Fig. 2B).

Fotointerpretación

Para la interpretación aerofotográfica se contó con las coberturas de fotografías aéreas de tres períodos distintos:

1. MI41, AMS 24/feb/55, números 12719 y 12720.
2. AMCO 3/enero/65, números 69,70 y 71-121A.



3. CHAME- OTOQUE Cart. Junio - 79, números 52,53 y 54.

La aerofotointerpretación fue un complemento importante del trabajo de campo, como del análisis de las muestras de arena.

Métodos de Laboratorio

Las muestras de arenas seleccionadas fueron sometidas a distintos análisis que se efectuaron en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Tecnológica⁽¹⁾; así como en la Escuela de Geógrafo Profesional de la Universidad de Panamá.

El estudio de laboratorio se limitó, de acuerdo a la finalidad del trabajo, al análisis granulométrico tradicional. Es decir, la separación por la técnica de tamizaje de la fracción de las arenas comprendidas entre 0,074 y 2mm.

Con el binocular Enosa (20x12mm) se realizó el examen microscópico de las arenas comprendidas entre 0.297 y 0.420mm, en la Escuela de Geógrafo Profesional, con el fin de definir la evolución que sufrieron estos materiales posterior a la sedimentación.

En el aspecto del estudio microscópico de la arenas, se abordaron los siguientes aspectos:

- a. Análisis del espectro petrográfico, que nos informa sobre el grado de evolución y las características de los materiales originarios de los depósitos.
- b. El grado de alteración de los materiales que permiten identificar el nivel de evolución de los materiales. Se tomaron en cuenta tres características extremas:

1. Los granos no alterados (NA), que no muestran ningún tipo de alteración, lo que nos indica la presencia de un material fresco.
2. Los granos medianamente alterados (MA).
3. Los granos alterados (A) que presentan un grado elevado de meteorización.

c. La ferruginización de los granos de cuarzo, la cual se refiere al grado de rubefacción que presentan estos materiales. En este sentido, mientras más antiguo sea un depósito, mayor grado de ferruginización y coloración roja mostrará. Este criterio de datación relativa, en un medio litoral, debe tomar muy en cuenta los procesos de lavado de los cuarzos (mineral de gran resistencia en un medio de elevada meteorización bio-química) por la acción marina que tiende a limpiarlos de la rubefacción fijados en la superficie. Los criterios que se aplicaron fueron los siguientes:

1. Granos no ferruginizados (NF) que son cuarzos completamente limpios.
 2. Granos medianamente ferruginizados (MF) que presentan restos adosados en las fisuras o en la superficie.
 3. Ferruginización completa (F), granos que se encuentran totalmente cubiertos por los hidróxidos de hierro.
- d. La morfoscopía de los granos de cuarzo, que determina el grado de desgaste y así definir la intensidad de la acción marina que han sufrido estas partículas minerales durante distintos períodos de transporte. Para ello se empleó el siguiente criterio:
1. Grano irregular
 2. Granos con aristas desgastadas.

Por último, los resultados de estos estudios sedimentológicos fueron comparados con los obtenidos en las muestras de los Azules, localizado a unos 12 Kms. al sur de Antón. (Tourinho A. 1972).

Dinámica Litoral de la BAHIA DE CHAME

El litoral que se extiende entre el Puerto Bejuco (Provincia de Panamá) y Pueblo Nuevo (Provincia de Coeló), presenta una costa acantilada, regular y rectilínea. El material del acantilado, está constituido por espesos estratos de hi-

(1) Agradecemos la cooperación que siempre nos brindan los Ingenieros Ricardo Sierra y José Carvajal, Director y Profesor respectivamente del Laboratorio de Suelos de la Universidad Tecnológica de Panamá.

drocineritas (cenizas volcánicas), delgadas capas de aluviones y capas de flujos de lodos volcánicos o lahares que contienen gruesos elementos de cantos rodados. Esta acumulación detrítica, constituye un gigantesco relleno en forma de abanico sobre la ladera meridional del volcán El Valle. La red de drenaje de diseño radial ha excavado en ese relleno de hidrocinerita profundas gargantas, proporcionando así una gran cantidad de sedimentos a la depresión del Golfo de Panamá. Estos sedimentos fueron removidos y transportados por la deriva litoral en direcciones opuestas, hacia el sureste y hacia el noreste, construyendo en ambas direcciones formas denominadas flechas litorales. Estas unidades morfológicas están de esta manera, vinculadas con la oblicuidad de las olas hacia los extremos; mientras que la regularidad que muestra el litoral está íntimamente relacionado con la dirección perpendicular del oleaje con respecto a la playa.

Los sedimentos arenosos que migraron en forma masiva en dirección noreste durante la última transgresión marina postwinconsiano (Holoceno), construyeron Punta Chame. El Cerro Chame fue el punto de apoyo a esta masiva acumulación longitudinal de las arenas hasta alcanzar los 12 kilómetros de extensión. A medida que la flecha litoral de Punta Chame se iba extendiendo, así también aumentaban los valores de la profundidad del mar, hasta alcanzar los 10 metros que detuvieron su crecimiento. Durante este proceso, que se desarrollaba bajo condiciones paleoambientales holocénicas, una gran cantidad de partículas arenosas consiguen atravesar la barrera de las aguas someras y, junto con sedimentos provenientes de los ríos Sajalices y Capira Salado fundamentalmente, edifican la Isla Taborcillo alrededor de un pequeño núcleo rocoso; así como las pequeñas playas en el fondo de las caletas de la costa de Capira y los grandes bancos de Cabra Loma.

La construcción de la flecha litoral de Punta Chame en forma paralela a la costa rocosa del Distrito de Capira, encierra un brazo de mar. En el fondo de esta ensenada o Bahía de Chame, y como consecuencia de las acumulaciones laguno deltaicas de los ríos Sajalices y Capira Sala-

do, se desarrolla posteriormente una extensa zona pantanosa de manglares de alrededor de 85 Kms² como consecuencia de la regresión post-flandriense hace aproximadamente 1,500 años antes de nuestra era. En la actualidad, esta zona pantanosa⁽¹⁾ está sujeta a las inundaciones durante las pleamares y en la época de las grandes crecidas fluviales.

En nuestros días, la dinámica litoral es muy diferente y está condicionada por un clima más húmedo, regular y mucho menos agresivo. La erosión natural de los suelos, por consiguiente, es débil y la capacidad de carga, así como la competencia de los ríos, ha disminuído hasta alcanzar su mínima expresión. Así, tenemos que a pesar de que la dirección de la deriva litoral se ha mantenido inalterable, los sedimentos que llegan a la Bahía de Chame no son de naturaleza arenosa, sino limoso arcilloso. La consecuencia directa de este cambio en la dinámica hidráulica de los ríos es la presencia de amplia anteplayas de fango que desde la Bahía de Chame alcanzan el Puerto de Vacamonte.

La Bahía de Chame está sometida a un régimen de mareas bicotidiana o semidiurna, es decir que en la veinticuatro horas del día se tienen dos pleamares y dos bajamares, con una amplitud de 6 metros aproximadamente. Bajo la influencia de la velocidad de las corrientes engendradas por el flujo y el reflujo de las mareas, los depósitos de arenas están en constante desplazamiento, por consiguiente son removidos y redistribuidos con regularidad dentro de la Bahía. Desafortunadamente no se conocen todavía con detalle, las características (velocidad, orientaciones, salinidad, temperatura, etc.) de estas mareas.

Conceptuamos que también la dinámica de erosión y de acumulación que se experimenta en la Bahía, está regida por los movimientos de las mareas. Canales como los que se observan claramente entre Punta Chame y la Isla Taborcillo y entre esta última y la costa rocosa de Capira provocan la formación de bancos de cieno y arenas que se notan a todo lo largo del litoral meridional de la Bahía.

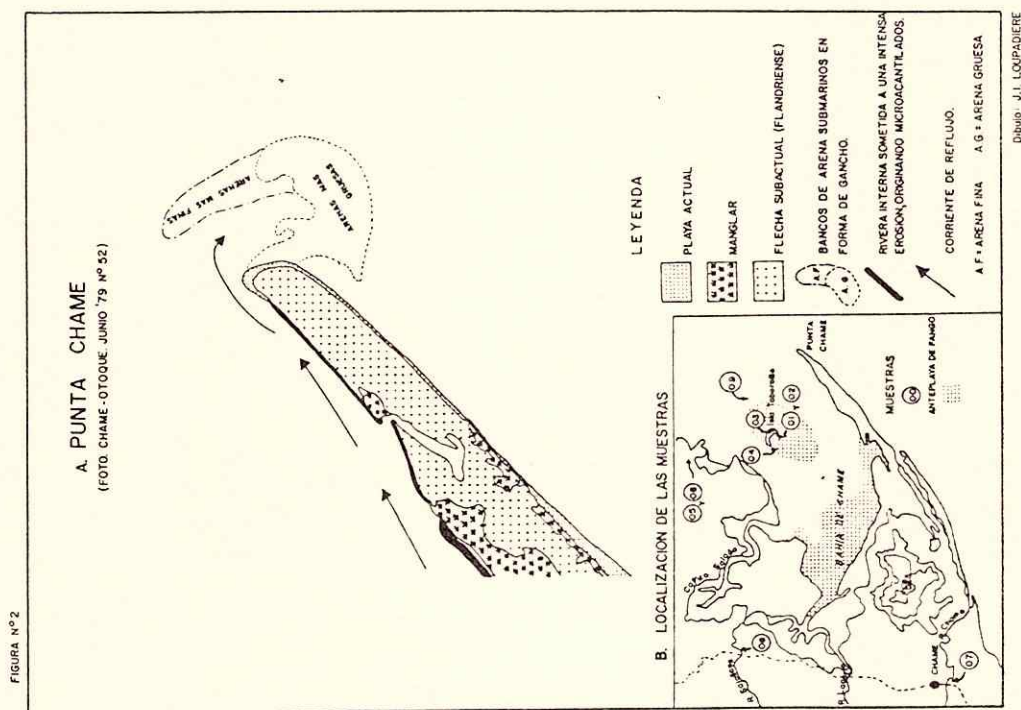
Durante el flujo, el mar penetra en el área de mangles y genera una intensa migración de

abundantes partículas en suspensión y de arenas hacia el fondo de la Bahía. Esta migración de sedimentos construye bancos axiales como el que se localiza en la desembocadura del río Sajalices. Asimismo, alimenta las anteplayas de la rivera meridional con arenas que extrae de las playas de Punta Chame.

Estas últimas acumulaciones están sometidas a vigorosa erosión durante el reflujó de la marea al igual que la costa nororiental de la Isla Taborcillo y del banco de la desembocadura del Sajalices. La configuración en talud de esas riveras así lo confirma; como también subraya el hecho de que la velocidad del reflujó de la marea, aunado a la corriente fluvial, es mayor entre la costa recosa de Capira y la Isla de Taborcillo. Por otra parte, la migración de gran canti-

dad de arena hacia la entrada de la Bahía construyó, al noreste de Taborcillo, un delta subacuático que constituyen los bancos de arena de Cabra Loma. En efecto, se aprecia en la fotografía aérea M 141, AMS 24/feb./55, No. 12719, con bastante claridad, que las olas al encontrar los bajos fondos de los bancos de arenas, se refractan, delineando así un área o frente de delta.

Para finalizar, las arenas que derivan de la erosión del litoral interno de Punta Chame son transportadas durante los períodos de reflujos y se van acumulando en su extremidad, constituyendo un gancho en dirección al mar abierto (ver fotografías: 24/feb./55 No. 12719; 3/ene/65 No. 121A y CHAME-OTOQUE Cart. Jun/79 No. 53), como se observa en la Fig. 2A.



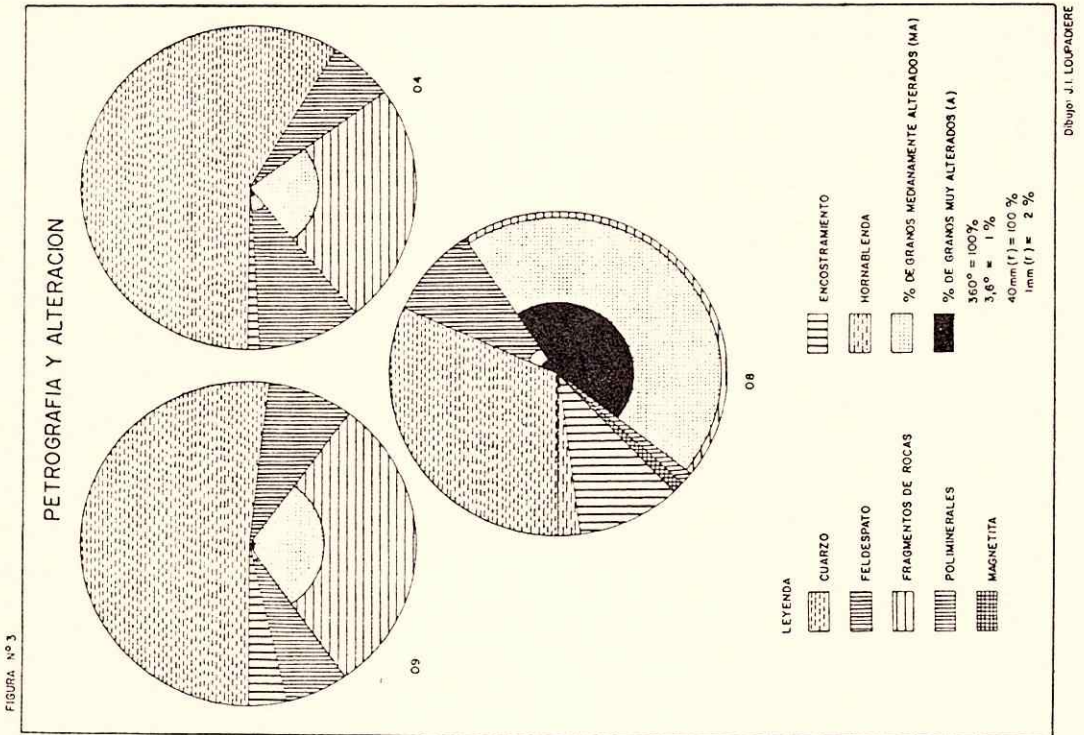
RESULTADOS Y DISCUSION

ESPECTRO PETROGRAFICO (Fig. 3).

Todos los materiales que constituyen la acumulación hidrovulcánica de El Valle se en-

cuentran representados en estos sedimentos (ver cuadro No. 1).

La proporción de granos de cuarzo es claramente dominante en todas las arenas de la



muestras analizadas y también en las muestras de los Azules, a unos 12 Kms. al sur de Antón. Sus porcentajes extremos varían entre 32^o/o (Río Sajalices) y 68^o/o (Quebrada de las Cruces). Otros valores elevados se concentran en las muestras 02 (63^o/o); 04 (59^o/o) y 09 (52^o/o). Cuarzos bipiramidales se han identificado en los dos sectores.

Los minerales más frágiles como los feldespatos, poliminerales, fragmentos de rocas y hornablendas, aunque se encuentran en cantidades más reducidas, están bien representados, lo que les confiere la categoría de sedimentos frescos o recientes.

En el caso de las arenas del Río Sajalices, debemos señalar que la reducida cantidad de poliminerales (1^o/o) y hornablendas (2^o/o) aunado al número de partículas de encostramientos (10^o/o), nos revela que provienen de sedimentos que poseen cierto grado de evolución pedogénica a diferencia de las otras muestras. Por otra parte, en las mismas arenas el número de cuarzos (32^o/o), fragmentos de r o c a s

(45^o/o) y de feldespatos (9^o/o), indican un rejuvenecimiento de los suelos del Distrito de Capira, por contaminación aérea de materiales volcánicos que salpicó todo el área durante las erupciones de El Valle.

Las partículas encostradas se identifican en casi todas las muestras, especialmente en las arenas del punto 09 (4^o/o), lo que prueba que los sedimentos del Río Sajalices (se infiere que también los de Capira Salado) y los de los bancos de Cabra Loma, se transfieren, acarreados por las mareas.

ALTERACION DE LOS MINERALES Y FRAGMENTOS DE ROCAS (Fig. 3).

En los datos expuestos en el cuadro No.2, observamos que en las arenas analizadas del área de Chame, los elementos presentan porcentajes significativos de granos medianamente alterados (M.A.). Este fenómeno no se nota en las arenas de la flecha litoral Los Azules. Esta diferencia es más clara si comparamos los granos muy alte-

rados (A). En las arenas del Río Sajalices, notamos unos 8,36 y 4 por ciento de feldespatos, fragmentos de rocas y hornablendas respectivamente, pero se presentan muy descompuestos. También en los bancos de Cabra Loma, 20% de granos de fragmentos de rocas están completamente alterados y 20% de poliminales lo están en la punta occidental de la Isla Taborcillo.

FERRUGINIZACION DE LOS GRANOS DE CUARZO

La ferruginización de los granos de cuarzo se manifiesta por una suciedad provocada por los hidróxidos de hierro y los ácidos orgánicos (L.I.G.U.S., 1958). El examen de los granos de cuarzo con el lente binocular realizado entre muestras de arenas (09, 04 y 08), nos ha mostrado que ésta se presenta de dos maneras:

- a. Bajo la forma de una película tenue y fina a veces casi imperceptible, en la superficie de los granos.
- b. En las cavidades (huecos) de los denominados cuarzos cariados.

Igualmente se presentan en diversas tonalidades, amarilla, anaranjada o roja. Este aspecto nos permitió relacionar la intensidad del lavado por las mareas, y controlar las retomas de los granos de cuarzo de los suelos antiguos.

Los resultados concernientes a este análisis se dan en el cuadro No. 3. Según éstos, existen un claro predominio, en los bancos de Cabra Loma, de los granos de cuarzo no ferruginizados (NF) con respecto a los granos medianamente (M.F.) y totalmente ferruginizados (F). Esta relación se invierte gradualmente en dirección al fondo de la Bahía. Así tenemos que los granos medianamente ferruginizados predominan (53% en la punta occidental de Taborcillo, hasta alcanzar su valor máximo (78%) en los aluviones del río Sajalices. En estos últimos, notamos 50% de granos de cuarzo cariados que mantienen aún manchas de hidróxidos de hierro con tonalidades amarilla y rojiza en las cavidades.

MORFOSCOPIA DE LOS GRANOS DE CUARZO

Tenemos que señalar, que el desgaste de los

granos de cuarzo se efectúa muy lentamente. Grandes distancias de transportes y varios ciclos sedimentarios son necesarios para que se encuentren en las arenas de las playas y de los ríos, porcentajes significativos de granos con ángulos desgastados (Tricart, 1965). En el Cuadro No.3, se observa que la gran mayoría de los granos de cuarzo son irregulares, es decir, que no están usados ni en las aristas.

Existe una relación entre las formas y el aspecto de la superficie de los granos, la dinámica litoral y la distancia entre los sitios de las muestras. En todas ellas, observamos cuarzos límpidos irregulares y no ferruginizados (N.F.) que muestran en su superficie huellas magmáticas (estrías, corrosiones e inclusiones).

La presencia de un porcentaje significativo de granos de cuarzo con aristas desgastadas en las arenas de Cabra Loma, Punta Occidental de Taborcillo y la desembocadura de Quebrada Las Cruces, implica una vez más el rejuego de la acción de las mareas en la Bahía de Chame.

Finalmente, los granos cariados ferruginizados o no, tienden a ser más redondeados, lo cual demuestra su mayor antigüedad y exposición, en un medio de elevada agresividad bioquímica.

CONCLUSIONES

El estudio de las arenas recogidas en nueve sitios en el área de la Bahía de Chame, complementado con el análisis de las tripletas de fotografías aéreas, confirman las observaciones hechas en el terreno.

Los resultados obtenidos a través de estos tres métodos han sido satisfactorios y se presentan concatenados, mostrando una estrecha relación entre sí.

Nuestras conclusiones generales son las siguientes:

- a. Es obvio que las arenas de todo el litoral de la Bahía de Chame provienen de los piroclastos que expulsó el volcán El Valle en su última gran actividad explosiva.
- b. La presencia de esas acumulaciones de

CUADRO No 1 ESPECTRO PETROGRAFICO

No	MUESTRAS Localización y Formación	PETROGRAFIA (%)							
		Cuarzo	Feldespatos	Fragmento de Rocas	Poliminerales	Magnetita	Encostre- amiento	Horna- blenda	TOTAL
01	Isla Taborcillo. Playa inferior (Pta Oriental)	40	10	7	4	38	1	-	100
02	Isla Taborcillo. Playa sup. (Pta Oriental)	63	11	10	1	1	1	13	100
03	Isla Taborcillo (cerca del pozo).	48	25	6	6	3	1	11	100
04	Isla Taborcillo. Playa inf. (Pta. Oriental)	59	6	24	10	0	1	-	100
05	Qda. Las Cruces. Desembocadura (nivel inf.)	68	9	4	8	6	0	5	100
06	Qda. Las Cruces. Desembocadura (nivel sup.)	MUESTRA DE DIFICIL ANALISIS POR LA ABUNDANCIA DE AGREGADOS							
07	Río Chame. Terraza inf.	MUESTRA DE DIFICIL ANALISIS POR SER ARENAS MUY FINAS							
08	Río Sajalices. Lecho menor	32	9	45	1	1	10	2	100
09	Bancos de arena (Cabra Loma)	52	8	30	6	0	4	-	100
MUESTRAS COMPARATIVAS									
29	Los Azules (sur de Antón). Playa antigua.	64	26	5	4	1	0	(*)	100
30b	Los Azules (sur de Antón). Playa actual	51	23	10	6	10	0	(*)	100

NOTA:

- No se realizó la identificación
 (*) Se analizó dentro de los minerales pesados.

CUADRO No 2 ALTERACION DE MINERALES Y FRAGMENTOS DE ROCAS

No	MUESTRAS Localización y formaciones	FELDESPATO (%)			FRAGMENTOS DE ROCAS (%)			POLIMINERAL (%)			HORNABLENDA (%)		
		N.A	M.A	A	N.A	M.A	A	N.A	M.A	A	N.A	M.A	A
04	Isla Taborcillo. Playa inf. (Pta. Occidental)	10	5	0	27	33	0	16	7	2	-	-	-
08	Río Sajalices. Lecho menor.	0	8	0	2	42	36	0	0	0	0	0	4
09	Bancos de Cabra Loma	9	9	8	32	34	2	7	7	0	-	-	-
MUESTRAS COMPARATIVAS													
29	Los Azules (sur de Antón) Playa antigua	74	5	0	15	1	0	11	0	0	-	-	-
30b	Los Azules (sur de Antón) Playa actual.	69	0	0	30	0	0	11	0	0	-	-	-

NA = Granos frescos, no alterados. Granos que no presentan ningún indicio de alteración.

MA = Granos medianamente alterados. Se encuentran en vías de alteración.

A = Granos fuertemente alterados, con un grado muy elevado de alteración.

NOTA:

- No se realizó la identificación.

CUADRO No 3 FERRUGINIZACION Y MORFOSCOPIA DE LOS GRANOS DE CUARZO

MUESTRAS		FERRUGINIZACION (%)			MORFOSCOPIA	(%)
No	Localización y tipo de formación	N.F	M.F	F	Irregular	Aristas Desgastadas
01	Isla Taborcillo. Playa inf. (Pta. Oriental).	-	-	-	90	10
02	Isla Taborcillo. Playa sup. (Pta. Oriental).	-	-	-	87	13
03	Isla Taborcillo. (cercano al Pozo)	-	-	-	95	5
04	Isla Taborcillo. Playa inf. (Pta. Occidental)	46	53	1	81	19
05	Cda. Las Cruces desembocadura (nivel inf.)	-	-	-	69	31
08	Río Sajalices. Lecho menor	17	78	5	75	25
09	Bancos de Cabra Loma	74	24	2	83	17
MUESTRAS COMPARATIVAS						
29	Los Azules (sur de Antón) flecha litoral antigua.	89	10	1	92	8
30	Los Azules (sur de Antón) Playa actual	99	1	0	81	19

N.F. = Granos no ferruginizados

M.F. = Granos medianamente ferruginizados

F. = Granos totalmente ferruginizados

NOTA:

- No se realizó la identificación.

arena obedece a condiciones bioclimáticas diferentes de las que experimentamos en la actualidad. Condiciones de menor humedad atmosférica, menor cobertura vegetal y mayor agresividad de las lluvias, proporcionaron una acelerada destrucción de los suelos. Esta enorme cantidad de sedimentos arenosos pudo ser transportado hacia la depresión del Golfo de Panamá por ríos de mayor capacidad de arrastre. para luego ser distribuidos y acumulados en el litoral de la Bahía de Chame.

- c. En la actualidad, estas condiciones bioclimáticas anteriores no existen, por lo tanto el material de acarreo de la deriva litoral es sobre todo de arenas muy finas, limos y arcillas, los cuales predominan en las playas de toda la región de Chame y alcanzan hasta Punta Bonjas cerca de Bique.
- d. De lo anterior se colige que en nuestros días no existe una migración significati-

va de arenas desde Punta Chame hacia los bancos de Cabra Loma.

- e. Las arenas de Cabra Loma son antiguas y están sometidas al rejuego de las mareas locales y afloran durante la bajamar.
- f. La erosión que sufre en la actualidad el litoral interno de Punta Chame es el producto de las mareas que durante el reflujo, transportan la mayor cantidad de las arenas hacia el mar afuera como lo indica la inflexión en gancho que se nota en la extremidad de Punta Chame.
- g. Finalmente, la presencia de una pequeña fosa de profundidad de 10 a 12 metros aproximadamente entre Parita, Chame y la Isla Taborcillo, así como también la influencia de las corrientes compensatorias (mareas) en el interior de la Bahía de Chame, impide la migración de las arenas desde Punta Chame hacia los bancos de Cabra Loma situados en el Distrito de Capira.

SUMMARY

We have studied the changes occurred in the Bahia de Chame, applying basically field observation technics and the sedimentologic analysis. The use of the principal sedimentological rates, permitted us to reconstruct the movement or the behavior of the sand on the shore and at the same time, locate its origine and establish a relative geocronology.

We discussed the results of the sedimentologic analysis in nine sand specimens taken from different locations in the Districts of Chame and Capira. With the intention to corroborate our field work, we made use of the information obtained from the geomorfological interpretation of three tripple panacromate photographs of the area.

The results obtained, point out that the fluctuation of the tides contributes to the local displacement of the sediment and the erosion that can be appreciated in Punta Chame.

The sands of Bahia de Chame, wich are a pyroclastic derivate from El Valle's last volcanic eruption, where distributed and accumulated in the littoral under palioclimatic conditions. For that purpose, conditions under a less climato-

logical humidity; a more vegetal opening and a larger agresiveness of the rain, have produced a rapid erosion of the soils, which accumulated in Panama's Bay. The costal current transported these sediments to the Bahia de Chame.

Actually, under the influence of a larger humidity and less aggressive climate, the natural erosion of the soils, and the decrease of the rivers, explains the arrival of the muddy and clay nature of the sediment in Bahia de Chame.

El autor agradece a los profesores Jaime Jaén Mata, Moisés Solanilla y Sebastián Sánchez, la cooperación brindada en la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. L. I. G. S. (1958) Méthode améliorée, pour l'étude des sables, Rev. Géomorph. Dynam. IX. p. 43-54.
2. Touriño, Antonio (1972) Etude Geomorphologique des, "Lanuras de Coelé" (Cote SW de Panamá). Universidad de Estrasburgo, p. 135.
3. Tricart, Jean (1965) Principes et Méthodes de la Géomorphologie, Masson et Cie, Paris. p. 496.

***UN ESTUDIO DE *Bubulcus ibis* EN PANAMA
(CICONIIFORMES, ARDEIDAE)**

VICTOR H. TEJERA N. Y VIELKA DE WILSON

Departamento de Zoología,
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas,
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 17 de mayo de 1990)

RESUMEN

El trabajo se realizó en la Laguna de San Juan del Tejar a 8° 28' 26 " de L.N. y 82° 29' 38" de L.W. en Chiriquí, Panamá.

Los nidos variaron de discoidales a ovalados y sus bordes eran muy irregulares. Su peso promedio fue de 140g., el largo 301.5mm., el ancho 233.3mm., el espesor 141.3mm. y la profundidad 30mm. El promedio de ramas incorporadas fue de 95.5 por nido.

Los huevos eran celeste pálido. La camada mayor fue de 5 huevos y el promedio correspondió a 2.52 por nido. Los promedios registrados para peso, longitud y diámetro fueron de 26.2g, 44.9mm. y 33.2mm. respectivamente. El promedio de la incubación fue de 24 días, eclosionó el 51.11%, resultaron 2.4 crías por nido y hubo predación por *Caiman crocodilus*.

Desde que el pollo nació hasta que llegó a adulto, se registraron cambios de coloración en iris, pico, piel y patas.

Las garzas se alimentaban junto al ganado, a maquinaria agrícola y solas. Se vió a los adultos alimentar a sus pollos en el nido y fuera de él. En 600.1g. de material alimenticio se encontraron vegetales (0.5%), anélidos (10%), insectos (62.57%), arácnidos (10.3%), anfibios (8.5%) y reptiles (6.8%).

PALABRAS CLAVES: *Bubulcus ibis*, Ardeidae, Ciconiiformes, garza garrapatera, nidos, huevos, incubación, crías, alimentación, laguna, Chiriquí, Panamá.

INTRODUCCION

La presencia de la garza garrapatera o vaquera fue reportada por primera vez en Panamá en 1954 por Eisenmann (Wetmore 1965) y de aquí en adelante poco se ha publicado sobre esta especie en nuestro país. En el presente trabajo estamos incrementando las informaciones presentadas por Tejera y Rincón (1981), quie-

nes estudiaron la flora y la fauna asociada a esta misma colonia de San Juan del Tejar. También corroboramos y mejoramos algunos resultados sobre anidación y alimentación obtenidos por Tejera (1989) en una colonia mixta de El Rosario, Coelcé, y los publicados por otros autores en localidades de otros países.

Así, Heatwole (1965), anota aspectos de la asociación de *Bubulcus* con el ganado, otros animales y las máquinas en Puerto Rico. Lowe McConnell (1967) en Guyana y Borrero (1972) en Colombia, estudian la reproducción, la alimentación y otros aspectos. Dusi y Dusi (1968), investigan los factores que contribuyen al fracaso de la anidación en una colonia de Alabama, U.S.A. Lancaster (1970) hace reportes de la conducta y de los cambios de la coloración en la época reproductora en el Cauca, Colombia. Sigfried (1971) analiza la alimentación en pastizales de África del Sur y Ruiz (1985) lo hace en España durante un año.

El objetivo principal del presente trabajo es el de obtener información que nos permita conocer algunos aspectos de los nidos, huevos, pollos y alimentación de *Bubulcus ibis ibis* en la colonia de San Juan del Tejar, Prov. de Chiriquí, Rep. de Panamá (mapa 1). Esta es la primera que se estudia en la provincia y también corresponde a la primera colonia de esta especie que se investiga en Panamá. Nuestros resultados

contribuirán a complementar las informaciones de la historia natural de esta especie no nativa de nuestro país cuya presencia se hace cada vez más notable debido al rápido incremento de sus poblaciones.

MATERIALES Y METODOS

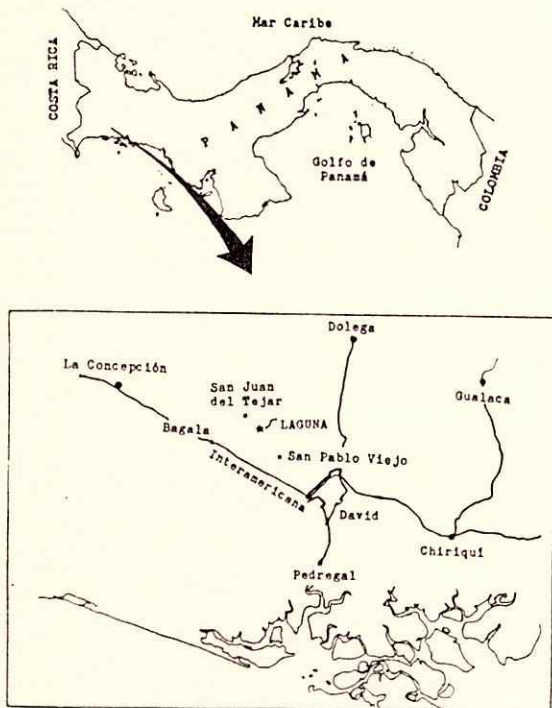
Se registraron las medidas correspondientes al peso, largo, ancho, espesor y profundidad de cada nido. Se hicieron conteos del número de ramas que los formaban, anotando el largo, ancho y espesor de éstas. Se registraron las generalidades referentes al color, textura y forma de los huevos, así como también el tamaño de las camadas. Cada uno de 100 huevos fue pesado y se les midió tanto el largo como el ancho. Se registraron las fechas en que fueron puestos y las de eclosión. Se observó el papel de los padres en la incubación y la duración de ésta. Se calculó el porcentaje de huevos eclosionados y se registraron algunos factores que afectaron el proceso. También se calculó el número de crías por nido y se anotaron los predadores.

Se tomó nota del color de la piel, pico, patas, iris y plumas en 40 individuos de cada una de las siguientes edades: recién nacidos, de una semana, de 15 días y de un mes. También se hizo en adultos y jóvenes que ya comían en el llano.

Con la ayuda de binoculares, Tasco 7 x 50, se realizaron observaciones de la alimentación en el campo. Se registró la hora de llegada al dormitorio y se observó como se alimentaba el polluelo. Mediante una escopeta se cazaron varios adultos a los cuales se les extrajo el estómago. También se recogió material regurgitado. Cada muestra se preservó en una solución de formol al 30% y alcohol etílico al 70%. Luego se identificaron los componentes hasta el nivel taxonómico posible y se establecieron las proporciones de peso correspondientes.

RESULTADO Y DISCUSION

Nidos: Al medir 40 nidos encontramos que tanto la longitud como el ancho, el espesor y la



Mapa 1. UBICACION DE LA LAGUNA

profundidad fueron variables. Igual resultado se ha obtenido en otras localidades como El Rosario, Panamá, (Tejera, 1989), Colombia (Borrero, 1972), Estados Unidos (Burger, 1978), Argentina (De la Peña, 1980). Sin embargo, el rango de variación de cada uno de estos parámetros en San Juan del Tejar queda comprendido entre el mínimo encontrado en El Rosario por Tejera (1989) y el máximo reportado por Hancock y Kushlan (1984) para la longitud y la profundidad, y por Tejera (1989) para el ancho y el espesor. Así pues, los nidos de *Bubulcus* medidos en San Juan del Tejar son de largo, ancho, espesor y profundidad intermedios a los reportados, en tanto que en El Rosario están los más cortos, los más angostos, los más anchos, los de mayor y menor espesor y además los menos profundos. Desde el punto de vista de los promedios, encontramos que los nidos de San Juan del Tejar son de longitud intermedia con respecto a los encontrados hasta la fecha en otras localidades. Sin embargo, para el ancho y el espesor son mayores que los reportados. En el caso de la profundidad son los más llanos, y aún con la diferencia de 1.34mm. con respecto a los del Rosario, podemos afirmar que los de Panamá son los menos profundos según las informaciones obtenidas hasta ahora (cuadro 1).

Al igual que Tejera (1989), consideramos que las variaciones en las medidas de longitud, ancho, espesor y profundidad de los nidos, pue-

den estar influidas por la disponibilidad y tipo del material, por las características del sitio donde se realiza la construcción, por la edad de las aves, por la condición del nido (nuevo o reusado) y también por el criterio utilizado en las mediciones.

La exactitud de nuestras medidas se vió afectada por la irregularidad del contorno causada por la gran cantidad de puntas que sobresalían. Algunas alcanzaban hasta 500mm. de longitud y llegaban a formar parte del nido contiguo. En general, la forma de los nidos varió de circular a ovalada y a veces con la cavidad poco profunda. Esto último facilitaba la caída de los huevos ante movimientos bruscos causados por las mismas garzas u otros animales y los vientos. Tejera (1989) encuentra lo mismo en la Laguna El Rosario de Coclé.

Por otra parte se encontró que el peso de los nidos, al igual que el número de ramas y las dimensiones de ellas, fueron variables. Como Tejera y Rincón (1981), estimamos que las ramas utilizadas no son de dimensiones especiales, basta con que el animal las pueda transportar al sitio de anidación y las pueda integrar al nido en construcción.

Huevos: En San Juan del Tejar los huevos eran de color celeste pálido, lisos o granulados, opacos, ovoides, de consistencia normal, manchados de blanco por las heces y de pardo por la tierra de las patas de los adultos. En general, estas observaciones coinciden con las realizadas en Colombia (Borrero, 1972), Argentina (De

Cuadro 1. Dimensiones (mm) de los nidos de *Bubulcus ibis*.

Tejera, 20 de 27

N	LONGITUD		ANCHO		ESPESOR		PROFUNDIDAD		LOCALIDAD	REFERENCIA		
	Rango	X	Rango	X	Rango	X	Rango	X				
50	180-320	280	160-220	200	---	---	---	---	Colombia	Borrero, 1972		
20	---	358	---	---	---	---	---	201	Islajo I. E.E.U.U.	Burger, 1978		
--	200-250	---	---	---	130-150	---	---	---	Santa Fé Argentina	De la Peña 1980		
--	200-450	---	---	---	---	---	70	120	Todo el mundo	Hancock y Kushlan, 198.		
97	170-340	253.7	140-300	213.5	60	210	106.5	0	60	31.3	El Rosario	Tejera, 1989
40	280-320	301.5	180-280	233.3	100	170	141.3	20	60	30	San Juan del Tejar, Panamá.	Presente estudio

la Peña, 1980), Estados Unidos (Hancock y Kushlan, 1984) y en El Rosario, Panamá (Tejera, 1989).

Encontramos que las camadas eran variables, la mayor fue de 5, lo cual coincide con las observaciones de Vásquez y Márquez (1972) y Weber (1975). Por otra parte, Lowe-McConnell (1967) hizo estudios que revelan nidadas no mayores de 3 huevos, Borrero (1972) en Colombia y Tejera (1989) en El Rosario, Panamá, hacen reportes de camadas con 6 huevos, las cuales son las mayores reportadas hasta ahora para *Bubulcus*. Los límites de la variabilidad encontrados en San Juan del Tejar fueron iguales a los reportados para Mills Island por Valentine (1958) y Lake Griffin por Weber (1975) (cuadro 3).

Creemos que la variabilidad de la nidada encontrada en la colonia de San Juan del Tejar se debe principalmente a la cantidad de alimento ingerido por las garzas y a su edad.

Al comparar el promedio de huevos por nido (camada promedio) con los obtenidos por otros investigadores en otros países, se encuentra que el resultado de San Juan del Tejar encaja de tal forma que se obtiene una relación directa entre los promedios de las camadas y las latitudes donde se han encontrado (cuadro 3 y gráfica 1). Esto apoya la tesis de Lack (1954) y en cuanto a la correlación con la inestabilidad del ambiente apoya a Cody (1966).

La longitud, el diámetro y el peso de 100 huevos fue variable. En este sentido, iguales han

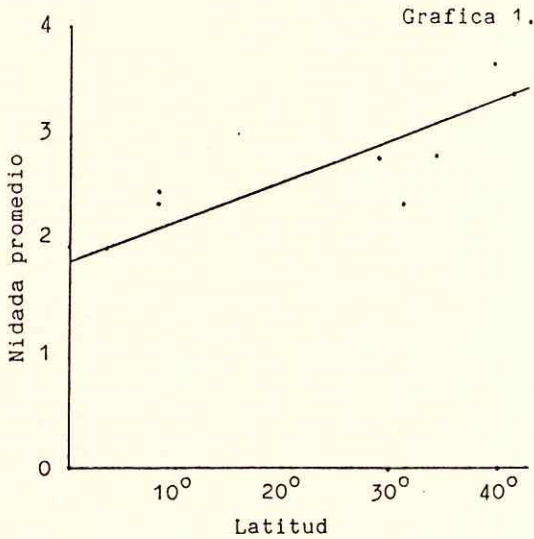
Cuadro 2. Ramas y peso de los nidos de *Bubulcus ibis*. San Juan del Tejar. 1981.

	PESO (g)	R A M A S		
		Cantidad	Longitud(mm)	Diámetro(mm)
LIMITES	64.7-300.4	55-192	80-630	2-11
X	140	95.5	266.8	6

Tejera, 22 de 27

Cuadro 3. Tamaño de la nidada en *Bubulcus ibis*.

N	Rango	Promedio	Localidad	Coordenadas	Referencia
50	2-6	2.04	Candelaria Colombia	3° 24" LN	Borrero, 1972
106	1-6	2.36	El Rosario Panamá	8° 21" LN	Tejera, 1989
25	2-5	2.52	San Juan del Tejar, Panamá	8° 28" LN	Presente estudio
36	2-5	2.86	Lake Griffin Florida	28° 50" LN	Weber, 1975
50	---	2.42	Alabama E.E.U.U.	31° 10" LN	Dusi y Dusi 1968
155	---	2.86	Cape Town Africa Sur	34° LS	Blaker, 1969
12	2-5	3.67	Mills Island Maryland	39° 40" LN	Valentine, 1958
20	---	3.40	Islajo Island New Jersey	41° 42" LN	Burger, 1978



Relación entre el promedio de la nidada y la latitud.

sido los resultados obtenidos en Alabama (Dusi y Dusi, 1968), Colombia (Borrero, 1972), México (Vásquez y Márquez, 1972), Florida (Weber, 1975) y El Rosario, Panamá, (Tejera, 1989). Sin embargo, el rango de la longitud y del diámetro encontrado en San Juan del Tejar resultó intermedio con respecto al registrado en las localidades ya mencionadas, presentándose en Veracruz (México) los huevos más largos y los más cortos, además de los más anchos y los más angostos. En cuanto al peso, se observa que en San Juan del Tejar están los más pesados, en

tanto que en Candelaria (Colombia) se han encontrado los más livianos. Exceptuando al promedio de los pesos, el de la longitud y el del diámetro indican que en Panamá y en los otros países donde se han realizado estos estudios los huevos de *Bubulcus* presentan casi el mismo promedio, aunque la tendencia es que los de San Juan del Tejar sean de longitud intermedia y diámetro mayor, los de El Rosario y Candelaria sean los más cortos y angosto, y los de Veracruz los más largos y de ancho intermedio (cuadro 4).

Consideramos que la variabilidad en longitud, ancho y peso de los huevos en San Juan del Tejar está relacionada con los mismos factores que afectaron a la variabilidad de las camadas.

De 45 huevos marcados en San Juan del Tejar eclosionaron 23, de los restantes 4 se pudrieron, varios cayeron por movimientos bruscos de las aves y es posible que los otros fueran predados o destruídos por serpientes, aves de rapiña y zarigüeyas que vimos en el lugar. Al respecto Lowe-McConnell (1967) reporta que en Guyana encontró a un gavilán comiendo huevos en un nido de *Bubulcus*, en tanto que Dusi y Dusi (1968) reportan huevos predados por serpientes y cuervos en E.E.U.U.

En San Juan del Tejar, la cantidad de huevos eclosionados y la de los que fallaron fue menor a la encontrada en colonias de *Bubulcus* que estaban en latitudes mayores; sin embargo

Cuadro 4. Medidas de huevos para *Bubulcus ibis*. Tejera, 23 de 27

N	LONGITUD		DIAMETRO		PESO (g)		LOCALIDAD	REFERENCIA
	Rango(mm)	X	Rango(mm)	X	Rango	X		
73	41.3-49	--	30.8-35.1	--	-----	--	Alabama E.E.U.U.	Dusi y Dusi 1968
50	40-50	44.5	30-34	32.2	12.5-27.5	21.5	Candelaria Colombia	Borrero 1972
--	35.1-52	45.2	29-45.6	32.7	-----	---	Veracruz México	Vásquez y Márquez, 1972
103	40-49.5	--	30-34.5	--	19-28.4	24	Florida E.E.U.U.	Weber, 1975
115	37-48	44.5	29-37	32.4	-----	---	El Rosario Panamá	Tejera, 1989
100	43-48	44.9	30-37	33.2	20-33	27.2	San Juan del Tejar, Panamá	Presente estudio

Cuadro 5. Incubación de Bubulcus ibis.

Tejera, 24 de 27

N	HUEVOS			DÍAS		LOCALIDAD	REFERENCIA
	Ecllosionados	Desaparecidos	Fallaron	Rango	X		
23	51.1 %	40 %	8.9 %	23-25	23.4	San Juan del Tejar, Panamá	Presente estudio
32	87.5 %	3.1 %	9.4	23-25	24	Lake Griffin Florida E.E.U.U.	Weber, 1975
20	64.6 %	17.6 %	17.8 %	22-26	23.7	Cape Town Africa Sur	Blaker, 1969

el número de huevos desaparecidos fue mayor (cuadro 5). Quizás esto tenga que ver con un cambio en la estrategia reproductiva, según la cual, la existencia de la especie está condicionada a un mayor porcentaje de eclosión hacia los polos que hacia el Ecuador.

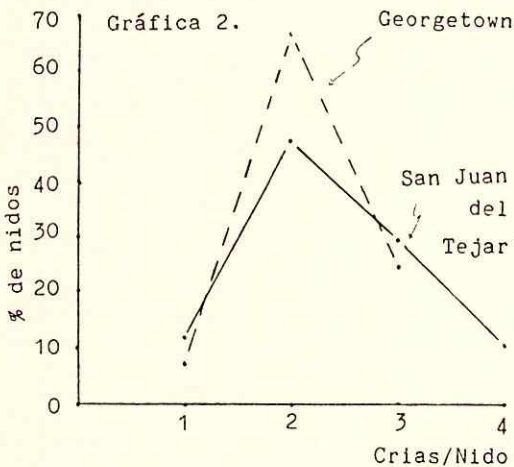
Por otra parte, la cantidad de huevos desaparecidos en nuestra colonia fue mayor que en localidades de latitud superior, pero la variabilidad del rango y del promedio de la duración de la incubación es muy poca (cuadro 5).

Crias: En San Juan del Tejar la máxima cantidad de pollos por nido fue intermedia a la de

Guyana y a la de Florida, en tanto que su promedio sólo fue mayor que el de Guyana. Estos promedios de pollos por nido guardan relación con la latitud en donde se obtuvieron y probablemente con el incremento de la inestabilidad ambiental, que según Cody (1966) se presenta del Ecuador hacia el norte o el sur (cuadro 6). Por otra parte, la mayor cantidad de nidos presentó dos pollos, igual resultado obtuvo Lowe-McConnell (1967) en Georgetown (gráfica 2).

En varias ocasiones observamos que algunos pollos cayeron desde los nidos o ramas, quedando en el agua o fuera de ésta, pero muy cerca del borde. Estos fueron capturados por lagartos, *Caiman crocodilus*, que asechaban debajo de los árboles. Algo parecido ocurrió en Alabama, donde Dusi y Dusi (1968) encontraron que los lagartos predaban los pollos que caían al agua. Esto también fue observado por Tejera (1989) en El Rosario, Panamá.

Cuando los pollos nacieron su piel se vio transparente, el dorso era básicamente grisáceo violáceo y el resto color carne. El plumón estaba pegado entre sí y se observó blanquecino amarillento. El pico y las patas eran color carne, el iris se vio blanquecino grisáceo. Características semejantes presentaron los pollos de *Bubulcus* recién nacidos en la Laguna El Rosario, donde además se encontraron pollos con el iris amarillento, la piel más oscura, las garras blanquecinas, el pico (por dentro) y la lengua variando de color carne a negro (Tejera 1989). A



Relación entre el % de nidos y la cantidad de pollos nacidos por nido.

Cuadro 6. Pollos por nido reportados para *Bubulcus ibis*.

NIDOS	P O L L O S		LOCALIDAD	REFERENCIA
	Limites	X		
20	-	3.3	Islajo Island, New Jersey	Burger (1978)
73	1-5	3.2	Lake Alice Florida	Jenni (1969)
102	1-4	2.4	San Juan del Tejar	Presente estudio
335	1-3	2.17	Georgetown Guyana	Lowe-McConnell

la semana se vieron cañones nacidos en la corona, tracto cervical, área espinal, rabadilla, escápula, muslos, alas y en el área ventrolateral del tronco. El pico era principalmente grisáceo verdoso con la punta amarilla. El interior y la lengua eran grises, el iris amarillo y a veces grisáceo blanquecino, la piel verde violácea y las patas amarillentas verdosas. A las dos semanas los cañones ya eclosionaban y comenzaban a emerger las primeras plumas, todas blancas, el pico se vió grisáceo con la punta amarilla, el iris estaba amarillento y las patas básicamente verdosas, pero habían ciertas partes amarillentas. A las cuatro semanas, el iris y la punta del pico estaban amarillos, las patas y el resto del pico eran verde negro y las plumas blancas.

A varios individuos que capturamos en el llano, a unos 100m. de los nidos, se les vieron todas las plumas blancas, el iris y el pico amarillos, las patas oscuras y a veces con tonos verdoso amarillento hacia la línea media posterior y las articulaciones, éstos eran jóvenes.

En la zona de anidación se observaron varios adultos con pico, patas y ojos rojizos naranja, el plumaje de la corona, el espinazo y el pecho tenían parches de fuerte coloración rojiza chocolatosa. Otros adultos presentaron pico, patas y ojos amarillos. Las diferencias encontradas entre los adultos correspondían a distintas etapas de la reproducción, pues mientras los primeros iniciaban la construcción de sus nidos los otros ya estaban en una etapa posterior. Estas

Cuadro 7. Composición del alimento de *Bubulcus ibis*

CATEGORIA	T A X O N	PESO (g)	%
R	Vegetal	3.0	0.50
R	Animal	597.0	99.46
P	Anellida	60.0	10.00
C	Oligochaeta	60.0	10.0
P	Artropoda	436.0	72.64
C	Insecta	375.6	62.57
O	Orthoptera	147.0	24.50
F	Locustidae	90.0	15.00
	Tetrigidae	12.0	2.00
	Tetigonidae	26.4	4.40
	Grillidae	6.0	1.00
	Grillotalpidae	9.0	1.50
O	Coleoptera	12.0	2.00
	Odonata	0.6	0.10
	Lepidoptera	4.2	0.70
C	Arachnida	61.8	10.30
O	Acarina	6.0	1.00
F	Ixodidae	6.0	1.00
O	Araneae	54.6	9.10
F	Lycosidae	28.2	4.70
F	Pisauridae	21.0	3.50
P	Chordata	100.0	16.70
C	Amphibia	51.0	8.50
O	Salientia	51.0	8.50
F	Leptodactylidae	51.0	8.50
E	<u>L. poecilochilus</u>	51.0	8.50
C	Reptilia	40.8	6.80
O	Squamata	40.8	6.80
F	Scincidae	25.2	4.20
E	<u>Mabuia mabouya</u>	25.2	4.20
F	Iguanidae	15.6	2.60
E	<u>Anolis auratus</u>	15.6	2.60

NOTA:

R: Reino, P: Phylum, C: Clase, O: Orden, F: Familia, E: Especie

características de jóvenes y adultos son similares a las observadas en Colombia por Lancaster (1970) y Borrero (1972) y en Florida por Weber (1975).

Consideramos que las diferencias encontradas en las distintas localidades corresponden a la agudeza de las observaciones y no a diferencias reales entre las poblaciones.

Alimentación: Se observó que tanto los adultos

como los jóvenes que han abandonado el nido, obtenían su alimento en potreros y llanos junto al ganado vacuno y caballar. También se alimentaban solos y junto a máquinas agrícolas que trabajaban en el área. Esto se observó desde el nivel del mar hasta alturas aproximadas de 1800m. en el Volcán Barú y alrededores. Una conducta parecida ya había sido observada en otros países por Slud (1957), Heatwole (1965), Borrero (1972) y Vásquez y Márquez (1972). Consideramos que el movimiento del ganado y de las máquinas perturba a la presa haciéndola más evidente y por lo tanto más disponible. Esta mayor disponibilidad ha sido demostrada por Heatwole (1965) y Thompson et al. (1982), quienes encontraron que la alimentación de estas garzas es más efectiva cuando están junto al ganado que cuando están solas. Finalizada la actividad alimenticia del día regresaban al dormitorio, las vimos llegar aún después de las 19 horas y se mezclaban con las garzas nocturnas que iniciaban sus actividades.

Las crías fueron alimentadas en su nido por los adultos, esto se realizó de pico a pico. Se observó que los pollos picoteaban el pescuazo y el pico del adulto, luego, los adultos hicieron ciertos movimientos de estas áreas y regurgitaron el alimento. Resultados parecidos han sido obtenidos en otros países (Vásquez y Márquez, 1972 y Weber, 1975). Sin embargo, en Colombia se ha observado que los pollos picoteaban otras partes del cuerpo (Borrero, 1972).

Por otra parte, al igual que Tejera (1989) en El Rosario, vimos que los adultos alimentaban a sus hijos fuera del nido, principalmente hacia la cima de la copa de los árboles.

En 600.1g. de material alimenticio colectado encontramos vegetales, anélidos, artrópodos y cordados en proporciones diversas (cuadro 7). Los primeros constituyeron una fracción muy baja y consideramos que su ingestión fue accidental. Los Anellida sólo estuvieron representados por lombrices de tierra y en octubre constituyeron hasta el 80% en cada una de las muestras donde estaban. Sigfried (1971), en Africa, encontró que en el invierno aproximadamente el 60% del material ingerido eran lombrices de tierra. Sin embargo a veces no ha estado presen-

te, como es el caso del estudio efectuado por Borrero (1972) en Colombia.

En San Juan del Tejar los Arthropoda fueron los que predominaron y estuvieron constituidos por Locustidae, Tetrígidae, Tetigonidae, Grillidae, Grillotalpidae, Ixodidae, Lycosidae y Pisauridae. Aquí predominó Insecta sobre Arachnida, quizás debido a la mayor disponibilidad de los primeros. En El Rosario, Tejera (1989) también encontró que los insectos constituyeron la mayor parte del alimento regurgitado. Además, en San Juan estuvieron presentes Coleóptera (larvas), Odonata y Lepidóptera pero en proporciones relativamente bajas. Sin embargo, en octubre algunas muestras estaban constituidas hasta en un 90% por larvas de Coleóptera.

Encontramos a los Cordados en proporciones considerables, estando representados por *Leptodactylus poecilochilus*, *Mabuya mabouya* y *Anolis auratus*. De éstos, los Amphibia predominaron sobre Reptilia debido quizás a que la población de los primeros fuera más numerosa, más visible y más fácil de capturar en los sitios frecuentados por las garzas.

Los estudios realizados en otros países, dejan ver que la garza garrapatera se alimentó básicamente de los mismos grupos que consumió en San Juan del Tejar, Panamá, presentándose también mayor proporción de Invertebrata que de Vertebrata. Así, al revisar los trabajos de Lowe-McConnell (1967), Sigfried (1971), Vásquez y Márquez (1972), Fogarty y Hetrick (1973) y Jenni (1973), se encuentra que han predominado los Orthoptera y Anellida seguidos de Vertebrata u otros Arthropoda o Invertebrata en general. Pero esto puede variar, Ruiz y Jover (1981) reportan que en España, según el número de individuos predados y la biomasa, predominaron los Amphibia seguidos de Mammalia, Insecta, Arachnida y Reptilia. Por otra parte, así como en San Juan del Tejar la cantidad de lombrices de tierra y Coleóptera varió notablemente en períodos diferentes del año, Ruiz (1985) al analizar la alimentación durante todo un año en España, también encontró que los grupos predominantes variaban según la estación.

Nuestras observaciones nos indican que el material encontrado en los estómagos de las garzas garrapateras corresponde a cualquier animal capturado factible de ser ingerido, y que tanto su variedad como la cantidad son dependientes del grado de disponibilidad del mismo en los territorios donde las garzas se alimentaban. Esto mismo debe ocurrir en cualquier localidad del mundo.

Claramente se observa que la alimentación de *Bubulcus ibis* es variada y que esta garza puede ser útil al agricultor y al ganadero por la ingestión de Insecta e Ixodidae respectivamente, pero no se debe perder de vista que esta ave también preda lombrices de tierra, arañas, anfibios y pequeños reptiles. Es sabido que las primeras contribuyen favorablemente con la agricultura y que los demás ayudan a controlar las poblaciones de insectos ya que se alimentan básicamente de ellos.

Tomando en cuenta que actualmente hay gran número de garzas garrapateras en nuestro país, su rápida multiplicación y dispersión en áreas abiertas, la gran habilidad depredadora que tiene, su depredación sobre vertebrados de regiones abiertas, las bajas poblaciones de sus enemigos y el efecto insignificante que éstos le causan, es probable que las poblaciones de algunos vertebrados que habitan las zonas frecuentadas por dichas garzas, se puedan ver afectadas en el futuro.

Saayman, en Sigfried (1971), ha llegado a considerar que la protección estricta de *B. ibis* es vital para la agricultura de Sudáfrica, pero Sigfried (1971) anota que es difícil establecer el valor económico real de esta garza en la agricultura de esa región debido a la gran cantidad de lombrices de tierra que ingiere, también debido al desconocimiento del papel que juegan, en diferentes hábitats, los organismos predados y además porque estos organismos no se identifican hasta el nivel de especie. Por su parte, Telfair y Marcy (1984) han escrito que la garza vaquera es beneficiosa por ingerir insectos herbívoros, por ser una amenaza muy pequeña como vector de enfermedades y por comer tabánidos.

Está claro que la garza garrapatera se ali-

menta tanto de animales útiles como perjudiciales y de otros que no se conoce totalmente su papel en este sentido, por lo tanto sería recomendable hacer una evaluación, lo más completa posible, que permita establecer cuán beneficiosa o perjudicial es esta especie, lo cual puede ayudar en la preparación de un plan de manejo para ella.

CONCLUSIONES

Los nidos son básicamente discoidales, de bordes muy irregulares. Su largo, ancho, espesor y profundidad, peso, número de ramas y las dimensiones de éstas son variables. Con base en los promedios reportados hasta ahora, los nidos de San Juan del Tejar son de longitud intermedia, son los más anchos, los de mayor espesor y también los más llanos.

Los huevos son de color celeste pálido, lisos o granulosos, opacos y ovoides como los reportados para esta especie en otras partes del mundo. El tamaño de la nidada es variable, su promedio apoya la teoría de Lack (1954) y la de Cody (1966) en lo referente a que éste aumenta al aumentar la latitud y la inestabilidad del ambiente respectivamente.

La longitud, el diámetro y el peso de los huevos es variable. Hasta la fecha los huevos de *Bubulcus* de la colonia de San Juan del Tejar son los más pesados y tienden a ser de longitud intermedia y de mayor diámetro que los reportados.

El promedio de la duración de la incubación tiende a ser constante con la latitud y probablemente la cantidad relativa de huevos eclosionados aumente con la misma.

La cantidad de pollos por nido obtenida en San Juan del Tejar fue variable y el promedio obtenido parece indicar que tiende a aumentar con la latitud.

Las características del pollo en San Juan del Tejar son iguales a las de los de otras localidades del mundo y las diferencias encontradas obedecen más bien a la agudeza de las observaciones.

La alimentación es variada, el grupo más consumido es el de los insectos, seguido por arácnidos, cordados, anélidos y vegetales. Este

último se ingiere accidentalmente. Básicamente la garza consume el mismo material que en otros países y los grupos predominantes en las muestras pueden variar con la época del año. El alimento está constituido por cualquier animal que la garza capture y pueda ingerir. La diversidad y la cantidad del alimento que comen las garzas dependen de su disponibilidad en el área.

Probablemente algunas de las especies de vertebrados que habitan en las áreas abiertas y que son predadas por *B. ibis* puedan llegar a tener poblaciones muy bajas ya que la de la garza es cada vez mayor.

SUMMARY

The work was done in the Laguna of San Juan del Tejar at 8° 28' 26" N.L. and 82° 29' 38" W.L. in Chiriquí, Panamá. The nests varied from discoidals to ovals. The borders were very irregular. The average of incorporated branches was 95.5mm., the width 233.3mm., the thickness 141.3mm. and the depth 30mm. The eggs were light blue, the major brood was 5 and the average 2.52. The registered averages for weight, length and diameter of the eggs were 26.2g., 44.9mm. and 33.3mm. respectively. The incubation lasted an average of 24 days, 51.11% hatched and were 2.4 nestlings per nest. There was predation by *Caiman crocodylus*.

Since the chick hatched until it reached the adult stage, it presented changes in the coloration of iris, bill, skin and legs.

The herons fed near the cattles, agriculture machinery and alone. The adults were seen feeding their chicks in and out of the nest. Vegetables (0.5%), anelids (10%), insects (62.5%), arachnids (10.3%), amphibians (8.5%) and reptils (6.8%) were found in 600.1g. of feeding material.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BORRERO, J. I. 1972. Historia de la garza del ganado, *Bubulcus ibis*, en Colombia. *Cespedesia*, 1(4): 387-479.
- BURGER, J. 1978. Competition between cattle egret, native North American herons, egrets and ibises. *Condor*, 80: 15-23.
- CODY, M.L. 1966. A general theory of clutch size. *Evolution*, 20: 174-184.
- DE LA PEÑA, M.R. 1980. Notas nidológicas sobre garzas (Aves: Ardeidae). *Historia Natural*, 1(23): 161-167.
- DUSI, J. y DUSI, R. 1968. Ecological factors contributing to nestling failure in a heron colony. *Wilson Bull.*, 82: 458-466.
- FOGARTY, M. y HETRICK, W. 1973. Summer foods of cattle egrets in North Central Florida. *Auk*, 90: 268-280.
- HANCOCK, J. y KUSHLAN, J. 1984. *The herons handbook*. New York: Harper & Row.
- HEATWOLE, H. 1965. Some aspects of the association of cattle egret with cattle. *Anim. Behav.*, 13: 79-83.
- JENNI, D. 1973. Regional variation in the food of nestling cattle egrets. *Auk*, 90: 821-926.
- LACK, D. 1954. *The natural regulations of animal numbers*. London: Oxford University Press.
- LANCASTER, D. 1970. Breeding behavior of the cattle egret in Colombia. *Living Bird*, 9: 167-174.
- LOWE-McCONNELL, R. 1967. Biology of the immigrant cattle egret, *Ardeola ibis* in Guyana, South America. *Ibis*, 109: 168-178.
- McCRIMMON, D. 1978. Nest site characteristics among five species of herons on the North Carolina coast. *Auk*, 95: 267-280.
- RUIZ, X. y JOVER LL. 1981. Autumn time feeding of the cattle egret, *Bubulcus ibis*, in the delta of Ebro River, Tarragona, Spain. *Pub. Dep. Zool.* (Barc.), 6(0): 65-72.
- RUIZ, X. 1985. An analysis of the diet of cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in the Ebro Delta, Spain. *Ardea*, 73(1): 49-60.
- SIGFRIED, W. 1971. The food of the cattle egret. *Jour. of Appl. Ecol.*, 8: 447-468.
- SLUD, P. 1957. Cattle egret in Costa Rica. *Condor*, 59: 400.
- TEJERA, V.H. y RINCON, R.R. 1981. Colonia de garza garrapatera (*Bubulcus ibis*): Flora y fauna asociada. *Natura*, 2: 23-28.

- TEJERA, V.H. 1989. Aspectos bioecológicos de una colonia de aves en la Laguna El Rosario, Panamá. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- TELFAIR, R.C. y MARCY, L.E. 1984. Cattle egrets (*Ardeola ibis* equals *Bubulcus ibis*) in Texas (U.S.A.). *Tex. J. Sci.* 35⁽⁴⁾: 303-314.
- THOMPSON, CH., LANYON, S. y THOMPSON K. 1982. The influence of foraging benefits on association of cattle egrets (*Bubulcus ibis*) with cattle. *Oecologia* (Berlin), 52: 167-170.
- VALENTINE, J. M. 1958. The cattle egret at Chincoteague. Virginia. *Raven*, 29: 68-95.
- VASQUEZ, M. MARQUEZ, C. 1972. Algunos aspectos ecológicos y la alimentación de la garza garrapatera *Bubulcus ibis* en la región de la Mancha, Veracruz. *An Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Méx. Ser. Zool.*, 1: 89-116.
- WEBER, W. 1975. Notes on cattle egret breeding. *Auk*, 92: 111-117.
- WETMORE, A. 1965. The birds of the Republic of Panama. Part I. *Smith. Misc. Coll.*, 150: 1-483.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al profesor Rafael R. Rincón G. MSc., su colaboración en las actividades de campo.

TANTILLA ALTICOLA (Boulenger, 1903) Colubridae Primer reporte para Panamá

DANIEL CASTILLO, FRANCISCA DE SOUSA, JAIME PEDROL

Centro de Estudios de Recursos Bióticos
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 20 de mayo de 1990)

RESUMEN

Tantilla Alticola (Boulenger, 1903) es una serpiente de la Familia Colubridae (Cuadro No. 5), subfamilia colubridae. Este estudio la registra por primera vez en Panamá en el área de Fortuna, en el nuevo embalse de 620 hs. de la Hidroeléctrica Edwin Fábrega (Fig. No. 3).

Previamente se había reportado en Colombia, Costa Rica y Nicaragua.

Sobresalen en ésta especie la banda nual crema pálida con un ancho que abarca de 6 a 7 escamas de longitud, la presencia de dos manchas crema pálidas en las regiones pre y postoculares y la presencia de las escamas pares preoculares y postoculares. Incluyendo ahora la *Tantilla alticola*, se suma una más a las 5 especies y una subespecie ya reportadas para Panamá (Myers and Stanley, 1984 1984).

PALABRAS CLAVES: Colubridae, *alticola*, primer reporte, Chiriquí.

INTRODUCCION

Por el convenio existente entre la **Universidad de Panamá** y el **IRHE**, el Centro de Estudios de Recursos Bióticos de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, desde agosto de 1987 está llevando a cabo el inventario de la fauna que se verá comprometida ecológicamente con la elevación y extensión del lago artificial de la Hidroeléctrica Edwin Fábrega en Fortuna, Provincia de Chiriquí (Fig. No. 1). El embalse actual es de un k. que se hizo en una primera etapa, con una presa de 60 m. de elevación. En la etapa final la presa será de 100 m. y el embalse tendrá 10.5 k. (Fig. No. 2).

El impacto ecológico que lógicamente se

producirá desplazará o posiblemente aniquilará parte de la fauna que tiene su habitat y su microhabitat en esas 620 hs. que serán taladas, recomendándose el traslado de especies que puedan verse en peligro de extinción o verificar si se pueden encontrar animales de especies no reportadas aún.

Haciendo la recolecta de especímenes para el estudio a que nos referimos, encontramos serpientes del género *Tantilla* que tradicionalmente se le ha considerado como poseedor de especies de difícil identificación (Wilson, 1982), una de las cuales es el objeto de este estudio.

MÉTODOS Y MATERIALES

Todas las serpientes fueron recolectadas con ganchos herpetológicos especiales y llevadas en bolsas de lona a los laboratorios para su debida identificación.

Los especímenes fueron sometidos a un estudio exhaustivo, tomando en consideración todo lo que pudiera servir para llevar al mayor número de serpientes hasta su clasificación de especie.

Los especímenes se preservaron en formalina (Pasini y Villa, 1974) al 10% para su posterior revisión e identificación.

Revisamos mapas, distribución de géneros, especies, fotografías, bibliografías, sinónimos, ecología, número de especímenes, descripciones, localidades, etc. (Peters, et. oll 1970) y (Savage, 1986). En el caso de las serpientes recolectadas en Fortuna hubo necesidad de hacer una clave específica (Cuadro No. 1).

AREA DE ESTUDIO

El área Fortuna se encuentra localizada al NNE de Gualaca y 25 k. al N (Fig. No. 1) en la provincia de Chiriquí, en donde se realizará el nuevo embalse de la segunda fase del Proyecto Hidroeléctrico Edwin Fábrega. Este embalse cubrirá una superficie de 10.5 k. al finalizar esta fase del proyecto.

Esta zona contiene una abundante flora y fauna siendo esto motivador para el estudio de la gran variedad de especies que existen en esta región y que podrán sufrir los efectos ecológicos ocasionados por el proyecto.

Esta zona se encuentra ubicada, de acuerdo a la clasificación bioclimática de las zonas de vida, como Premontana Pluvial o Premontana Super húmeda expuesta por Holdridge, 1967. Se caracteriza la región por su aspecto montañoso existiendo abundante vegetación formada por gramíneas, leguminosas como estrato bajo, además de la presencia de grandes árboles tapi-

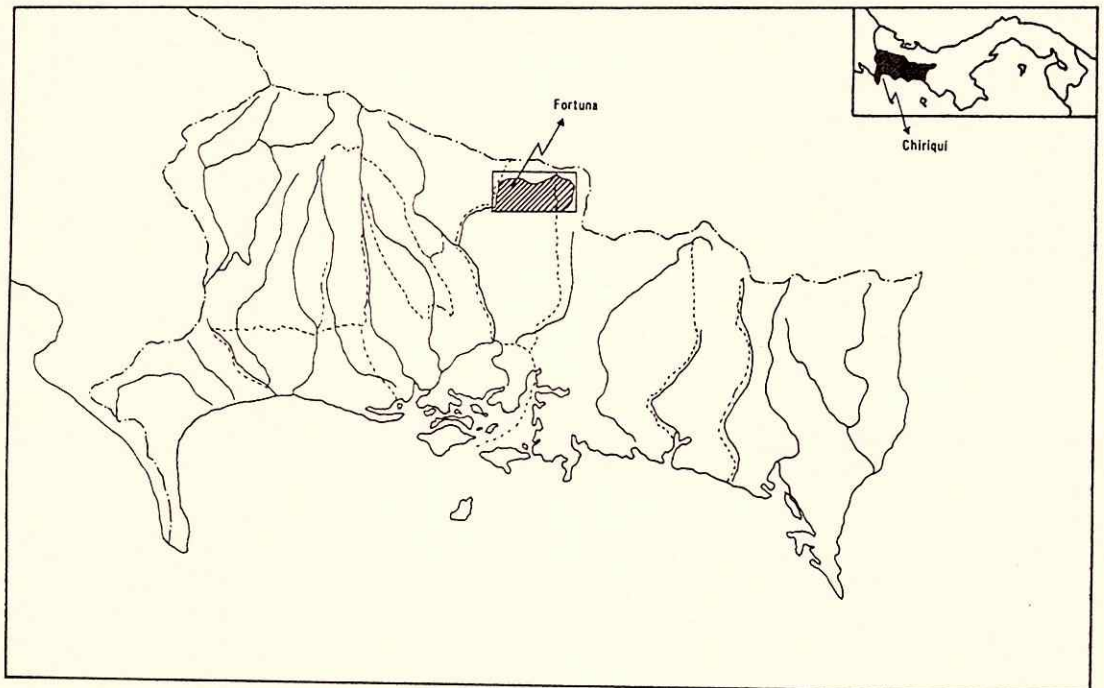


Fig. 1. PROVINCIA DE CHIRIQUI. UBICACION GEOGRAFICA Y AREA DE ESTUDIO (FORTUNA)

zados por abundantes y variadas epífitas apropiadas para el microhabitat de muchas especies (1977).

El área de Pata de Macho (Fig. No. 4) (Cuadro No. 3), en donde se realizaron las capturas de las dos muestras de la especie *Tantilla alticola*, se encuentra ubicado a unos 1200m. sobre el nivel del mar. Esta zona ha sido poco alterada por efecto del embalse.

Los registros termométricos existentes muestran un promedio de 15. B C, con un máximo de 23 C y un mínimo de 11 C. Es una zona con una elevada humedad y precipitación alcanzando los 4000 mm. anuales con un régimen continuo de lluvias (Adames, 1977).

Descripción del Género: Tantilla and Girard, 1953).

Son serpientes de corta longitud registrándose tamaños entre el rango de 80 a 600mm. (Wilson, 1982).

Coloración:

Dorso del cuerpo y cola, chocolatoso o parda caracterizada por la presencia de una banda nual blanca o pálida como en la especie *Tantilla schistosa* (bacourt), otras presentan una banda que abarca parte de la cabeza y todo el cuello, cubriendo aproximadamente 10 a 12 hileras de escamas *Tantillas moesta* (Gunter).

En otras especies, la banda puede estar ausente o limitada a una pequeña región dorsal en la nuca.

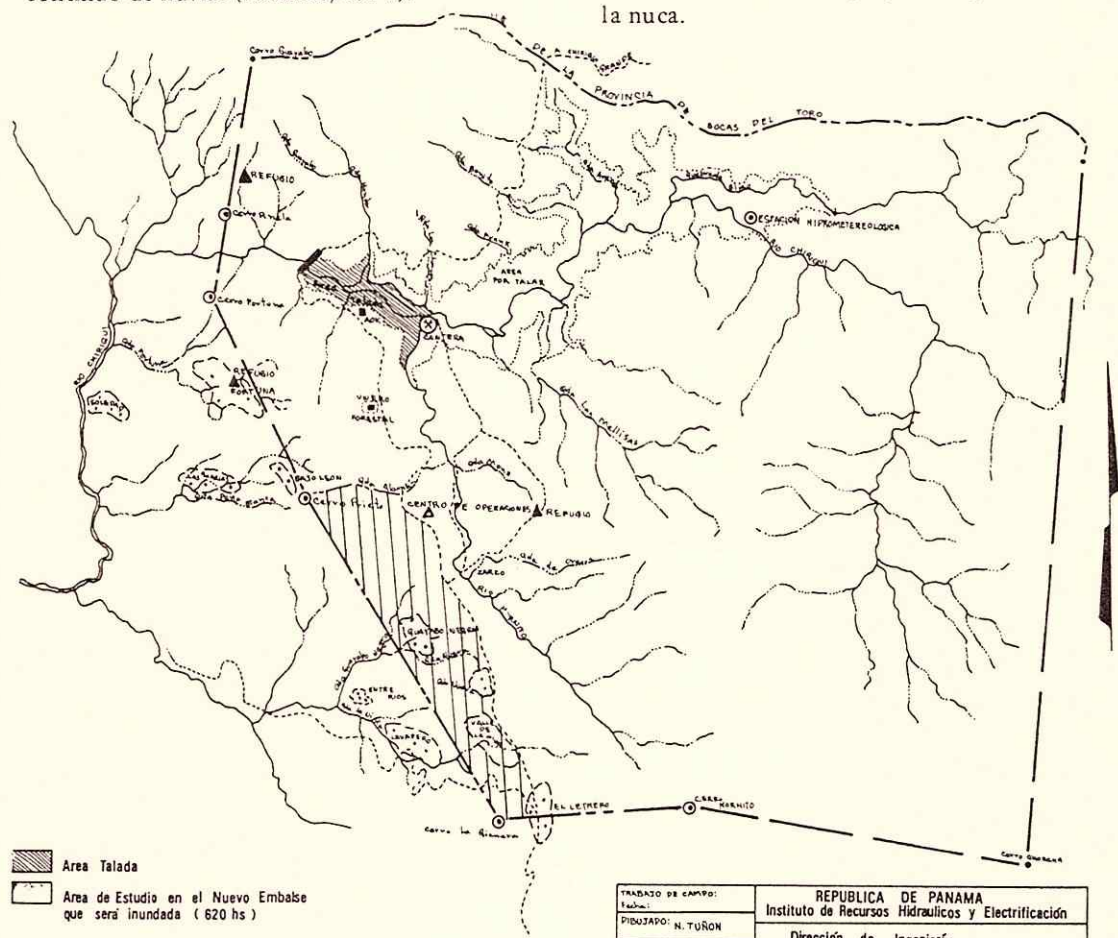


Fig. No. 2.

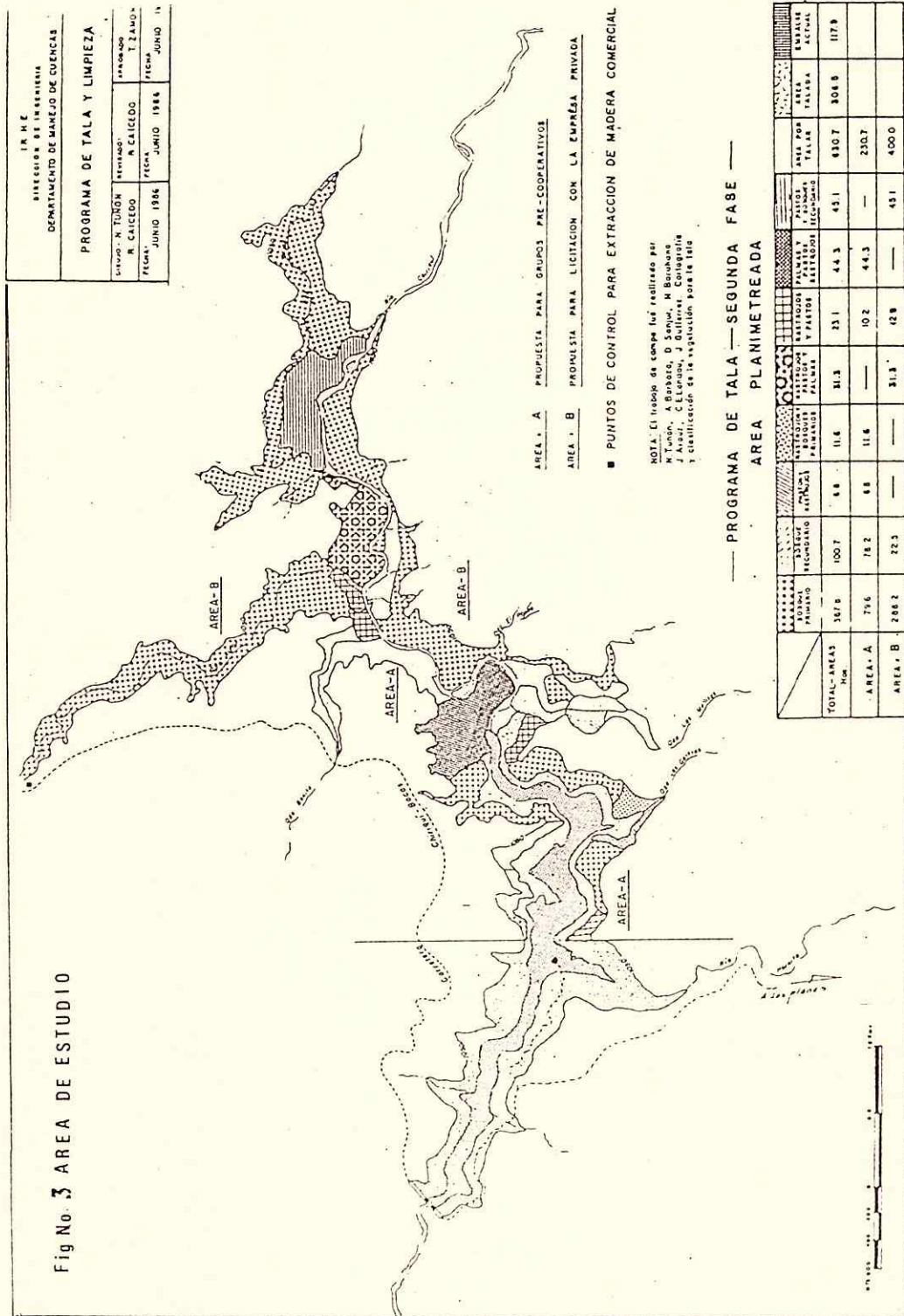


Fig No. 3 AREA DE ESTUDIO

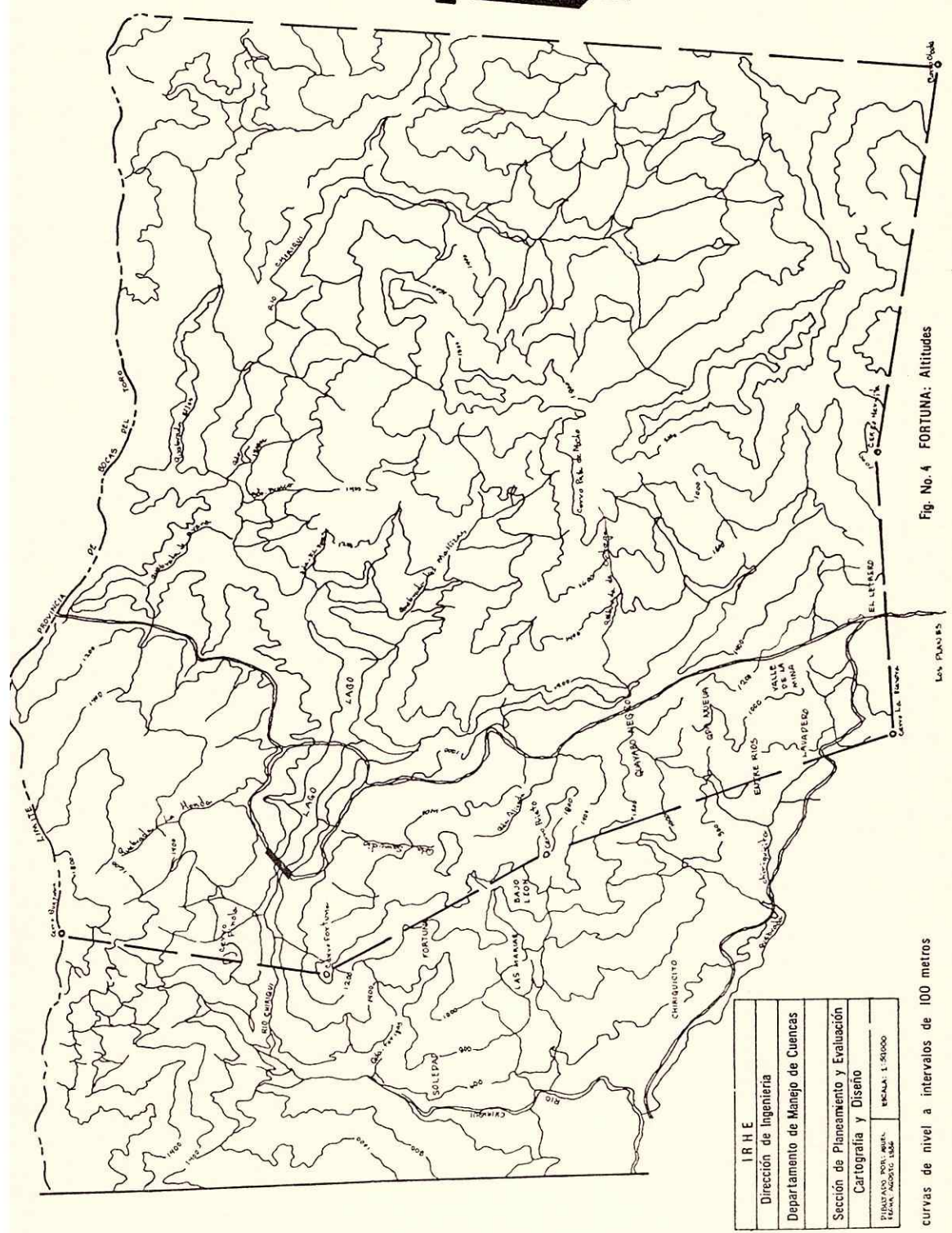


Fig. No. 4 FORTUNA: Altitudes

IRHE	
Dirección de Ingeniería	
Departamento de Manejo de Cuencas	
Sección de Planeamiento y Evaluación	
Cartografía y Diseño	
PROYECTO: PLAN DE MANEJO DE CUENCAS	ESCALA: 1:50,000

curvas de nivel a intervalos de 100 metros

La especie *Tantilla annulata* muestra en toda la longitud del cuerpo algunas bandas muy reducidas.

La región anterior del vientre muestra un rosado pálido que se va tornando naranja al llegar a la región posterior. Otras presentan esta área de blanco a crema immaculado.

Las características más sobresalientes del género son en relación a las escamas de acuerdo al tamaño, forma y número (Wilson, 1982, 84) y (Myers and Stanley, 1969).

Preocular: pequeña o ausente

Postoculares: 1 ó 2, generalmente 2

Supralabiales: 7-7. La mayoría con la III y IV en contacto con la órbita ocular.

Infralabiales: 5 ó 6, generalmente 6.

Temporales: 1 + 1 + 1, ó 1 + 1, lo más frecuente es 1 + 1

Distribución Geográfica del Género *Tantilla*.

El género *Tantilla* se encuentra ampliamente distribuido en Centro América donde se reportan 17 especies en Guatemala y Belize. En México existen ya identificadas 26 especies, 12 en América, 10 en Estados Unidos y en Panamá ocurren 5 especies y una subespecie (Wilson, 1982) y (Myers, 1972, 74).

A pesar de que se reconoce de éste género un gran número de especies, éstas no han sido suficientemente revisadas y la mayor parte de la información con que se cuenta sobre su taxonomía es muy reciente (Wilson, 1982, 83, 84).

RESULTADOS

Del grupo de serpiente recolectadas en Fortuna en esta primera etapa del inventario en el área del nuevo embalse, logramos identificar 11 géneros (Cuadro No. 2) y un total de 12 especies (Cuadro No. 3) de los cuales el mayor porcentaje de captura corresponde al género *Liophis* (Dunn) (Dixon, 1940) en un 27.27%

Cuadro No. 4). El género *Tantilla* está representando en un 9.90% del total siendo el objeto de este estudio ya que fueron las últimas en identificarse.

Después de revisar todos los informes que teníamos de las especies del género *Tantilla* y someter a un análisis todas las características físicas, datos de colecta, microhabitat y patrón de escamación, concluimos que las dos serpientes recolectadas pertenecientes al género mencionado eran *Tantilla alticola*. Esta es la primera vez que se registra esta serpiente en Panamá, a pesar de que se encuentra bien localizada desde Colombia (Región del Chocó) hasta Costa Rica y Nicaragua (Peters, et. oll 1970) y (Savage, 1981).

DESCRIPCION ORIGINAL DE LA ESPECIE

La descripción original de la especie *Tantilla Alticola* corresponde en todos sus componente a la muestras obtenidas por nosotros en Fortuna (Cuadro No. 2).

Los especímenes recolectados, dos hembras, se encuentran en el Museo de Vertebrados de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas la Universidad de Panamá.

Especie: *Tantilla alticola* (Boulenger, 1903)
Foto 19 A-B) Colocación en vivo:

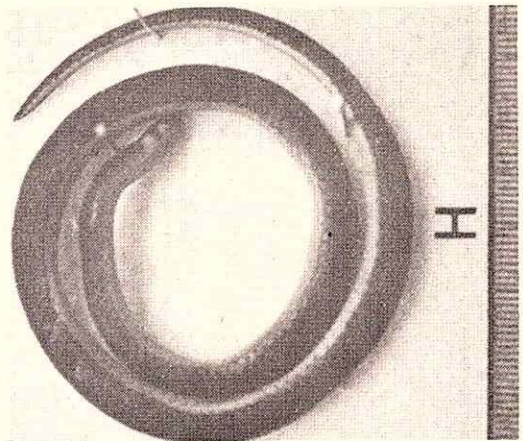


Foto 1 A Vista Dorsal de *Tantilla alticola*.

Esta especie en su ambiente natural presen-

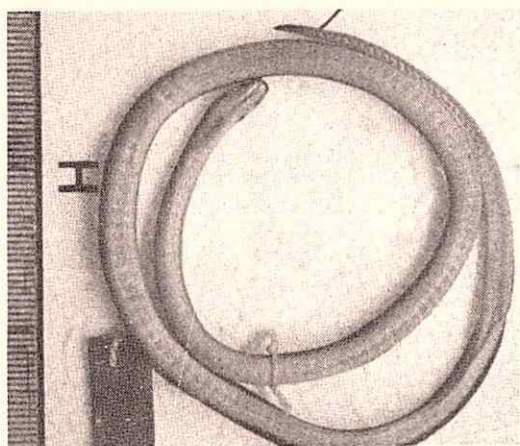


Foto 1 B Vista Ventral de Tantilla alticola.

ta una coloración en el dorso de chocolate a chocolate oscuro en toda su longitud con excepción de la nuca, que contiene una banda de color blanco cremoso que abarca dos hileras de escamas incluyendo la parte posterior de las escamas parietales. El patrón de coloración de la cabeza consiste de un hocico pálido seguido de una capa oscura en la cabeza que se extiende posteriormente hasta $1/3$ ó $1/4$ de las parietales. La mancha pálida preocular puede ser confluyente con la coloración pálida del hocico; esta última ocupa los $2/3$ de la escama postnasal y parte adyacente de la primera y segunda escama supralabial. La mancha pálida postocular puede ocupar de $1/4$ hasta $3/4$ partes posterior de la cuarta, toda la quinta y las $3/4$ partes anterior de la sexta escama supralabial. La mancha pálida postocular está completamente separada de la banda nual pálida por una extensión lateral de la capa oscura de la cabeza.

La mandíbula es de color crema immaculado o con algunos pigmentos oscuros a lo largo del borde lingual de las escamas infralabiales. El vientre es de color crema immaculado en toda su longitud.

Coloración en preservado:

En la preservación del espécimen (Técnica de Pasini y Villa, 1974) con formalina al 10% el color original es poco alterado mantenido en

gran parte su tonalidad, tornándose un poco más pálida o amarillenta.

Descripción de las escamas:

La escama rostral en vista dorsal apenas se puede observar como una pequeña curva; internasales en contacto con las nasales, su longitud es dos veces menor que las prefrontales; prefrontales son dos veces menor que las parietales; frontal de igual longitud que su distancia a la punta del hocico y es dos veces menor que una de las prefrontales; supraocular 1-1 y separa la frontal y la prefrontal de la órbita ocular; parietales una vez y media mayor que la frontal (Fig. No. 5).

Postnasal y preocular separadas escasamente; nasal dividida; loreal pequeña en contacto con la nasal; preocular 2-2; postocular 2-2; supralabiales 7-7, con la III y IV en contacto con la órbita ocular; infralabiales 6-6, con las primeras cuatro en contacto con las sublinguales anteriores (Fig. No. 6).

CUADRO No 7.

PORCENTAJES DE LOS GENEROS SOBRE EL TOTAL DE CAPTURAS

GENEROS	TOTALES	%
Amaestridium	1	4.55
Chironius	1	4.55
Geophis	2	9.09
Imantodes	2	9.09
Iampropeltis	2	9.09
Liophis	6	27.27
Ninia	2	9.09
Pliocercus	2	9.09
Rhadinaea	1	4.55
Sibon	1	4.55
Tantilla	2	9.09
Totales	22	100

CUADRO No 3

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DE SERPIENTES DE LA FAMILIA COLUBRIDAE EN EL AREA DE ESTUDIO EN FORTUNA, PROVINCIA DE CHIRIQUI.

Especies	Q.B.	Q.L.H.	Q.A.	L.G.	Q.B1.	S.P.	C.P.M
<u>A. velliferum</u>							x
<u>Ch.grandisquamis</u>	x						
<u>G.brachycephala</u>		x					
<u>G.brachycephala</u>	x						
<u>I.cenchoa</u>	x						
<u>I.cenchoa</u>			x				
<u>L.trianqulum</u>			x				
<u>L.trianqulum</u>						x	
<u>L.epinephelus</u>							x
<u>L.epinephelus</u>					x		
<u>L.epinephelus</u>					x		
<u>L.epinephelus</u>			x				
<u>L.epinephelus</u>	x					x	
<u>N.maculata</u>			x				
<u>N.maculata</u>		x					
<u>P.annellatus</u>	x						
<u>P.dimidiatus</u>						x	
<u>R.decipiens</u>						x	
<u>S.nebulatus</u>	x						
<u>T.alticola</u>							x
<u>T.alticola</u>							x

Denominación:

Q.B. = Quebrada Bonito

L.G. = La Gelatina

Q.L.H. = Quebrada Las Mellisas

Q.B. = Quebrada Bijau

Q.A. = Quebrada Arena

S.P. = Sitio Presa

C.P.M. = Cerro Pata de Macho

CUADRO No 5

DISTRIBUCION TAXONOMICA DE LAS SERPIENTES DE LA FAMILIA COLUBRIDAE EN EL AREA DE ESTUDIO EN FORTUNA, PROV. DE CHIRIQUI.

Familia	Subfamilia	Géneros	Especies
Colubridae	Colubrinae	Amaestridium	<u>A. velliferum</u>
		Chironius	<u>Ch.grandisquamis</u>
		Geophis	<u>C.brachycephala</u>
		Imantodes	<u>I.cenchoa</u>
		Lampropeltis	+ <u>L.trianqulum</u>
		Liophis	+ <u>L.epinephelus</u>
		Ninia	+ <u>N.maculata</u>
		Pliocercus	+ <u>P.annellatus</u>
			+ <u>P.dimidiatus</u>
		Rhadinaea	+ <u>R.decipiens</u>
		Sibon	<u>S.nebulatus</u>
		Tantilla	++ <u>T.alticola</u>

+ Especies reportadas por primera vez para el área.

++ Especie reportada por primera vez para Panamá.

CUADRO No 4
COMPARACION DE LAS ESCAMAS PRINCIPALES EN LAS ESPECIES

Especies	S.L.	I.L.	P.O.	PostO.	T.	A.D.
<u>A.velliferum</u>	7-7	8-8	1-1	2-2	1+2	-
x <u>Ch.grandisquamis</u>	9-9	10-10	2-2	2-2	1+2 1 + 2+2 D	+
<u>G.brachycephala</u>	6-6	5-5	A.	1-1	1+2	-
<u>I.cenchoa</u>	8-8	10-10	1-1	2-2	2+3+4	+
<u>L.trianqulum</u>	7-7	9-9	1-1	2-2	1+2	-
<u>L.epinephelus</u>	8-8	10-10	1-1	2-2	1+2	+
<u>N.maculata</u>	7-7	7-7	1-1	2-2	1+2+3	-
<u>P.annellatus</u>	8-8	9-9	2-2	2-2	1+2+2	-
<u>P.dimidiatus</u>	9-9	11-10	3-2	2-2	1+2+2	+
<u>R.decipiens</u>	7-7	9-9	3-3	2-2	1+1+2	+
<u>S.nebulatus</u>	7-7	8-8	A.	2-2	1+2	-
<u>T.alticola</u>	7-7	6-6	2-2	2-2	1+1	+

S.L. = Supralabiales

T. = Temporales

I.L. = Infralabiales

A.D. = Anal Dividida

P.O. = Preoculares

(+) = Positivo

PostO. = Postoculares

(-) = Negativo

x I = Temporales en el lado izquierdo.

x D = Temporales en el lado derecho.

A. = Ausente

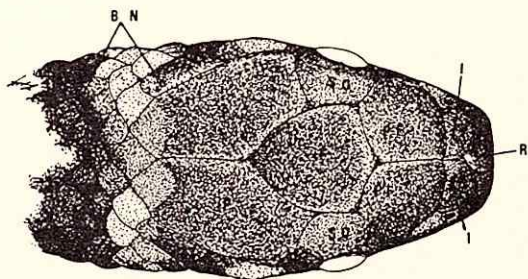


Fig. No 5 Región Dorsal de la Cabeza.

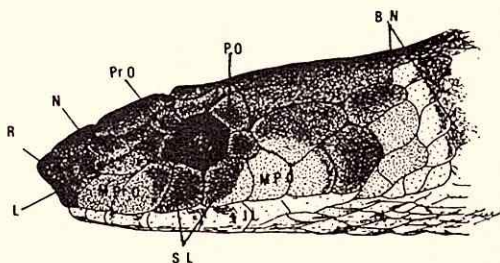


Fig. No 6 Vista Lateral de la Cabeza.

El primer par de escamas sublinguales es dos veces el tamaño que el segundo par (Fig. No. 7).

Las escamas dorsales del cuerpo son en su totalidad completamente lisas sin fosetas apicales y quillas o endiduras, no se observa con claridad la escama vertebral; la fórmula de escamación típica de la especie es 15 en la región posterior de la cabeza, 15 en el medio cuerpo y 15 en la región preanal sin haber reducción en el conteo de escamas (Fig. No.8).

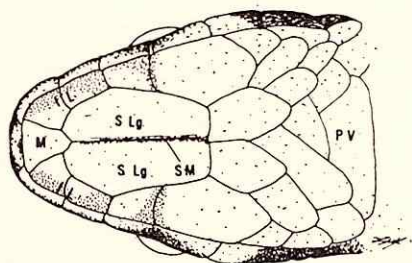


Fig. No 7 Vista Ventral de la Cabeza.

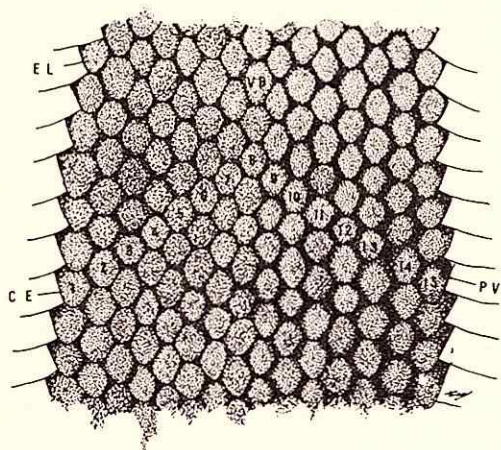


Fig. No 8 Región Dorsal del Cuerpo.

SIGNIFICADO DE LAS SIGLAS

- R = Rostral
- I. L = Infralabiales
- S.O. = Supraocular

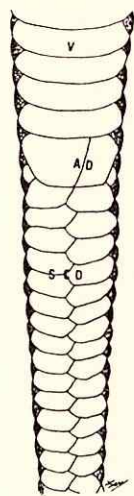


Fig. No 9 Región Ventral.

- B.N. = Banda Nucal
- p = Parietales
- F. = Frontal
- P.F. = Prefrontal
- S.L. = Supralabiales
- N. = Nasal
- L. = Loreal
- Pr.O. = Preocular
- P.O. = Postoculares
- M.Pr.O. = Mancha Preocular
- M.P.O. = Mancha Postocular
- M. = Mental
- S.M. = Surco Mental
- S.Lg. = Sublinguales
- P.V. = Primera Ventral
- V.B. = Vertebral
- P.V.1 = Paraventral
- C.E. = Conteo de Escamas
- E.L. = Escamas Lisas
- A.D. = Anal Dividida
- V. = Ventral
- S.C.D. = Subcaudales Divididas

En la región ventral se destacan las escamas ventrales anterior a la escama anal, esta última se encuentra en esta especie dividida como una característica propia; las subcaudales por lo general se encuentran divididas; escamas ventrales en número de 139-151 (X = 145); subcaudales

44-46 (X = 45); longitud total 327 mm. — 340m. (X = 333.5 mm.); longitud de la cola 65mm. aproximadamente. Ejemplares hembras (Fig. No. 9).

Datos del área de captura de la especie *Tantilla alticola* (Boulenger, 1903). (Fig. No. 4).

- Altura: 1200 m.
- Temperatura: 22 °C
- Humedad Relativa: 89 aproximadamente.
- Tipo de bosque: Primerio
- Precipitación: 4000 mm. aproximadamente.
- Tipo de suelo: Arcilloso.
- Actividad: diurna.
- Microhabitat: estratos terrestres entre raíces de los árboles.

Diagnosis:

Medidas de la muestras capturadas.

a.- (+) FTN = 434

- Longitud total = 340 mm.
- Longitud de la cola = 66 mm.
- Fórmula de escamas: cuello 15, medio cuerpo 15, región preanal 15.
- Número de escamas ventrales: 149
- Número de escamas subcudales: 45
- Banda nual pálida presente en dos hileras de escamas.
- Manchas pre y postoculares.

b.- (+) FTN = 435

- Longitud total: 327 mm.
- Longitud de la cola: 65mm.
- Fórmula de escamas: igual que FTN = 434
- Número de escamas ventrales: 145
- Número de escamas subcudales: 43
- Banda nual presente pálida con dos hileras de escamas.
- Mancha pre y postoculares.

(+) FTN = FORTUNA, número de muestra.

BIBIOGRAFIA CITADA

- Adames, A.J. 1977. EVALUACION AMBIENTAL Y EFECTOS DEL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA. Fase I. Revista Lotería 254, 255, 256 de Abril, Mayo, Junio. Pág. 17,19,23,24,39,40, y 76.
- Dixon, James R. Sistematic of the Latin American Anake *Liophis ephinephelu* (Serpentes: Colubridae) Advances in Herpetology and Evolutionary Biology pp. 132-149.
- Holdridge, Leslie R. 1967. Life zona ecology. Second edition. Trop. Sci. Center, San José, Costa Rica pp. 139.
- Myers, Charles W. 1972. The status of Herpetology Panamá. Bull. Biol. soc-wask, No 2: Page 199-209.
- Myers, Charles W. 1974. The Sistematic of *Rhadinaea* (Colubridae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. vol. 153. pp. 1-25, 45.
- Myers, Charles W. and Stanley, A. Rand. 1969. Checklist of Amphibiam and Reptiles of Barro Colorado Island, Panama, with Comments of Faunal Change and Sampling. Smithsonian Contrib. to zool. City of Washington. Number 10. 1969.
- Peters, James A., Miranda-Orejas, Braulio Donoso, Barros Roberto. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part. I Snake. Smithsonian Institution- Bull. Washington page 347.
- Pasini, George R. y Jaime Villa. 1974. Guía de Técnicas de presentación de Anfibios y Reptiles. SSAR Circular Herpetológica No. 2 UKMNH pp. 1- 28.
- Savage, Jay M. and Villa Jaime. 1986. Herpetofauna de Costa Rica. Copeia vol. 3, pp. 549-553.
- Wilson, Larry David. 1982. A Review of the colubrid Snake of the Genus *Tantilla* of the Central América. Milw. Public. Mus. Contrib. in biology and Geology. vol. 52 pp. 1-7.
- Wilson, Larry David. 1983. A New Species of *Tantilla* of the Taeniata Group from Chiapas, México Jurnal of Herpetology, vol. 17 No. 1, pp. 54-59.
- Wilson, Larry David. 1984. Aditonal Notes on Colubrid Snake of the Genus *Tantilla* from Tropical América. Herp. Review 15⁽¹⁾, 1984.

CLAVE TAXONOMICA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS SERPIENTES DE LA FAMILIA COLUBRIDAE EXISTENTES EN EL AREA DE FORTUNA, PROVINCIA DE CHIRIQUI

Esta clave fue diseñada con la finalidad de llevar a facilitar la identificación de las especies de serpientes de la familia colubridae en Fortuna. No incluyendo los aspectos referentes al aparato venenoso y fórmula de dentición.

- 1a - Hocico y región frontal y parietal cubierta por escamas medianas, simétricas con 17 a más escamas a medio cuerpo . . . 2
- 1b - Región frontal y parietal cubiertas por escamas pequeñas, irregulares con 17 a menos hileras de escamas a medio cuerpo. 3
- 2a - Loreal presente más larga que la suma de las longitudes de la pre y postnasales; dorso oscuro uniforme; vientre blanquecino, amarillento a veces immaculado; ventrales más subcaudales menos de 170. Geophis brachycephala.
- 2b - Loreal presente, ligeramente rectangular, más alta que larga; vientre amarillento anaranja pálido o rosado ventrales más subcaudales más de 170 Liophis epinephelus.
- 3a - Patrón dorsal de coloración uniforme con bandas o manchas oscuras grandes con más de 220 escamas ventrales. 4
- 3b - Patrón dorsal de coloración con bandas o anillos claros y negros con menos de 220 escamas ventrales. 5
- 4a - Dorsales de fila vertebral muy agrandadas 3 a 5 veces más anchas que las laterales; cuerpo con 30 a 70 manchas oscuras; subcaudales entre 145-183. Imantodes cenchoa.
- 4b - Dorsales uniformes en toda su longitud con bandas negras no bien definidas o pueden presentar color uniforme 6
- 5a - Con 17 o más hileras de escamas dorsales a medio cuerpo lisas o pueden tener fose-tas apicales. 7
- 5b - Con 17 hileras de escamas dorsales a medio cuerpo lisas sin fose-tas apicales con 22 anillos negros alternados con anillos rojos. Pliocercus annellatus.
- 6a - Dorso oscuro azulado profundo, pueden presentar bandas alternadas claras y oscuras Chironis grandisquamis.
- 6b - Dorso café con una o dos líneas claras definidas o puede ser chocolate uniforme 8
- 7a - Con 19 filas de escamas dorsales a medio cuerpo, anal única dorsales condos fose-tas apicales Lampropeltis triangulum.
- 7b - Con 17 filas de escamas dorsales lisas sin fose-tas apicales y 13 anillos negros alternados con los rojos Pliocercus dimidiatus.
- 8a - Con bandas y líneas laterales claras no bien definidas y patrón de coloración dorsal gris chocolateoso 10
- 9a - Dorso gris o café uniforme o con franjas o líneas longitudinales oscuras o claras; caperuza cefálica café oscuro o negra contrastando con el color prefrontal-interna-sal; con un collar claro que se extiende posteriormente a una hilera de escamas dorsales, ventrales más subcaudales 180-200. Tantilla alticola.
- 9b - Dorso con manchas irregulares de color gris a chocolate y la presencia de una lí-ne-a lateral clara. 11
- 10a - Vientre de color oscuro uniforme; esca-mas supracefálicas con rayas oscuras so-bre un color de fondo gris o café; dorso café uniforme a negro sin un collar nuczal claro Amaestridium veliferum.
- 10b - Vientre cuadrulado o variegado de claro y oscuro; dorso café con franjas transver-sales negras y con collar nuczal poco defi-nido Ninia maculata.
- 11a - Cuerpo de color café, usualmente del mis-mo color que la cabeza; una línea verde olivo lateral; escama anal dividida Rhadinaea decipiens.
- 11b - Cuerpo de color café, usualmente del mis-mo color que la cabeza; una línea verde olivo lateral; escama anal dividida Sibon nebulata.

SUMMARY

Tantilla alticola (Boulenger, 1903) is a snake from the family of the Colubridae (Chart No. 5), subfamily colubridae. This study registers the snake for the first time in Panama in the area of Fortuna, in the new dam of 620 hs from the Hidroelectric Plant Edwin Fábrega (Fig. No 3).

Previously it has been reported in Colombia, Costa Rica and Nicaragua.

Stands out in this specie the off-white band of the nape which width embraces from 6 to 7 scales of longitude, the presence of two off-white spots at the pre and postocular region and presence of scales in pairs at the preocular and postocular regions. Included row. The *Tantilla alticola* is added as one more of the 5 species and one subspecies actually reported in Panama. (Myers and Stanley 1984).

Clue words: Colubridae, *alticola*, first report, Chiriqui.

PROBLEMA ESPECTRAL DE UN SISTEMA KEPLERIANO CON UNA PERTURBACION r^{-3} EN UN ESPACIO DE CONFIGURACION, ANALOGIA CLASICA Y SIMETRIAS ASOCIADAS

GARRIDO, CESAR y CHUNG WAI CH. OMAR ⁽¹⁾

Centro de Investigaciones con Técnicas Nucleares
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá
⁽¹⁾ Escuela de Física
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá

(Recibido para su publicación el 23 de mayo de 1990)

RESUMEN

La perturbación teórica de la forma r^{-3} es analizada para un sistema kepleriano en un espacio de configuración. Se desarrolla la simetría dinámica del sistema tanto en su versión clásica como cuántica. Resolvemos el problema clásicamente utilizando invariantes adiabáticas con un resultado que se acopla a su correspondiente semiclásico y cuántico. Introduciendo las denominadas transformaciones de Fock-Bargmann, el problema espectral correspondiente se resuelve mediante el empleo de las técnicas de las ecuaciones integrales en el espacio de Hilbert, que, para efectos demostrativos, se aplican al caso de un espacio de configuración bidimensional. La ruptura de simetría $SO(4)$ aparece inmediatamente.

PALABRAS CLAVES: Simetría, invariantes adiabáticas, espacio de configuración de Fock, espectro perturbado.

INTRODUCCION

En el estudio del potencial coulombico perturbado, el desarrollo de la teoría y de los métodos han permitido aportaciones y precisiones al mismo. Más recientemente, el estudio de sistemas como el quarkonium (Grosell et al., 1980) o el charmonium, muestran que el modelo de un sistema kepleriano presenta aristas

aún explorables. La perturbación tipo βr^{-3} ($\beta \ll 1$) aparece en la solución dada por Einstein y Rosen al problema de la precesión del planeta Mercurio mediante la métrica de Schwarzschild. Este problema se puede solucionar en forma clásica (Landau L., 1983a). Resulta interesante señalar que, si se escoge ade-

cuadramente el sistema de coordenadas, el sistema Tierra-Luna se encuentra perturbado por un potencial gravitatorio del Sol de la forma r^{-3} . La correspondencia cuántica de la precesión orbital se traduce en un corrimiento de las líneas espectrales. Un átomo hidrogenoide posee una energía determinada por el número n , independiente del número orbital l , con una degeneración total $2n^2$ (considerando el spin) y aunque la ecuación radial depende de l (y no de n), se da una degeneración adicional, llamada accidental, para la cual no hay razones evidentes.

Un potencial inverso cúbico se encuentra en la expresión de la interacción spin-órbita en la aproximación coulombica (Mathews P.M. et al., 1978). Un análisis dimensional permite establecer una correspondencia entre la expresión que se obtiene para la constante asociada a la interacción perturbadora en el caso gravitacional y aquella de un átomo hidrogenoide. Esto permite mediante un cálculo sencillo establecer que el orden de magnitud de la energía perturbadora respecto a la de Coulomb es 10^{-4} , igual que el del efecto spin-órbita. Esto, sin embargo, no reduce la forma teórica del potencial a dicho efecto. Un término de este tipo aparece en el desarrollo de la ecuación de Dirac con un parámetro que depende del momentum angular total (Barut A.O., 1981).

Existen varios métodos para solucionar este problema. En este trabajo se emplearán las invariantes adiabáticas (Landau L., 1983a) para la opción clásica y las transformaciones de Fock-Bargmann (Fock V., 1935) para el caso cuántico. La relación de correspondencia permitirá introducir, a partir del álgebra de crochets de Poisson, el álgebra del grupo relacionado a la simetría del problema.

La integral primera del problema no perturbado, el vector de Runge-Lenz, será de especial interés para cerrar el álgebra $O(4)$, la simetría superior de dicho problema. Con fines de ilustrar el método y las técnicas de solución en el espacio de Fock-Bargmann resultó de interés solucionar el problema de Kepler bidimensional en el caso de la perturbación considerada. Tanto en el caso bidi-

mensional, como en el de su extensión a cuatro dimensiones, usamos las ecuaciones integrales en el espacio de Hilbert (Byron F. y Fuller R., 1969) para establecer la solución al problema cuántico de Kepler perturbado con un potencial βr^{-3} .

DISCUSION Y RESULTADOS

Caso mecánico-clásico.

En presencia de la perturbación considerada el potencial efectivo tiene la forma siguiente: $U_{\text{eff.}}(r) = -\alpha/r - \beta/r^3 + L^2/2\mu r^2$ donde α es la constante del potencial coulombico, L el momentum angular de la partícula cargada y μ la masa reducida del sistema. La trayectoria está acotada para energías $U_{\text{min}} < E < 0$ cuando la partícula queda confinada en el pozo de potencial y su movimiento se describe completamente (Korkin G. y Serbo V., 1977). Sin hacer recurso a la teoría general de la relatividad, el análisis de la precesión se realiza sin dificultad mediante la teoría lagrangiana (Marion J.B., 1975).

Una integral de movimiento que permite una descripción más completa del sistema de dos partículas lo constituye el vector de Runge-Lenz, cuya forma es:

$$\vec{A} = \vec{L} \times \vec{p} + \alpha \vec{r} / r \quad (1)$$

Este vector, dirigido radialmente, se sitúa en el plano de la órbita ya que el producto escalar $\vec{L} \cdot \vec{A} = 0$. Además se puede comprobar que al tomar el producto vectorial de este vector con el del radio vector se obtiene la ecuación de la sección cónica respectiva con el parámetro de la órbita $p = L^2 / \alpha$ y la excentricidad $e = A / \alpha$. Así también, el cuadrado de esta constante de movimiento lleva a $A^2 = 2EL^2 + \alpha$ con $E = p^2 / 2m - \alpha / r$. (2). Cualquier pequeño potencial perturbador al coulombico hará que A gire en conjunto con la precesión de la órbita (Popov V., 1967). Un hamiltoniano asociado a un problema como éste con simetría central será invariante respecto al grupo de rotaciones $SO(3)$ y, de acuerdo al teorema de Wigner, toda función dependiente de las constantes de movimiento se descompone en la suma de funciones irreducibles pertene-

cientes a las representaciones irreducibles. Dj del grupo. Esta simetría puede generalizarse en caso de que el sistema contenga una superior. Su hamiltoniano puede dividirse en uno Ho que describe el centro de masa al que se le asocia la simetría translacional del grupo de Galileo G y aquel H relacionado al centro de masa que es SO(3)-invariante. Ahora, una generalización que no se reduzca a transformaciones puramente geométricas, constituirá una simetría dinámica superior. El grupo dinámico de invarianza más simple y de simetría superior asociado a nuestro problema será G x SO(4). Si se introduce (Bacry H. et al., 1966) la energía total E, el momentum angular, un vector unitario en dirección de un punto característico (por ejemplo el perihelio o un punto de retorno), un tiempo característico que define el paso por dicho punto, se puede construir un conjunto de 6 constantes irreducibles de movimiento independientes que formarán una variedad Vo, cada elemento de la cual representa un movimiento que escogemos cerrados. Esto requiere que se cumpla para los corchetes de Poisson la relación: {SO(4), H} = 0 (Bacry H., 1968) para el hamiltoniano H. La constante irreducible de movimiento de la clase D1 resulta precisamente el vector A que en términos de los corchetes de Poisson cierra el álgebra de Lie del grupo SO(4), esto es:

$$\langle \vec{L}, \vec{L} \rangle = \vec{L}; \langle \vec{L}, \vec{A} \rangle = \vec{A}; \langle \vec{A}, \vec{A} \rangle = \vec{L} \quad (3)$$

El potencial coulombiano no perturbado resulta el único, que lleva a órbitas cerradas y únicas a partir de los elementos del álgebra de SO(4). Si la perturbación es pequeña, esta simetría se conserva aproximativamente al igual que los valores del vector de Runge que precesa muy lentamente. Sin embargo, en términos estrictos la simetría se rompe.

El enfoque clásico de la perturbación lo realizaremos mediante el método de las invariantes adiabáticas. Si un sistema se describe por un hamiltoniano no-perturbado H(pi, qi, lambda) con un parámetro que varía adiabáticamente con el tiempo, entonces por medio de transformaciones canónicas se pueden introducir nuevas variables: los impulsos generalizados-

las variables de acción y las variables angulares wi-las coordenadas generalizadas, esto es:

$$I_i = (2\pi)^{-1} \oint p_i dq_i = (2\pi)^{-1} \oint \partial S_0 / \partial q_i dq_i$$

S_0(q_i, I_i) es la acción o función generatriz y las ecuaciones de Hamilton son: $\dot{\omega}_i = \partial S_0 / \partial I_i$

$dI_i / dt = 0 \quad d\omega_i / dt = dH(I_i) / dI_i$
Este enfoque facilita el análisis para sistemas periódicos y cuasiperiódicos. Como H = H(I1, I2) esta función resulta invariante cualquier cambio angular de las wi. En el espacio de fase extendido por el conjunto {Ii}, esto significa la invarianza de H respecto a las rotaciones de los planos ortogonales a las wi. Así, para la órbita plana cerrada Ir, Iphi con (r, phi) - las coordenadas de la masa reducida en su movimiento, serán invariantes de rotación. Si efectuamos las transformaciones canónicas Pi = Ii sin wi y Qi = Ii cos wi, los dos planos de rotación en el espacio de fase (Pi, Qi), conservarán las formas cuadráticas:

$$I_r^2 = P_r^2 + Q_r^2 \quad I_\phi^2 = P_\phi^2 + Q_\phi^2$$

Significa que la simetría más baja de este problema será el de las rotaciones puras planares independientes SO(2) x SO(2). La simetría superior a ésta será SO(3) x SO(3) C SO(4) asociada a un hamiltoniano tipo H (I1, I2, I3), i = 1, 2, 3. Este resultado se obtiene rápidamente al definir los invariantes $I_{z_i} = (L_i - N_i) / 2$

$$N_i = A_i / (-2H)^{1/2} \quad I_{z_i} = (L_i + N_i) / 2 \quad (4)$$

que llevan al grupo en cuestión, $\langle I_{z_i}, I_{z_j} \rangle = 0 \quad (5)$
 $\langle I_{z_i}, I_{z_j} \rangle = i \epsilon_{ijk} I_{z_k} \quad \langle I_{z_i}, I_{z_j} \rangle = i \epsilon_{ijk} I_{z_k}$

En presencia de una perturbación nuestras integrales adiabáticas son:

$$I_\phi = (2\pi)^{-1} \int_0^{2\pi} p_\phi d\phi = L$$

$$I_r = I_r^{(0)} + I_r^{(1)}$$

$$I_r = (2\pi)^{-2} \int_{r_{min}}^{r_{max}} p_r dr +$$

$$+ (2\pi)^{-1} \int_{r_{min}}^{r_{max}} [2mK - L^2/r^2]^{1/2} dr$$

$$K = E - U - \delta U$$

$$I_r^{(0)} = -L + \alpha (m/2 |E|)^{1/2} =$$

$$= (2\pi)^{-1} \int_{r_{min}}^{r_{max}} [2m(E + \alpha/r) - L^2/r^2]^{1/2}$$

y el término de perturbación es:

$$I_r^{(1)} = -(2\pi)^{-1} \int_{r_{min}}^{r_{max}} 2m \delta U dr \dots$$

usando

$$\dots [2m(E - U) - L^2/r^2]^{-1/2}$$

dr = (r^2/L) [2m(E - U) - L^2/r^2]^{1/2} dphi se obtiene

$$I r^{(4)} = -(2\pi)^{-1} \int_0^\pi 2m (r^2/L) \delta U d\phi =$$

$$= -(m\beta/\pi L) \int_0^\pi d\phi/r = -m\beta/\pi L = -m^2 \alpha\beta / L^3$$

La existencia de una degeneración, o sea $I r + I \phi = n$, proviene del hecho de que las frecuencias fundamentales ω_r y ω_ϕ son conmensurables. De modo que:

$$I r + I \phi = \alpha [m / 2|E|]^{1/2} - m^2 \alpha\beta / L^3$$

usando la expresión de la energía del sistema no perturbado $E^{(0)} = -\alpha^2 m / 2 n^2$

se obtiene rápidamente $\delta E = m^2 \alpha^2 \beta / n^3 L^3$

$$E \cong E^{(0)} [1 - 2 m^2 \alpha\beta / L^3 n] \quad (6)$$

La perturbación aporta un término δE a la energía del sistema no perturbado $E^{(0)}$ contiene en forma explícita la integral adiabática $I\phi$ que rompe la degeneración. Clásicamente esto significa la precesión del momentum angular en cada uno de los n -ciclos. Un cálculo análogo para el correspondiente sistema cuántico lleva a un resultado (Chung-Wai O, 1990) concordante con este empleando la aproximación W.K.B. con la correspondencia $L \rightarrow h (\ell + 1/2)$. Al realizar las transformaciones canónicas $(I, \omega) \rightarrow (P_i, Q_i)$ resulta evidente que la forma cuadrática no se conservará, rompiéndose la simetría inferior $SO(2) \times SO(2)$.

Caso cuántico.

La ecuación de Schrödinger para el problema de Kepler en presencia de una perturbación tipo βr^{-3} puede resolverse por diversos métodos conocidos. Nosotros adoptamos el método de análisis en el espacio de configuración que resulta ligado a las simetrías dinámicas del problema.

Mediante la transformada de Fourier, el problema espectral en el espacio de coordenadas.

$$[-(\hbar^2/2m) \nabla^2 - \alpha/r - \beta/r^3] \psi(\vec{r}) = E \psi(\vec{r})$$

se traducirá a la forma

$$H(\vec{p}, i \hbar \nabla_{\vec{p}}) \phi(\vec{p}) = E \phi(\vec{p})$$

Para efectos de comparación resolveremos el problema en el caso de un espacio de configuración bidimensional. Al aplicar las transformaciones de Fourier para $d = 2$

$$F(\psi(\vec{r})) = \Phi(\vec{p}) =$$

$$= (2\pi)^{-d/2} \int \exp(-i \vec{p} \cdot \vec{r}) \psi(\vec{r}) d^d \vec{r}$$

a la ecuación de Schrödinger, se obtiene $(p^2 + p_0^2) \Phi(\vec{p}) = \hbar^2 \int |\vec{p}' - \vec{p}|^{-1} \Phi(\vec{p}') d^2 \vec{p}' - (\beta/\pi) \int |\vec{p} - \vec{p}'| \Phi(\vec{p}') d^2 \vec{p}' \quad (7)$

donde \vec{p} y \vec{r} son los respectivos vectores bidimensionales de posición y cantidad de movimiento de la partícula, $p_0 = \sqrt{-2E} = \sqrt{2} \alpha / \hbar = \alpha = 1$. El último término de la derecha se obtiene usando las tablas (Gradshteyn I, Pizchik I, 1963), esto es

$$F(\beta/r^3) = \beta(2\pi)^{-2} \int r^{-2} dr \int_0^{2\pi} d\theta \dots$$

$$\dots \exp[-i p r \cos \theta] = \beta(2\pi)^{-1} \int r^{-2} J_0(p r) dr$$

Aquí J_n es la función de Bessel de orden n . Usando la derivada dF/dp y relación de recurrencia de las funciones de Bessel $J' = -J_1$, se obtiene luego de integrar, que $F(\beta r^{-3}) = -\beta \cdot p / 2\pi$.

La simetría dinámica del problema se observa al aplicar las transformaciones de Fock-Bargmann en el caso bidimensional a la relación (7). Estas se obtienen de la proyección que va de un polo proyectivo de una esfera tridimensional de radio p_0 a un punto $P(r, \theta, \phi)$ de esta. La geometría lleva a las variables $\xi_1 = \sin \theta \sin \phi$, $\xi_2 = \sin \theta \cos \phi$, $\xi_3 = \cos \theta$ con $\xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2 = 1$ al elemento de volumen de fase $d^3 \Omega$ y a la distancia $|\xi - \xi'|$ (Apéndice A). Si definimos

$$\psi(\xi) = (\beta p_0^4)^{-1} (p_0^2 + p^2)^{3/2} \Phi(\vec{p})$$

y hacemos las sustituciones correspondientes, la ecuación de Schrödinger para el problema de Kepler con la perturbación examinada aquí llevará a la ecuación integral

$$\psi(\xi) = 2(2\pi p_0)^{-1} \int |\xi - \xi'|^{-1} \psi(\xi') d^3 \Omega + \beta p_0 \pi^{-2} \int (1 + \xi_3)^{-1} (1 + \xi_3')^{-1} |\xi - \xi'| \dots \psi(\xi') d^3 \Omega \quad (8)$$

Cuando $\beta \rightarrow 0$, la solución de esta ecuación (Tai-Ichi Sch. et al., 1965) son las funciones esféricas $Y_{lmn}(\xi)$ los vectores de base de las representaciones irreducibles del grupo de simetría $SO(3)$. Para $\beta = 0$ se obtiene que $E = -Z^2 / 2 (\ell + 1/2)$ (9)

La solución de la ecuación (8) se puede obtener mediante el método de las ecuaciones integrales en el espacio de Hilbert. Transformamos la ecuación (8) en un problema espec-

tral tipo: $R_0 \psi_{lm}(\xi) = \lambda_{lm} \psi_{lm}(\xi)$ $R = R_0 + \beta R_1$
 $\lambda_{lm} = 2\pi p_0 / Z$; $R_0 = \int |\xi - \xi'| d^3\Omega$
 $R_1 = (2p_0/\pi Z) \int (1 + \xi_0)^{-1} (1 + \xi'_0)^{-1} d^3\Omega$
 $\int |\xi - \xi'| d^3\Omega$

Los operadores R_0 y R_1 poseen kernels her-
 méticos y simétricos respecto a $\xi \leftrightarrow \xi'$ por
 lo que ambos son hermiticos. De (8) para
 $\beta=0$ y (9) $R_0 \cdot Y_{lm}(\xi') = \lambda_{lm}^{(0)} Y_{lm}(\xi')$

$\lambda_{lm}^{(0)} = \lambda_{l0}^{(0)} = 2\pi / Z p_0 = 2\pi / l + 1/2$
 Aquí, po se refiere al caso no perturbado. El
 desarrollo del método (Byron F. y Fuller R,
 1969) lleva a una expansión en serie de poten-
 cias en β obteniéndose en la primera aproxima-
 ción la solución de la forma

$$\psi_{lm}(\xi) = \beta \sum_{l'j'} (Y_{lm}, R_1 Y_{l'j'}) Y_{l'j'}(\xi) \dots$$

$$\dots [\lambda_{l'j'}^{(0)} - \lambda_{lm}^{(0)} + \beta (Y_{l'j'}, R_1 Y_{l'j'})]^{-1} + Y_{lm}(\xi)$$

$$\lambda_{lm} = \lambda_{lm}^{(0)} + (Y_{lm}, \beta R_1 Y_{lm})$$

El cálculo se centra ahora en determinar el valor
 $(Y_{lm}, \beta R_1 Y_{lm}) = (2\beta p_0^2 / \pi Z) \dots$

$$\dots \int \int d\Omega' |\xi - \xi'| (1 + \xi_0)^{-1} (1 + \xi'_0)^{-1} \dots$$

$$\dots Y_{lm}(\xi) Y_{lj}(\xi') d^3\Omega \quad (10)$$

El uso de las propiedades de los polinomios de
 Legendre, de las funciones esféricas, de los
 coeficientes de Slater y del teorema de la adic-
 ión permite (ver apéndice B) establecer que

$$(Y_{lm}, \beta R_1 Y_{lm}) = \beta p_0^2 f_{lm} / Z$$

donde f_{lm} es un coeficiente que hace aparecer
 en forma explícita el número cuántico m que
 rompe la degeneración. En forma concreta se
 tiene

$$\psi_{lm}(\xi) = Y_{lm}(\xi) + (\beta p_0^2 / Z) \sum_{l'j'm'} f_{l'j'm'} \dots$$

$$\dots [\lambda_{l'j'm'}^{(0)} - \lambda_{lm}^{(0)} + (\beta p_0^2 / \pi Z) f_{l'j'm'}]^{-1} Y_{l'j'm'}(\xi)$$

Los valores propios se obtienen despejando, en
 primera aproximación, la energía de la relación

$$2\pi p_0 / Z \cong (2\pi / l + 1/2) + \beta B p_0^2 f_{lm} / Z$$

obteniéndose finalmente

$$E_{lm} = -Z^2 / 2 (\ell + 1/2)^2 - \beta 4Z^3 f_{lm} / \pi (\ell + 1/2)^3$$

Este resultado se acopla con los valores de la
 energía obtenida clásicamente.

El análisis se puede generalizar al caso de la
 proyección de una esfera tridimensional a una
 unitaria de cuatro dimensiones (Fock V.,
 1935). Ahora las transformaciones de Fourier
 se realizan para $d=3$ y el vector tridimensional
 \vec{p} , de manera que la ecuación (6) pasará a la
 forma $(1/2\pi^2) \int |\vec{p} - \vec{p}'|^{-2} \delta(\vec{p}') d^3\vec{p}' -$

$$- (\beta/2\pi^2) \int \ln |\vec{p} - \vec{p}'| \delta(\vec{p}') d^3\vec{p}' =$$

$$= 1/2 (p^2 + p_0^2) \delta(\vec{p}) \quad (11)$$

Si definimos $I = \beta \int r^2 dr \int d\phi \int \sin\theta d\theta r^{-3}$.

$\dots \exp(-iP r \cos\theta)$; $P = |\vec{p} - \vec{p}'|$
 el último término de la derecha resulta de la
 transformada

$$F[\beta \psi(r)/r^3] = (2\pi)^{-3} \int I \delta(\vec{p}') d\vec{p}'$$

el cálculo de I se obtiene rápidamente a partir
 de dI/dP resultando, luego de integrar, que
 $I = -4\pi\beta \ln P$. Para expresar (11) en términos
 de los invariantes respecto a la simetría en este
 espacio de configuración cuadrimensional
 pasamos a las nuevas variables de la hypersu-
 perficie $\{ \xi_i \}$ (ver Apéndice A). Usando las
 transformadas de Fock, se obtiene la respecti-
 va ecuación $\psi(\xi) d^3\xi \text{ cte } (p_0^2 + p^2) \delta(\vec{p})$

$$\psi(\xi) = (1/2 \pi^2 p_0) \int |\xi - \xi'|^{-2} \psi(\xi') d\Omega' -$$

$$- (\beta/8\pi^2 p_0) \int p_0 (1 + \xi_0)^{-1} (1 + \xi'_0)^{-1} \dots (12)$$

$$\dots \ln [p_0 (1 + \xi_0)^{-1} (1 + \xi'_0)^{-1} |\xi - \xi'|] \psi(\xi') d\Omega'$$

Para el caso $\beta = 0$, la solución de este
 problema son las funciones hyperesféricas or-
 tonormales Y_{lmn} (ver Apéndice A) definidas
 a través del producto de las armónicas esféricas
 $Y_{lm}(r, \theta, \phi)$ y las denominadas funciones de
 Köguel $\tilde{P}_{ln}(\alpha) = [2^{-n} \pi n^2 (n^2 - 1^2) (n^2 - 2^2) \dots$

$$\dots (n^2 - l^2)]^{-1/2} (\sin \alpha)^l (d/d\cos \alpha)^{l+1} \cos n\alpha$$

Estas funciones llevan inmediatamente al valor
 de la energía $E_n = -1/2n^2$ y son vectores de
 base de la representación fundamental irredu-
 cible del grupo $SO(4)$ que define ahora la si-
 metría superior. Las relaciones y operadores
 de esta álgebra, en el caso dinámico-cuántico,
 son las mismas que en caso clásico en donde
 los crochets son substituidos por anticonmu-
 tadores y los invariantes por operadores. El
 producto $\vec{L} \times \vec{p}$ en el vector de Runge debe
 antisimetrizarse.

La solución de la ecuación (12) se obtiene
 de una manera análoga que (8) en donde las
 funciones ortogonales son ahora las hyper-
 esféricas $\tilde{Y}_{lmn}(\xi)$ de manera que los valores
 propios son;

$$\lambda_{lmn} = \lambda_{lmn}^{(0)} + \beta (Y_{lmn}, R_1 Y_{lmn}) \quad (13)$$

Nuevamente el cálculo se reduce a determinar
 el producto escalar

$$\langle Y_{lmn}, R_1 Y_{lmn} \rangle = \beta / 4 \int I Y_{lmn}^*(\xi) Y_{lmn}(\xi') d\Omega'$$

$$I = \int G(\rho_0, \xi_1, \xi_2) \ln S^2 - G(\rho_0, \xi_1, \xi_2) d\Omega$$

$$S = |\xi - \xi'|, \quad G = \rho_0^2 (1 + \xi_1)^{-1} (1 + \xi_2)^{-1}$$

Para evitar el término logarítmico procedemos a expresar la integral I como $\int d^3 \Omega \int G d(GS^2G)/S^2G$ y luego desarrollar el cálculo, obteniéndose una expresión del tipo $-\rho_0^2 \beta C_{lmn} / 4$. El uso de las propiedades de las funciones hypergeométricas permiten determinar los coeficientes C_{lmn} , cuya compleja forma explícita es innecesario presentar. La relación para la energía aparece ahora en la forma

$$2 \pi^2 \rho_0 \cong 4 \pi^2 n^{-2} + \beta \rho_0^2 C_{lmn} / 4$$

que al resolverse en forma aproximada llevará a la cuantización de la energía para el problema cuántico de Kepler con una perturbación inversa cúbica.

$$E = -1/2n^2 - \beta C_{lmn} / 8\pi^2 n^3$$

Ahora los niveles se escinden de acuerdo a los coeficientes C_{lmn} .

CONCLUSIONES

La introducción de las variables generalizadas angulares y de acción permite expresar el hamiltoniano del problema de Kepler en términos de sólo las invariantes adiabáticas. Mediante transformaciones canónicas simples, las invariantes adiabáticas hacen aparecer una simetría tipo $SO(2)_1 \times SO(2)_2 \times SO(2)_3$ con el rango de la simetría superior igual al número de dichas invariantes. El cálculo clásico de la energía de perturbación lleva, en adición del término combinado $l r + l \phi$ que define la energía del sistema no-perturbado, a una relación explícita en la variable L^3 , mostrando la dependencia de la posición planar de la órbita.

En general, la precesión romperá la simetría dinámica y hace aparecer en el cálculo del problema espectral perturbado, los coeficientes f_{lm} y C_{lmn} que explicitan la degeneración. Esto último lo obtenemos mediante una rápida generalización del cálculo de perturbación

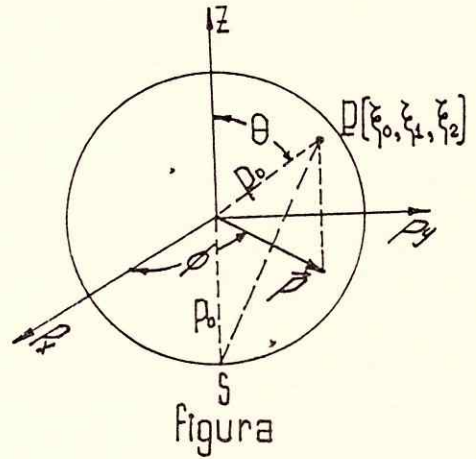
de ecuaciones integrales en el espacio de Hilbert al caso del espacio de configuración de Fock. Ello nos permitirá introducir, en un trabajo posterior, el uso de la técnica de las funciones de Green en el problema de un sistema de dos partículas con otros tipos de perturbación.

La correlación de los resultados clásicos y cuánticos indica plena concordancia entre ellos. El empleo de las transformaciones Fock-Bargmann, si bien complica la aplicación numérica, resalta la simetría dinámica y otras propiedades del sistema en cuestión. Además, formalmente se adapta al lenguaje de la Teoría de los Campos con las posibilidades que ello implica.

APENDICE A

Transformadas de Fock-Bargmann

Si efectuamos una proyección estereográfica de un plano (px, py), a una esfera tridimensional de radio ρ_0 como se indica en la figura:



el conjunto de puntos (ξ_1, ξ_2, ξ_3) sobre la esfera se obtiene mediante transformaciones, que derivan de la geometría de la figura, dadas por:

$$\xi_1 = \text{sen } \theta \cos \phi = 2 \rho_0 p_x / (\rho_0^2 + p^2)$$

$$0 < \theta < \pi$$

$$\xi_2 = \text{sen } \theta \text{ sen } \phi = 2 \rho_0 p_y / (\rho_0^2 + p^2)$$

$$0 < \phi < 2\pi$$

$$\xi_3 = \cos \theta = (\rho_0^2 - p^2) / (\rho_0^2 + p^2)$$

con $\xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2 = 1$

El elemento de área y las distancias se dan respectivamente por

$$d\Omega = [2p_0 / (p_0^2 + p^2)]^2 d^2\vec{p} = \text{sen}\theta \, d\theta \, d\phi$$

$$|\xi - \xi'|^2 = 4 p_0^2 |\vec{p} - \vec{p}'|^2$$

$$\dots (p_0^2 + p^2)^{-1} (p_0^2 + p'^2)^{-1}$$

La generalización de estas transformadas se obtienen rápidamente al realizar una proyección estereográfica del vector tridimensional p a una hipersfera unitaria. Los puntos $(\xi_1, \xi_2, \xi_3, \xi_4)$ de la hipersfera se obtienen mediante las transformaciones (Popov V, 1967):

$$\xi_1 = \text{sen } \alpha \text{ sen } \theta \text{ cos } \phi = 2 p_0 p_x / (p_0^2 + p^2) \quad 0 \leq \alpha \leq \pi$$

$$\xi_2 = \text{sen } \alpha \text{ sen } \theta \text{ sen } \phi = 2 p_0 p_y / (p_0^2 + p^2) \quad 0 \leq \phi \leq 2\pi$$

$$\xi_3 = \text{sen } \alpha \text{ cos } \theta = 2 p_0 p_z / (p_0^2 + p^2) \quad 0 \leq \theta \leq \pi$$

$$\xi_4 = \text{cos } \alpha = (p_0^2 - p^2) / (p_0^2 + p^2)$$

$$\xi_1^2 + \xi_2^2 + \xi_3^2 + \xi_4^2 = 1$$

La distancia $|\xi - \xi'|$ mantiene la misma forma mientras que el elemento de volumen está dado por

$$d\Omega = d\xi^2 / \xi_4 = \text{sen}^2 \alpha \, d\alpha \text{ sen } \theta \, d\theta \, d\phi = [2 p_0 / (p_0^2 + p^2)]^3 d^3\vec{p}$$

Las funciones hipersféricas $Y_{nlm}(\xi)$ poseen una norma tipo $n = \ell + 1, \ell + 2, \dots$

$$Y_{nlm}(\xi) Y_{n'l'm'}^*(\xi) \, d\Omega = \delta_{nn'} \delta_{\ell\ell'} \delta_{mm'}$$

y satisface la identidad

$$|\xi - \xi'|^{-2} = \sum_{nlm} 2\pi^2 n^{-1} Y_{nlm}(\xi) Y_{nlm}^*(\xi')$$

Si w es el ángulo entre los cuadvectores un invariante útil de la representación D $[(n-1)/2, (n-1)/2]$ del grupo O(4) es la suma $\sum_{l=0}^{n-1} \sum_{m=-l}^l Y_{nlm}(\xi) Y_{nlm}^*(\xi') = n \text{ sen } n\omega / 2 \pi^2 \text{ sen } \omega$

APENDICE B

Cálculo del coeficiente f_{lm}

El coeficiente f_{lm} proviene del integral

$(Y_{lm}, \beta A_1 Y_{lm})$ dado por (10). Como $|\xi - \xi'| = 2 \text{ sen } \omega / 2$ ω —el ángulo entre ξ y ξ' , al extenderlo en serie de polinomios de Legendre y usando el conocido teorema de la adición se tiene:

$$|\xi - \xi'| = \sum_k h_k P_k(\text{cos } \omega) = \sum_{km} 4\pi h_k (2k+1)^{-1} Y_{km}(\theta, \phi) Y_{km}(\theta, \phi)$$

Aquí h_k se obtiene usando las propiedades de dichos polinomios y en particular la integral (Gradshteyn G. y Pizchik I., 1963).

$$\int_{-1}^1 (1-x)^{-1/2} P_n(x) \, dx = 2^{3/2} / (2n+1)$$

$$h_k = 2 [1 - (k+1)/(2k+3)]^{-1} - k(2k+1)^{-1}$$

La forma del integral (10) resulta ahora de la $(Y_{lm}, \beta R_1 Y_{ij}) = \beta p_0^2 f_{lm} / Z =$

$$= (2 \beta p_0^2 / \pi Z) \sum_{km} h_k 4\pi (2k+1)^{-1} \dots \langle 1, m | 1 / 2 \text{ cos}^2 \theta / 2 | k, m' \rangle \dots \dots \langle k, m' | 1 / 2 \text{ cos}^2 \theta / 2 | 1, m \rangle$$

El cálculo de

$$\langle 1, m | 1 / 2 \text{ cos}^2 \theta / 2 | k, m' \rangle = r = \int (1 + \text{cos } \theta)^{-1} Y_{lm}^* Y_{km'} \, d\Omega$$

se realiza, llamando $\text{cos } \theta = x$, mediante la descomposición en serie polinomial de

$$(1+x)^{-1} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{l=0}^n (-1)^n a_l^{(n)} P_l(x)$$

en donde las $a_l^{(n)}$ están dadas por Arfken (Arfken G., 1981).

Como $P_l(x) = [4\pi / (2l+1)]^{1/2} Y_{l0}(\theta, \phi)$

$$\int Y_{lm}^*(\theta, \phi) Y_{l0}(\theta, \phi) Y_{km'}(\theta, \phi) \, d\Omega = [(2l+1) / 4\pi]^{1/2} C^l(1, m; k, m') \delta_{0, m-m'}$$

donde C son los coeficientes de Slater (Offenartz P.O., 1970) al remplazar esta serie en r y usando la última integral obtenemos

$$r = \sum_{n,l} (-1)^n a_l^{(n)} C^l(1, m; k, m') \delta_{mm'}$$

la cual lleva finalmente a

$$f_{lm} = \sum_{n,k,p,i,j} (-1)^{n+p} h_k (2k+1)^{-1} \dots \phi a_l^{(n)} a_j^{(p)} C^l(1, m; k, m') C^j(k, m'; 1, m) \delta_{mm'}$$

ABSTRACT

The r^{-3} like theoretical perturbation is analyzed for a kepler's system in a configuration space. The dynamical symmetry of our system is developed in classical way as well as in its quantum version. We resolve the perturbed kepler's problem by the classical way of adiabatic invariants. Our results are similar to those of the semiclassical and the properly quantum approach. Introducing the so called Fock-Bargmann transformation, the

corresponding spectral problem can be solve immediately by using integral equation techniques in Hilbert spaces. For sake of demonstration, we accurately applied this techniques to case of bidimensional configuration space. The breakdown of the higher SO(4) symmetry appears immediately.

BIBLIOGRAFIA

- Arfken G. 1981. *Métodos matemáticos para físicos*. Ed. Diana. México. p. 640.
- Bacry H. 1968. Sur la généralisations relativistes des groupes dynamiques en L' extension du groupe de Poincaré aux symétries internes des particules élémentaires. Ed. CNRS. Paris. pags 71-75.
- Bacry H., Ruegg H., Souriau R. 1966. Dynamical groups and spherical potential in Classical Mechanics. Commun. Math. Phys. 3, 323-333.
- Barut A. O. 1981. Magnetic interactions of stable particles and magnetic resonance in *Group Theory and its Applications in Physics*. Ed. American of Physics. New York.
- Byron F. y Fuller R. 1969. *Mathematics of Classical and Quantum Physics*. Vol. 2. Ed. Addison-Wesley. California.
- Chung Wai-Chung. 1990. Análisis de una Perturbación tipo r^{-3} al Potencial Central Coulómbico y Simetrías Superiores del Sistema. Trabajo de Graduación. Escuela de Física. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad de Panamá.
- Fock V. 1935. Sobre la teoría del Atomo de Hidrógeno. Z. Physik., 98, p. 145.
- Gradshteyn I., Pizchik I. 1963. *Tablas de Integrales, Sumas, Series y Productos*. Ed. Fis. Mat. Moscú.
- Kotkin G.L. y Serbo V.G. 1977. *Problemas de Mecánica Clásica*. Ed. Mir. Moscú.
- Landau L. D. 1983. *Mecánica*. Ed. Reverté, S.A. España.
- Marion J. B. 1975. *Dinámica Clásica de las Partículas y Sistemas*.
- Martin A. y Grosse H. 1980. Exact result on potencial model for quarkonium system. Physics Reports, 60, No. 6, 341-392.
- Mathews P.M. y Venkatesan K. 1978. *A text book of Quantum Mechanics*. Ed. Mc. Graw-Hill. New Delhi. Cap. 8.
- Offenhardt P. O. 1970. *Atomic and Molecular Orbital Theory*. Ed. Mac Graw-Hill Cap. 6.
- Popov V. 1967. Sobre las simetrías escondidas del átomo de hidrógeno en *Física de Altas Energías y Teoría de las Partículas Elementales* (en ruso). Ed. Naukova Dumka. Kiev. pag. 702.
- Tai-ichi Sh., Wulfman C. 1965. The Kepler Problem in two-dimensional Momentum Space. Amer. Jour. Phys. Vol. 5. pag. 570.

RESEÑA DE LIBROS

Atendiendo un acuerdo de su Consejo Editorial, la revista **SCIENTIA** incluye una sección dedicada a la reseña de libros que contengan información novedosa y que representen una contribución significativa en su respectiva área de conocimiento.

En la sección de reseña podrán incluirse, por su especial relevancia, libros y textos, informes de investigación, artículos científicos y proyectos cuya metodología y desarrollo conceptual sean de interés para la comunidad científica.

Es recomendable que el texto que se reseña—salvo que se trate de una obra clásica o de edición de singular mérito—, sea de edición reciente. Igualmente, se espera que el texto esté disponible localmente o que pueda encargarse del exterior.

Para efectos del registro bibliográfico que encabeza la reseña, se recomienda utilizar la siguiente forma:

REVISTAS

LOMBARDO, MIGUEL A. 1987. De la transferencia tecnológica a la investigación científica en el trabajo del psicólogo local. *REV. SCIENTIA* (2) 1, ISSN 0258-9702 21-28.

LIBROS

SCHMITZ, HUBERT 1985. Technology and employment practices in developing coun-

tries. London, Crown Helm, 254 p. ISBN 0-799-3304-5.

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

En relación a la extensión que debe tener una reseña, lo ideal es que la misma sea concisa pero suficiente para motivar al futuro lector. Se espera que una reseña no sea superior a unas 200 palabras aunque, en algunos casos, la extensión y profundidad del texto que se reseña puede exigir un número mayor de palabras.

Como norma, es deseable que una reseña contenga los siguientes ítems:

- Registro bibliográfico
- Objetivos del texto
- Contenidos esenciales
- Importancia científica y/o metodológica
- Relación con otros desarrollos científicos
- Conclusiones
- Nombre del reseñador y procedencia académica.

Para efectos de su publicación en alguna de las dos ediciones anuales de **SCIENTIA** (junio y diciembre), la reseña bibliográfica debe dirigirse con un mes de anticipación a:

Editor de **SCIENTIA**
Vicerrectoría de Investigación
y Postgrado
Estafeta Universitaria
Panamá

BUNGE, Mario 1985. El Problema Mente-Cerebro: Un enfoque psicobiológico. Madrid, Editorial Tecnos S.A. 261 pgs.

La ausencia de estudios sobre auténticos problemas científicos afecta el avance de la psicología en nuestros países. Los problemas sociales, por lo general, son asumidos como problemas científicos. El investigador intenta, con poco éxito, establecer relaciones entre dichos problemas y los conceptos científicos manejados en su campo. El resultado es una mezcla donde lo social y lo científico permanecen aislados, separados y, en el mejor de los casos, cotejados sin mayores consecuencias.

El problema de la Mente-Cerebro, más popularmente conocido como el problema mente-cuerpo, subyace en el discurso psicológico desde sus inicios filosóficos y, aún hoy día, se mantiene sin resolver en el debate científico-ideológico de nuestra época. La obra de Bunge ubica el problema dentro de un contexto filosófico sin abandonar los avances alcanzados por la ciencia. Sus reflexiones permiten recuperar los temas clásicos investigados por el psicólogo, sensación, percepción, motivación, memoria, aprendizaje, personalidad, sociabilidad, etc. desde una perspectiva lógica más rigurosa.

El estudio lo inicia Bunge planteando las soluciones propuestas al problema por el dualismo y el monismo psicofísicos para, posteriormente, asumir una posición personal frente al mismo: monismo psiconeural emergentista. Los teóricos dentro del campo de la psicología, según Bunge, han olvidado el Sistema Nervioso y, los investigadores del Sistema Nervioso, por su parte, muestran poco interés en tópicos como intención, propósito, conciencia voluntad y mente. El problema surge entonces al tratar de salvar la brecha que separa ambos puntos de vistas sin caer en salidas simplistas, como es el caso del dualismo, en sus diversas modalidades.

La pretensión de Bunge de formular el problema Mente-Cerebro en términos matemáticos y neurales, sin embargo, no convence al

psicólogo más próximo a sus apreciaciones, Donald Habb, quien se muestra escéptico al respecto (pg. 235). A pesar de la crítica implícita al conductismo que contiene la obra de Bunge, Hebb no vacila, al epilogar la obra, en confirmar su posición conductista, por supuesto, con críticas igualmente incisivas hacia el conductismo radical de Watson y Skinner.

A pesar de la erudita revisión bibliográfica que lleva a cabo Bunge, poca atención le merece los aportes de Pavlov cuya obra, pudiera decirse, constituye un brillante ensayo para superar la dicotomía Mente-Cerebro desde la ciencia. Son pocas las referencias dedicadas en toda la obra al fisiólogo ruso. Bunge no cree que se puede explicar lo psicológico en base a la excitación y la inhibición (pg. 158) con exclusividad, como pareciera inferir de la obra de Pavlov, o admite con este la existencia de un impulso investigador o explorador en los vertebrados superiores (pg. 179) sin profundizar en sus aportes más sustantivos.

Los aportes del psicólogo Alberto Merani, quien plantea, igual que Bunge, un enfoque psicobiológico, son totalmente ignorados en la obra. El hecho de que Merani sea un autor contemporáneo y su quehacer se haya proyectado en el mundo hispano hace más inexplicable esta omisión. Su reconocimiento se dirige más bien hacia Santiago Ramón y Cajal cuya obra poco ha irradiado sobre la psicología. La lógica dialéctica, compartida tanto por Pavlov como por Merani, al parecer, no es compartida por Bunge quien, en su obra *Seudociencia e Ideología* (1985) expresa: "la dialéctica es la antítesis de la filosofía exacta" (pg. 165). Ello explica, quizá, estas apreciaciones parciales y omisiones totales. Su aporte no obstante, desbroza un problema que plaga prácticamente a todo el discurso psicológico.

Miguel A. Lombardo
 Profesor Titular
 Escuela de Psicología
 Facultad de Humanidades
 Universidad de Panamá

CLAYTON GLENN, Jerome 1989. *Future Mind: Artificial Intelligence in the 21st Century (Mentalidad futura: inteligencia artificial y combinación de lo místico y lo tecnológico en el siglo XXI)*, Acropolis Books Ltd., 2400 17th St. NW, Washington, D. C. 2009, EUA.

El último libro de Jerome Glenn titulado *Future Mind*, tiene impresionantes paralelos con los escritos de Alex De Tocqueville después de su visita a los EUA en 1831-32, para estudiar y evaluar la vida social, política y económica. Los comentarios de De Tocqueville fueron tan perspicaces y sus predicciones tan exactas, que todavía tienen un significado para los eruditos de la de democracia.

El Sr. Glenn ha efectuado también un análisis bien informado de nuestra actual sociedad y de su futuro desarrollo en el siglo XXI. El, como De Tocqueville, invita al lector a participar en un análisis que nos proporciona nuevas formas de considerar nuestros recursos y medio ambiente, nuestros cuerpos y nuestras ocupaciones, nuestro hogar y nuestro gobierno.

No sólo identifica las preocupaciones futuras, sino también recomienda cursos de acción y nuevos procedimientos, algunos son discutibles, otros son provocativos, pero todos ameritan seria reflexión y discusión.

Sus predicciones figuran entre los elementos más impresionantes del libro, ya sea discutiendo las posibilidades de colocar a los dese-

chos nucleares en recipientes aislados especiales y lanzarlos hacia el sol utilizando aceleradores de inducción magnética lineal, o poder reproducir asexualmente nuestras propias células, para reemplazar nuestros órganos defectuosos, sus visiones se basan en las investigaciones científicas actuales y en tendencias de gran alcance.

Con el advenimiento de un nuevo siglo, *Future Mind* nos lleva más allá de las tendencias de la alta tecnología y dentro de una "tecnología más consciente" del futuro.

Glenn no contempla una civilización guiada por computadoras y robots, tampoco considera una sociedad demasiado complicada para ser entendida por nosotros. En vez de ello, concibe un mundo en que la mayoría de las personas y la tecnología inteligente, actuarán como un conjunto interrelacionado. Este futuro incorporaría estilos de administración de alta tecnología, más rápidos y eficientes, con actitudes humanitarias más místicas entre unos y otros, y entre ellos y la vida.

Future Mind, estimulará a los lectores a reevaluar sus formas de pensar, para ayudarlos a comprender la magnitud de los complejos problemas que reserva el futuro y convertirlos en mejores ciudadanos del mundo mediante el conocimiento. En término prácticos, en las escuelas y en el hogar existe un sitio para esta obra de tipo meditativo.

William Jewett
"Foro del Desarrollo"
Naciones Unidas
Diciembre, 1989



INSTRUCCIONES PARA LOS COLABORADORES

POLITICA

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

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

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

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

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

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

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

PRESENTACION DE LOS ARTICULOS

CORRESPONDENCIA

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

TEXTO

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

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

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

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

Las referencias que se mencionen en el

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

ESTRUCTURACION DEL MANUSCRITO

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

TITULO

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

RESUMEN

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

INTRODUCCION

La introducción debe dejar claro el propósito de la investigación, los antecedentes y su relación con otros trabajos en el mismo campo, sin caer en una relación 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 que presentada en el texto o en el resumen.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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

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

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

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

Las referencias bibliográficas deberán aparecer ordenadas de la siguiente forma:

Revista

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

Libros

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

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

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

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

Tesis

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

Symposium/Seminario/Conferencia

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

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

Manuscrito en preparación o presentado para su publicación

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

AGRADECIMIENTO

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

ILUSTRACIONES

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

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

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

CUADROS

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

SCIENTIA

Revista de Investigación de la Universidad de Panamá

Las personas o instituciones interesadas en recibir permanentemente la Revista SCIENTIA, sírvanse completar el formato y junto con éste, remita giro o cheque (a nombre de Vicerrectoría de Investigación y Postgrado - U.P.), el cual cubre valor de la suscripción anual correspondiente a dos números, incluyendo porte por correo.

Valor de la Suscripción

	Panamá	Exterior
Personal:	B/.10.00	B/.12.00
Institucional:	14.00	16.00

Nombre o Institución: _____ Dirección _____

Ciudad: _____ País _____

Enviar formato y remesa a: Vicerrectoría de Investigación y Postgrado,
Universidad de Panamá, Estafeta Universitaria, Campus "Octavio Méndez
Pereira", Panamá, Rep. de Panamá.

*Esta Revista se terminó de imprimir
en los Talleres de la Imprenta
de la Universidad de Panamá
en el mes de abril de
1991*

 **IMPRESA**
UNIVERSITARIA
Panamá, República de Panamá

INDICE

SCIENTIA (Panamá)

Revista de Investigación de
la Universidad de Panamá

Vol. 5 No. 1
JUNIO DE 1990

Nota	5
VILLALAZ G., J. R. y GOMEZ H., J. A. — Desarrollo larval de <i>Argopecten circularis</i> . . .	7
ROVIRA, B. E. — Aportes zooarqueológicos al conocimiento de la estrategia de subsistencia en un pueblo misionero	13
SINCLAIR, F. G. de, — Jaibana, emberá y chamanismo	25
LOMBARDO, M. — La investigación tecnoló- gica en psicología	43
FOURIÑO B., A. — Algunas características de la dinámica litoral en la Bahía de Chame . . .	51
TEJERA N., V. H. y WILSON, V. de, — Un estudio de <i>Bubulcus ibis</i> en Panamá	61
CASTILLO, D. SOUSA, F. de y PEDROL, J.— Tantilla alticola (Boulenger, 1903) Colubridae, Primer reporte para Panamá . . .	73
GARRIDO, C. y CHUNG WAI CH., O. — Pro- blema espectral de un sistema kepleriano con una perturbación r-3 en un espacio de configuración clásica y simetrías asociadas . .	85
Reseña de libros	93
Instrucciones para los colaboradores	97
Boleta de inscripción	102

