

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS
SECCIÓN DE HEMEROTECA

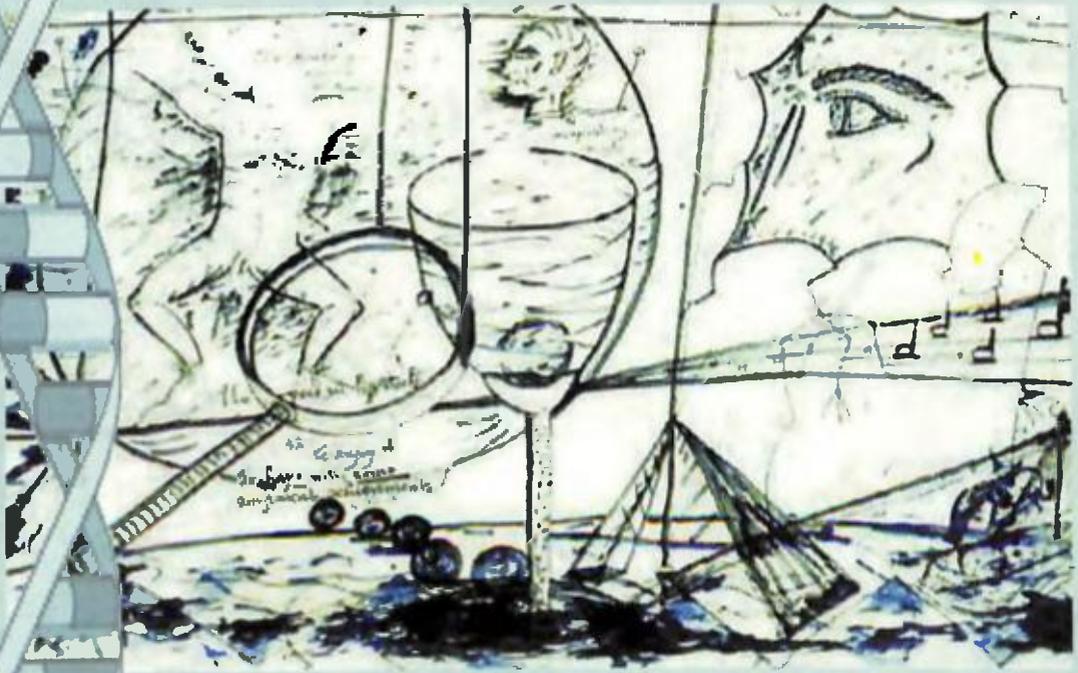
ISSN 1609-8102



Biología-Química-Física
Matemática-Estadística

TECNOCIENCIA

Volumen 3, N° 1



Revista de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología.
Universidad de Panamá - Marzo del Año 2001.

Vol. 3
#1
2001
e.3

MICROALGAS PRESENTES EN EL FITOBENTOS COLECTADO EN EL CANAL DE PANAMÁ (ESCLUSAS DE PEDRO MIGUEL).

Maria I. Pérez A. y Edilberto Aguilar G.

Universidad de Panamá, Centro de Ciencias del Mar y Limnología

RESUMEN

El documento presenta un estudio de las microalgas dulceacuícolas en el área del Canal, en particular las del fitobentos en las Esclusas de Pedro Miguel. La flora algológica estuvo representada por 52 taxa pertenecientes a los grupos Cyanophyta (algas verde azules), Chlorophyta (algas verdes) y Bacillariophyceae (diatomeas), siendo el último, el grupo dominante. *Navicula* se reportó como el género más representativo dentro de las Bacillariophyceae. Futuras investigaciones en las Esclusas de Gatún y Miraflores nos permitirán comparar y complementar las comunidades de algas que habitan estos ambientes, de manera de determinar su distribución por el Canal.

PALABRAS CLAVES

Microalgas, fitobentos, Esclusas, diatomeas, Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyceae.

INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico constituye el factor fundamental en la operación del Canal. La fuente de agua para el funcionamiento de las esclusas proviene del Lago Gatún, reconocido como uno de los lagos artificiales más grandes del mundo. El Lago Gatún fue formado al represar el curso inferior del río Chagres, por medio de las esclusas y la represa del mismo nombre. Está ubicado en el centro del Istmo de Panamá y al norte del Canal (Casal, 1994).

El análisis químico del agua del Lago Gatún, realizado durante el estudio de Ostenfeld y Nygaard (1925), demostró que el agua no

contenía cloruro de sodio y era dulce. Por otro lado, el fitoplancton presente era de ambientes dulceacuícolas, hecho evidenciado especialmente por las desmidiáceas, las cuales son sensibles a bajas concentraciones de salinidad. Sin embargo, Prescott (1951) indicó que uno de los problemas más interesantes ha sido el efecto del influjo de agua salada (aunque en pequeñas cantidades) en la biota del Canal y la posible adaptación de los organismos marinos al agua dulce.

Prescott (1951) señaló que la flora en el lado Atlántico del Canal es más variada en cuanto al número de especies y más profusa en cantidad al compararla con la flora del Pacífico. Aunque en Miraflores, en la estación N°4 de dicho estudio, las Cyanophyta y las Chlorophyta guardaron una relación casi similar. En el lado Pacífico del Canal predominaron las Cyanophyta y las Bacillariophyceae (diatomeas). El estudio de las algas en el Canal y en la Zona del Canal demostró la existencia de una fitoflora de características únicas. En el estudio de Prescott (1951) se describieron 25 nuevas especies (mayormente clorofíceas).

Zaret (1984) encontró que la población algal en las áreas de aguas abiertas del Lago Gatún consistía de aproximadamente 180 especies, contenidas en cuatro grupos: Chlorophyta (algas verdes, incluidas las Desmidiáceas), Bacillariophyceae (diatomeas), Cyanophyta (algas verdes azules) y Pyrrhophyta (dinoflagelados).

Existen pocas investigaciones relacionadas con la microflora algológica de la región del Canal, motivo por el cual, aprovechamos la oportunidad durante la limpieza de una de las Esclusas de Pedro Miguel (Canal de Panamá), para contribuir con información sobre los grupos de algas que habitan el fitobentos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el mes de agosto de 1998, se realizó una gira a las Esclusas de Pedro Miguel, con la finalidad de coleccionar muestras del fitobentos y estudiar la flora algológica presente.

El material se obtuvo mediante el raspado del piso de las esclusas y se fijó con formalina, a una concentración final de 5%. En el laboratorio, las muestras fueron oxidadas empleando el método de Müller-Melchers y Ferrando (1956), utilizándose finalmente Naphrax, con índice de refracción 1,72, para la preparación de placas fijas. Adicionalmente, se tomaron microfotografías con el Microscopio Olympus de Interferencia de Fase y se procedió a la identificación. En la identificación de las diatomeas se utilizó el Sistema de Clasificación propuesto por Round, Crawford y Mann (1990), las algas verdes y verde-azules, de acuerdo al sistema propuesto por Van Den Hoek, Mann y Jahns (1995).

RESULTADOS

El análisis de las muestras reveló la existencia de 52 taxa pertenecientes a 23 géneros dentro del grupo de las Bacillariophyceae (diatomeas), además, se identificaron azules); mientras que las Chlorophyta (algas verdes) estuvieron representadas por *Scenedesmus* cf. *cuadricauda* v. *maximun* 2 especies, *Oscillatoria* cf. *tenuis* Agardh y *Lyngbya* cf. *martesiana* fo. *rupestris* Frémy, en el grupo de las Cyanophyta (algas verde West y West y *Scenedesmus* sp.

Microalgas de las Exclusas de Pedro Miguel.

CYANOPHYTA

Oscillatoria cf. *tenuis* Agardh

Lyngbya cf. *martesiana* fo. *rupestris* Frémy

CHLOROPHYTA

Scenedesmus sp.

Scenedesmus cf. *cuadricauda* var. *maximun* West y West.

BACILLARIOPHYCEAE

Achnanthes inflata (Kützing) Grunow

Achnanthes sp.

Amphora coffeaeformis (Agardh) Kützing

Amphora holsatica Hustedt

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
Bacillaria paxillifer (O.F.Müller) Hendeby
Brachysira vitrea (Grunow) R. Ross
Cocconeis placentula Ehrenberg
Craticula accomoda (Hustedt) D.G. Mann
Craticula cf. *accomoda* (Hustedt) D.G. Mann
Cyclotella meneghiniana Kützing
Cyclotella stelligera Cleve & Grunow
Cymbella kolbei Hustedt
Epitemia gibba Ehrenberg
Eumotia sp.
Gomphonema cf. *gracile* Ehrenberg
Gomphonema sp.
Gyrosigma sp.
Luticola mutica (Kützing) D.G. Mann
Navicula cf. *erifuga* Lange-Bertalot
Navicula cf. *phyllepta* Kützing
Navicula cf. *recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Navicula cf. *similis* Krasske
Navicula erifuga Lange- Bertalot
Navicula goeppertiana (Bleisch) H.L. Smith
Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot
Navicula radiosa Kützing
Navicula schroeterii Meister
Navicula sp₁
Navicula sp₂
Navicula sp₃
Navicula tenelloides Hustedt
Navicula viridula (Kützing) Ehrenberg
Navicula viridula var. *rostellata* (Kützing) Cleve
Nitzschia cf. *angustatula* Lange-Bertalot
Nitzschia cf. *flexoides* Geitler
Nitzschia clausii Hantzsch
Nitzschia obtusa W. Smith
Nitzschia palea (Kützing) W. Smith
Nitzschia vermicularis (Kützing) Hantzsch et Rabenhorst
Pinnularia sp.
Pleurosigma salinarum Grunow

Rhopalodia cf. musculus (Kützing) O. Müller
Rhopalodia gibba (Ehrenberg) O. Müller
Rhopalodia sp.
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg
Terpsinoe musica Ehrenberg
Thalassionema nitzschioides (Grunow) Mereschkowsky
Tryblionella cf. debilis Arnott *en* O'Meara
Tryblionella levidensis W. Smith
Tryblionella punctata W. Smith
Tryblionella victoriae Grunow

DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos por Ostenfeld y Nygaard (1925), las diatomeas *Cyclotella* spp., *Aulacoseira granulata* (ex *Melosira granulata*) y *Surirella* spp fueron registradas. Las dos primeras se reportaron en nuestro estudio, no así *Surirella* spp. En la División Cyanophyta se registraron los taxa *Lyngbya mayor* y *Oscillatoria* sp., ambos géneros se reportaron en nuestras observaciones, pero con diferentes especies

Prescott (1951) identificó nuevas especies de microalgas (excluyendo diatomeas) en el Canal de Panamá. En sus resultados reporta 4 especies del género *Lyngbya*, 7 del género *Oscillatoria* y 6 del género *Scenedesmus*, todas diferentes a las especies observadas en el presente trabajo.

Prescott (1955) presentó un listado de las algas pertenecientes a las Divisiones Chlorophyta, Chrysophyta, Euglenophyta y Pyrrophyta, basadas en las colectas realizadas en el Lago Gatún, durante 1938 y 1953, y al igual que en sus publicaciones anteriores, no encontramos especies en común en nuestro estudio.

Zaret (1984) registró 7 géneros de diatomeas: *Attheya*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Aulacoseira* (ex *Melosira*), *Nitzschia*, *Rhizosolenia* y *Synedra*. De estos, *Synedra*, *Rhizosolenia* y *Fragilaria* fueron los géneros más abundantes en dicho estudio, no así el género *Aulacoseira*, cuyo número de individuos determinados fue bajo.

Los géneros *Cyclotella*, *Aulacoseira* (ex *Melosira*), *Nitzschia* y *Synedra* son reportados en la presente investigación, siendo *Aulacoseira* el de mayor abundancia en las muestras. *Aulacoseira granulata* se registró como el taxón más abundante en las muestras del fitobentos de las esclusas. Cabe destacar, que en el material no oxidado, se encontraron numerosos filamentos de esta diatomea. Esto concuerda con lo señalado por Castillo y Robles (1991), quienes al analizar 633 muestras de la colección del Dr. Thomas Zaret tomadas en el Lago Gatún desde 1972-1976, encontraron a esta especie como la más abundante del estudio. Además, las investigadoras reportan a *Bacillaria paxillifer* (ex *B. paradoxa*) y a *Terpsinoe musica*, ambas encontradas en nuestro estudio, como especies raras en las muestras.

Pauli (1993) y Hustedt (1930, en Vyverman, 1991) señalaron que *Bacillaria paxillier* (ex *B. paradoxa*) es una especie que se encuentra tanto en ambientes marinos como dulceacuicolas. Por su parte, John (1983) la reportó en el estuario de Australia, mientras que Round, Crawford y Mann (1990) indicaron que se trata de un género marino-salobre, que se encuentra ocasionalmente en aguas dulces de alta conductividad.

Según Round, Crawford y Mann (1990), *Terpsinoe musica* es un taxón epifito, el cual forma colonias en forma de zig-zag en aguas dulces y salobres.

Los géneros *Navicula* y *Nitzschia* se presentaron en las muestras del fitobentos como los taxa con el mayor número de especies, es decir 15 y 6, respectivamente. De igual forma, en el trabajo de Casal (1994), relacionado con diatomeas epifitas en *Hydrilla verticillata* L. Royle procedentes del Lago Gatún, estuvieron entre los géneros más abundantes. Sin embargo, hay que indicar que en dicho trabajo se registraron 24 especies para *Navicula* y 40 en el caso de *Nitzschia*, pero debemos aclarar, que se colectó un mayor número de muestras.

Adicionalmente, los géneros *Eunotia*, *Synedra* y *Achnanthes* escasos en las muestras de las esclusas, estuvieron entre las diatomeas más abundantes en las investigaciones de Casal (1994).

Entre tanto, *Cocconeis placentula* var. *euglypta* fue una de las especies con mayor frecuencia de aparición en *Hydrilla verticellata* L. Royle. En nuestro caso, se encontró a *Cocconeis placentula*, pero poco frecuente en las muestras del fitobentos.

Otro hecho importante del presente estudio, es la presencia de la diatomea marina *Thalassionema nitzschioides*. Según los registros de Tester y Stendinger (1979), esta diatomea ha sido observada en salinidades que oscilan entre 33,0-38,5 ppm y en temperaturas con rangos de 20,0-32,0°C. Además, se trata de una especie cosmopolita común en aguas templadas y en regiones tropicales. Para Round, Crawford y Mann (1990), el género *Thalasssionema* es común en el plancton marino.

A nuestro juicio, la presencia de *Thalassionema nitzschioides* en las esclusas puede deberse al transporte desde su ambiente marino, por parte de los barcos en tránsito y a una posterior adaptación de la misma al medio dulceacuícola.

CONCLUSIONES

En el fitobentos se logró determinar 52 especies pertenecientes a las Bacillariophyceae y 2 especies, tanto en la Cyanophyta como en la Chlorophyta.

Aulacoseira granulata representa la diatomea más abundante en las muestras. Los géneros de diatomeas con mayor número de especies fueron *Navicula* y *Nitzschia*. *Thalassionema nitzschioides* fue la única diatomea propia de ambientes marinos observada en una de las muestras.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más profundo agradecimiento a los Profesores Janzel Villalaz y Aramis Averza, por invitarnos a participar en la gira de colecta realizada a las Esclusas de Pedro Miguel del Canal de Panamá. De igual forma, deseamos agradecer al Profesor Alfredo Soler, por las sugerencias ofrecidas durante la realización de este trabajo y por la lectura crítica del escrito.

ABSTRACT

This is a report about freshwater microalgae in the Panama Canal, particularly those of the phytoplankton in the Pedro Miguel Locks. The microalgae were represented by 52 taxa belonging to the group Cyanophyta (blue-green algae), Chlorophyta (green algae) and Bacillariophyceae (diatoms), being the last one, the dominant group. *Navicula* was reported as the most representative genus in the Bacillariophyceae. Future investigations in the Gatun and Miraflores Locks will allow us to compare and to supplement the communities algae that inhabit the Canal.

REFERENCIAS

Casal, F. A. 1994. Descripción numérica y contribución al conocimiento del epifitismo diatomológico en *Hydrilla verticillata* L. Royle, (Hydrocharitaceae). Tesis. Universidad de Panamá. 182 páginas + 6 láminas.

Castillo, G. M. Y. & E. Robles V. 1991. Contribución al conocimiento del microplancton limnético en el Lago Gatún. Panamá. Tesis. Universidad de Panamá. 145 páginas + 11 láminas.

Foged, N. 1971. Diatoms found in a bottom sediment sample from a small deep lake on the Northern slope, Alaska. *Nova Hedvigia*, 21: 923-1034 + 23 láminas.

Foged, N. 1978. Diatom Analyses. *Odense University Press*, 1: 1-88 + 18 láminas.

Foged, N. 1984. Freshwater and littoral diatoms from Cuba. *Bibliotheca Diatomologica*, 5: 1-121 + 60 láminas.

Garcés, H. 1981-1982. Dinámica del zooplancton limnético en los Lagos Gatún y Bayano. Tesis. Universidad de Panamá. 86 páginas + 18 láminas.

Hasle, G. R. & E. E. Syvertsen. 1997. Marine diatoms. *En: Tomas, C. (Ed.). Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press Limited. 385 páginas.

Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta. *En: Vyverman, W. 1991. Diatoms*
Tecnociencia, Vol. 3, No. 1

from Papua New Guinea. *Bibliotheca Diatomologica*, 22: 1-223 + 208 láminas.

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

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1985. Naviculaceae. *Bibliotheca Diatomologica*, 9: 1-204 + 77 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1986. Bacillariophyceae. *En*: H. Ettl, J. Gerloff & H. Eynig. (Eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2(1): 1-440 + 206 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *Bibliotheca Diatomologica*, 15: 1-145 + 62 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1988. Bacillariophyceae. *En* H. Ettl, J. Gerloff & H. Eynig (Eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2(2): 1-215 + 182 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1989. *Achnanthes*. *Bibliotheca Diatomologica*, 18: 1-66 + 100 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1991. Bacillariophyceae. 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2(3): 1- 578 + 166 láminas.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot. 1995. Bacillariophyceae. 5: English and French Translation of the Keys. *En*: B. Büdel, G. Gartner, L. Krienitz & G. M. Lokhorst (Eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, 2(5): 1-311 páginas.

Lange-Bertalot, H. 1979. Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation. *Nova Hedwigia Beih*, 64: 285-304 páginas.

Müller-Melchers, F. C. & H. Ferrando. 1956. Técnica para el

estudio de las diatomeas. *Boln. Inst. Oceanogr. S. Paulo*, 8(1-2): 151-160 páginas.

Ostenfeld, C. H. & G. Nygaard. 1925. On the fitoplankton of the Gatun Lake, Panamá Canal. (Botanical results of the Dana Expedition (1921-1922, Nº 2). *Dansk Botanisk Arkiv*, 4(10): 1-16 páginas.

Prescott, G. W. 1936. Notes on the algae of Gatun Lake, Panama Canal. Reprinted from *Transactions of the American Microscopical Society*, 55(4): 501- 509 páginas.

Prescott, G. W. 1951. Algae of the Western Great Lakes area. Department of Botany and plant pathology Michigan State University East Lansing, Michigan. 31: 1-977 páginas.

Prescott, G. W. 1951. Ecology of Panama Canal algae. Reprinted from *Transactions of the American Microscopical Society*, 70(1): 1-24 páginas.

Prescott, G. A. 1955. Algae of the Panama Canal and its tributaries I. Flagellated organisms. *The Ohio Journal of Science*, 55(2): 23 + 7 láminas.

Round, F. E., R. M. Crawford & D. G. Mann. 1990. The Diatoms. Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press, 747 páginas.

Snoeijs, P. 1993. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic Sea. *The Baltic Marine Biologists*, Nº 16a, 129 páginas.

Tester, L. S. & K. A. Steidinger. 1979. Nearshore marine ecology at Hutchinson Island , Florida: 1971-1974. VII. Phytoplankton, 1971-1973. *Fla. Mar. Res. Publ.*, 34: 16-61 páginas.

Van Den Hoek, C., D. G. Mann & H. M. Jahns. 1995. Algae. An introduction to phycology. Cambridge University Press, 627 páginas.

Vyverman, W. 1991. Diatoms from Papua New Guinea. *Bibliotheca Diatomologica* 22: 1-223 + 208 láminas.

Zaret, T. M. 1984. Central American Limnology and Gatun Lake, Panamá. En: F.B.Taub (Ed.). *Ecosystems of the world*, 23: Lakes and Reservoirs. Elsevier, Amsterdam. 447-464 páginas.

Recibido noviembre del 2000, aceptado enero del 2001.



PERICOS, CASANGAS, LOROS, GUACAMAYOS Y AFINES

Víctor H. Tejera N. y Artemis V. de Tejera

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología,
Escuela de Biología, Departamento de Zoología, Museo de Vertebrados.

RESUMEN

Los sitácidos constituyen un grupo de aves que habitan alrededor del mundo en las regiones tropicales y subtropicales. La mayoría son de colores vistosos, su alimentación es variada, pero consumen principalmente frutos blandos o duros, anidan en huecos y forman parejas permanentes. Son capturados para mascotas y son perseguidos porque se alimentan en los campos agrícolas. El hombre ha venido destruyendo su hábitat lo cual ha afectado negativamente a sus poblaciones y los está empujando hacia los cultivos. En Panamá, tenemos aproximadamente un quinto de las especies del continente Americano, en tanto que para el área del Canal se han reportado 12 especies. En el inventario que hicieramos al comienzo de la década del noventa en el Canal y sus proximidades sólo registramos siete especies. En la Universidad de Panamá, hemos encontrado cuatro y varias de ellas se han reproducido aquí.

PALABRAS CLAVES

Psittaciformes, psittacidae, pericos, loros, guacamayos, cacaúas, Panamá y Universidad de Panamá.

Generalidades:

Los Psittaciformes incluyen aproximadamente 340 especies de las cuales 115 habitan en América y 22 en Panamá. Su tamaño oscila desde 88,9 mm. (perico pigmeo de Papua) hasta aproximadamente 970 mm. (guacamayos panameños). Habitan en las regiones tropicales y subtropicales de América, Africa, Sudeste Asiático y la región Australiana. Incluyen de manera general a pericos,

casangas, loros, cacatúas y guacamayos. Su forma mantiene el mismo patrón, sus colores son brillantes, predominan el verde, el rojo, el amarillo y el azul. También presentan blanco, gris, negro y conspicuos parches rojos, amarillos o azules en la cabeza, alas o cola. La cabeza es grande, el cuello corto, el pico grande, fuerte, ganchudo, con cere y utilizado para trepar, comer y defenderse. La mandíbula superior es movable, lo cual ayuda en la trituración del alimento. Las patas son cortas, prensoras, con escamas, el segundo y el tercer dedo dispuestos hacia adelante y el primero y el cuarto hacia atrás. Esta condición se denomina zigodáctilia. Con ellos se afianzan a la percha y también sujetan el alimento junto al pico cuando están comiendo. Los ojos son relativamente pequeños, frecuentemente rodeados de piel desnuda, especialmente en las especies grandes. El plumaje está relativamente espaciado y presenta las llamadas "plumas del polvo".

Aparentemente los fósiles de los sitácidos se remontan a 15 millones de años aproximadamente (Mioceno) y demuestran una distribución más amplia que la presentada en la actualidad, se cree que llegaban hasta Canadá y Francia. Muestran afinidades anatómicas y de hábitos con columbidos (palomas) y cucúlidos (talingos, etc). Algunos criterios sistemáticos han propuesto 6 familias, pero las diferencias planteadas se consideran triviales, por lo cual no se han aceptado. Se sabe que el hombre primitivo los tenía de mascotas y al parecer, la habilidad de "hablar" del loro gris africano (*Psittacus erithacus*) ya había sido destacada por los antiguos griegos y romanos. Son de larga vida, en Panamá se han dado casos de loros que han vivido más de medio siglo en cautiverio. Su habilidad de imitación ha sido demostrada en cautiverio, su expresión oral es extremadamente limitada en estado silvestre. El loro neotropical de frente amarilla (*Amazona ochrocephala*) es uno de los mejores imitadores, quizás le sigue el perico piquiblanco (*Brotogeris jugularis*) y el perico australiano (*Melopsittacus undulatus*). Todo parece indicar que aprenden mejor cuando son jóvenes y usando el método de la repetición. Son afectados por la Ornitosis (Sitacosis), piojos (Mallophaga), garrapatas (Ixodidae), ácaros, etc.

Características y localización de algunos grupos y especies:

Los guacamayos o papagayos son los mayores y los más vistosos del grupo, constituyen el género *Ara*, su cola es larga y aguda como ocurre también en nuestros pericos piquinegro (*Aratinga*). La cabeza y el pico son grandes, la cara está prácticamente desnuda. Habitan en la selva tropical lluviosa desde México hasta Argentina. Los loros (ej.: *Amazona autumnalis*) y casangas (ej.: *Pionus menstruus*) son rechonchos, principalmente verdes, con cola corta, cuadrada o redonda. La mayoría también presenta áreas con amarillo, rojo y azul. Los pericos conuros (ej.: *Aratinga nana*) son más pequeños, con cuerpo más angosto y alargado, la cola es larga y aguda. Los conocidos como pericos amorosos (ej.: *Agapornis swinderniana*) son pequeños y de cola aguda, habitan en el viejo mundo, principalmente en África. Los llamados pericos verdaderos, de cola larga y aguda, con pico "chato o caído", están ampliamente distribuidos en el viejo mundo y Australia (pericos australianos, *Melopsittacus undulatus*). Se incluyen los pericos verdes de la India y Filipinas, que duermen guindados como murciélagos. Otros pericos australianos, como *Trichoglossus haematodus*, presentan la lengua con cerdas en la punta y la usan para recoger el polen, el néctar de las flores y el jugo de las frutas al estrujarlas con su pico. Los pericos pigmeos (ej.: *Micropsitta keiensis*) se han encontrado desde Nueva Guinea hasta las Islas Salomón, actúan más como carpinteros que como pericos al escalar los árboles apoyándose en las plumas rígidas de la cola y al capturar los insectos de las ranuras de la corteza. Las cacatúas (ej.: *Cacatua galerita*) son blancas o negras grisáceas y pueden presentar tonos rojos, rosados, anaranjados y amarillos, también tienen cresta, habitan en la región Australoasiática y sus alrededores. El kakapo de Nueva Zelanda, *Strigops habroptilus*, se asemeja al búho, tiene rayas verdosas, amarillentas, chocolates y negruzcas. Es principalmente nocturno, se esconde en lugares oscuros durante el día, ha perdido la habilidad de volar, es esencialmente caminador y está casi extinto. En esta misma región vive el kea, *Nestor notabilis*, que tiene la particularidad de poseer la mandíbula superior sumamente larga, se alimenta de frutos, brotes e insectos y también es necrófago, llegando hasta

alimentarse de la grasa subcutánea del área dorsal de las ovejas, para lo cual perfora la piel del animal vivo.

Relaciones con el hombre:

Muchas de las especies de sitácidos son capturadas por el hombre para alimento, como adorno o como trofeo de caza. También para obtener sus plumas de vistosos colores y para tenerlos como mascotas, ya que son buenos compañeros, coloridos, buenos imitadores de sonidos (palabras, silbidos, etc.). Su captura, junto con la quema, la tala, la expansión de los campos agrícolas, de los potreros y de las áreas urbanas les están eliminando su hábitat, y los puede estar llevando hacia la extinción o a utilizar otro hábitat donde a lo mejor causen problemas.

El perico de Carolina, *Comptosia carolinensis*, fue abundante en Estados Unidos de Norte América pero lo extinguió el hombre, debido a que esta ave se comía sus frutos y granos. Hay quienes dicen que el último individuo murió en septiembre de 1914, en el zoológico de Cincinnati, pero, aparentemente, en 1920 se observaron 30 en los Everglades de la Florida. Otros sitácidos extintos incluyen a *Ara tricolor*, guacamayo cubano cuyo último ejemplar fue capturado en 1864. *Chamosyna diadema*, periquito de Nueva Caledonia desaparecido en 1860. *Cyanoramphus ulietensis*, perico de Raiatea extinto en 1774. *C. zealandicus*, perico de Tahití, cuyo último individuo murió en 1884. *Lophopsittacus mauritianus*, loro piquiancho de Mauritius desaparecido en 1638. *Mascarinus mascarinus*, loro de Mascarene extinto en 1834. *Psittacula exsul*, perico cuellianillado exterminado en 1875. Aparte de estas especies, hay varias subespecies extintas. Además, ciertos autores han considerado como extintas una serie de especies que, para algunos, existían en América, a la llegada de Cristóbal Colón.

Reproducción:

Los sitácidos anidan en cavidades de los árboles, del suelo y de las rocas. Al igual que los pericos australianos, los nuestros (*Brotogeris* y *Aratinga*) hacen sus nidos en comejenes

(termiteros). En Coclé y Veraguas hemos visto que los nidos abandonados han sido ocupados por murciélagos (*Artibeus* y *Saccopteryx*). El loro frentiamarillo anida en huecos de mangles en nuestra zona costera del Pacífico. En general, los huevos son blancos, la hembra y el macho incuban, nacen desnudos, ambos sexos alimentan sus pichones por regurgitación, son gregarios y forman parejas permanentes. La camada oscila de 1 a 10, huevos con promedio de hasta 5.

En el área de la Universidad de Panamá hemos localizado nidos de pericos piquiblanco, de casangas cabeciazul y de loros frentiamarillo. Los pericos anidaron en dos huecos de un árbol alto de balso (*Ochroma pyramidale*), sus camadas fueron de siete huevos cada una obteniéndose seis y siete pichones. Las casangas los establecieron en un elevado corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), pusieron cuatro huevos y nació un pollo. En todos estos casos las crias desaparecieron cuando ya algunos estaban bastante emplumados. Todo parece indicar que hubo participación de personas irresponsables y con su acción impidieron la culminación exitosa de las observaciones que se llevaban a cabo sobre la reproducción de estas especies. La pareja de loros anidó en un hueco de la parte alta del edificio de la Facultad de Farmacia, lograron sacar un polluelo que se posaba en el borde superior de la elevada pared que da hacia el edificio de Biología. También han llegado a la vegetación de la universidad varios loros de frente roja (*Amazona autumnalis*), aún no han anidado aquí pero les hemos visto alimentarse.

Alimentación:

Estas aves se alimentan tanto de frutos blandos como duros, también consumen granos y semillas que en algunos casos han sido cultivados por el hombre para sustento familiar o para comerciar. Esto ha hecho que sean perseguidos en algunos lugares y desde hace mucho tiempo.

La incursión a campos de cultivo, lejos de indicar aumento de la población, muy bien puede representar la carencia de área

naturales que contengan suficiente alimento silvestre para estas aves. Algunos autores anotan que como parte de la dieta también se han encontrado brotes, raíces, hojas, corteza y hasta insectos y sus larvas.

A lo largo de nuestro país y en los predios de la Universidad de Panamá hemos visto a pericos, casangas y loros alimentarse de almendras (*Terminalia catappa*), mango (*Mangifera indica*), papaya (*Carica papaya*), guineo (*Musa paradisiaca*), nance (*Byrsonima crassifolia*), flama del bosque (*Spathodea campamilata*), jagua (*Genipa americana*), pepita de marañón (*Anacardium occidentale*), pepita de espavé (*A. excelsum*), palma real (*Roystonea regia*), palma culebra (*Elaeis oleifera*), flores de barrigón (*Pseudobombax septenatum*), flores y frutos de marañón curazao (*Syzygium malaccense*). A inicios de la década del 60, uno de nosotros observó bandadas pequeñas de *Brotogeris jugularis* comiendo maíz directamente de las mazorcas, en un maizal plantado en la finca La Trinidad. Cuenca del Río Cocobó, poblado de Llano Santo. En esta misma década se observaron varios ejemplares de *Amazona ochrocephala*, comiendo en un maizal a la orilla de la vía interamericana, en las afueras del poblado de Río Grande, provincia de Coclé.

Enemigos:

Además del hombre tienen otros enemigos, como las abejas y las moscas. Es probable que también sean afectados por algunos reptiles, aves y otros mamíferos, que pueden llegar a depredar sus huevos o a los mismos individuos. También, pueden competir por los sitios de anidación o por el alimento.

Pericos, casangas, loros y guacamayos de Panamá:

Este grupo está en todo nuestro país, se les encuentra tanto en la vertiente Atlántica como en la Pacífica, desde el nivel del mar hasta la cima del Volcán Barú y desde la frontera con Costa Rica hasta la de Colombia. No están igualmente distribuidos; algunos son abundantes en ciertas regiones, mientras que en otras

escasean o no existen. Esto obedece principalmente al tipo de hábitat, pero si éste es transformado, desaparecen del lugar. Algunas especies llegan a las zonas de cultivo precisamente porque el lugar donde vivían normalmente ha sido intervenido drásticamente por el ser humano.

Por sus colores, configuración y hábitos de vida, los miembros de este grupo son vistosos e interesantes para muchas personas que prefieren admirarlos libres en su ambiente natural. Esta actitud es muy valiosa, pues favorece a las poblaciones de sitácidos desde el momento en que obliga a conservar el hábitat, y de esta manera contribuye a la sobrevivencia de ellos. Al final, también se colabora con el relajamiento de las personas visitantes y con la economía del país. Por otra parte, éstas serían áreas muy apropiadas para investigaciones científicas permanentes que ayudarían a conocer más y mejor a este grupo de aves.

Hay que destacar que, a nivel mundial, los guacamayos siempre han sido comercializados internacionalmente y a gran escala para mascotas y actualmente están siendo relegados a sitios cada vez más apartados y reducidos en la naturaleza. Como ejemplo, señalamos al *Ara macao*, que ahora sólo lo tenemos en Coiba, y los relictos boscosos de Punta Burica y S.O. de Azuero. Algo parecido ocurre con el loro de frente amarilla y el de frente roja, que aún, de vez en cuando, se venden en ciertas partes de nuestras ciudades y poblados. En Panamá, la comercialización de los pericos de pico blanco y los de pico negro es escasa. Pero, al igual que en los casos anteriores, la potrerización, la urbanización y otras actividades, que tienden a eliminar hasta el último árbol, han afectado a sus poblaciones. Algunos grupos de piquiblanco habitan en la Ciudad de Panamá asociados principalmente a la palma real (*Roystonea regia*), en tanto que algunos piquinegro han recurrido a la utilización de los termiteros de los manglares. Esto último lo hemos visto en Aguadulce, específicamente en los manglares del puerto. Las especies panameñas restantes también son afectadas fuertemente por las actividades humanas.

Como buena noticia anotamos que al inicio de la década de los ochenta se encontró una nueva especie de sitácido para Panamá, el perico escamoso, *Pyrrhura picta*, que habita únicamente en el área de Cerro Hoya, S.O. de Azuero. Si en verdad deseamos que los sitácidos de Panamá y del mundo subsistan, todos tenemos que trabajar seriamente en su protección.



Amazona. Los loros también son víctimas del tráfico comercial.



Ara. Los guacamayos, al igual que los otros sitácidos que habitan en la selva están afectados por la destrucción del hábitat.

A continuación presentamos un cuadro sobre la fauna de sitácidos de Panamá, indicando el nombre común, el nombre científico, el estatus o condición y, de manera muy resumida, su localización o distribución en el país, según lo han manifestado varios autores.

Nombre común	Especie	Estatus	Localización
Perico escamoso	<i>Pyrrhura picta</i>	Común	Azuero, sur oeste
Perico aliamarillo	<i>P. hoffmanni</i>	Común	Tierras altas occidentales
Perico frentirrojo	<i>Aratinga finschi</i>	Común	Panamá occidental
Perico azteca	<i>A. nana</i>	Raro	Bocas del Toro, tierras bajas
Perico piquinegro	<i>A. pertinax</i>	Común	Pacífico, sabana central y occidental
Guaquita	<i>Ara severa</i>	Común	Darién, tierras bajas
Guacamayo verde	<i>A. ambigua</i>	Local	Bosques húmedos
Guacamayo rojiverde	<i>A. chloroptera</i>	Local	Panamá oriental
Guacamayo bandera	<i>A. macao</i>	Común	Coiba
Guacamayo azulamarillo	<i>A. araxana</i>	Local	Panamá oriental
Perico barrado	<i>Bolborhynchus lineola</i>	Escaso	Tierras altas occidentales
Perico de anteojos	<i>Forpus conspicillatus</i>	Local	Panamá y Darién
Perico piquiblanco	<i>Brotogeris jugularis</i>	Común	Amplia distribución
Perico frentirrojo	<i>Touit costaricensis</i>	Local	Panamá occidental
Perico frentiazul	<i>T. dilectissima</i>	Raro	Panamá oriental
Casanga cabeciamarilla	<i>Pionopsitta pyrrhia</i>	Común	Darién oriental
Casanga cabecichocolate	<i>P. haematoris</i>	Escaso	Casi todos los bosques del país Casi todos los bosques sec. del país
Casanga cabeciazul	<i>Pionus menstruus</i>	Común	Casi todos los bosques del país
Casanga canosa	<i>P. senilis</i>	Común	Chiriquí y Bocas del Toro occidental
Loro frentirrojo	<i>Amazona autumnalis</i>	Común	Bosques húmedos
Loro verde	<i>A. farinosa</i>	Común	Bosques húmedos
Loro frentiamarillo	<i>A. ochrocephala</i>	Escaso	Casi todo el país



Perico piquiblanco (*Brotogeris j. jugularis*). Pareja cuidando el nido construido en un comejen (*Nasutitermes*) ubicado sobre una horqueta de un árbol de caoba (*Swietenia macrophylla*). Patio de la Escuela de Biología, Campus Universitario.



Perico piquinegro (*Aratinga p. ocularis*). Los pichones nacen y se crían en comejenes. Común en las sabanas del pacífico.

Cortesía de ANCON.



Loro verde (*Amazona f. inornata*). Es el mayor de nuestros loros, habita en los bosques húmedos y es menos común que el loro frentirrojo (*A. autumnalis salvini*) y el loro frentiamatillo. (*A. ochrocephala panamensis*).

Cortesía de ANCON.

ABSTRAC

Psittacids conform a group of birds, inhabiting the subtropical and tropical regions around the world. Most of these birds are colorful, with a varied diet but feeding mainly on soft and hard fruits, and they form permanent pairs. They are captured to be kept as pets and persecuted because they feed on agricultural fields. Humans have been destroying their habitats, which has negatively affected their populations and pushing them to the crops. In Panama we have approximately one fifth of all the species in the American continent. 12 of these species have been reported in the Canal area. In the inventory that we realized during the early 80's in the Canal and surrounding areas we recorded only seven species. In the Universidad de Panamá we found four species and some of these species are reproductively active at the University Campus.

KEYWORD

Psittaciformes, psittacidae, parakeets, parrots, macaws, cockatoos, Panama, University of Panama.

REFERENCIAS

American Ornithologist's Union. 1983. Check-list of North American birds, 6thed. Allen Press, Lawrence, Kansas.

Beissinger, S. & N. Snyder (Eds). 1992. New world parrots in crisis. Smithsonian Institution Press. Washington.

Forshaw, J. 1973. Parrots of the world. Double day & Co., Garden City, New York.

King, W. 1981. Endangered birds of the world. The ICBP Bird Red Data Book. Smithsonian Institution Press e International Council for Preservation. Washington, D. C.

Greenway, J. 1967. Extinct and vanishing birds of the world. Dover Publication, Inc., New York.

Ridgely, R. & J. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá con Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Ancón. Panamá.

Tejera N.; V. H. 1995. Inventario biológico del Canal de Panamá. Estudio Ornitológico. Scientia (Panamá). Número especial, 2:1-106.

Wetmore, A. 1968. The birds of the Republic of Panama. Smithsonian Miscellaneous Collections, 150(2):63-107.

Recibido noviembre del 2000, aceptado enero del 2001



CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS AVES DE LA RESERVA DE FORTUNA, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ.

Victor H. Tejera N.

Universidad de Panamá, Departamento de Zoología, Museo de Vertebrados.
e-mail: vtjera@vupimail.com y muscovet@agron.up.ac.pa

RESUMEN

En recorridos efectuados en 1984 en la Reserva de Fortuna y parte de sus alrededores, a lo largo de la carretera Chiriquí-Bocas que la atraviesa, también a lo largo del Lago Fortuna y del sendero que lleva hasta el Refugio Para de Macho, encontramos un número plural de aves cuya diversidad incluyó una amplia gama de taxa y habitaban en distintos ambientes del área. Se les observó en el agua, en las riberas, en el piso del bosque, en el sotobosque y árboles. También estuvieron en el suelo desnudo o con liano y algunas exclusivamente en el aire. La principal actividad observada fue la alimentación, ya en el suelo, en la vegetación, en el agua o en el aire. Consumieron insectos, frutos y probablemente vertebrados. El número de individuos para cada taxón fue variable. Se registraron un total de 606 ejemplares, 102 especies, 29 familias y 12 órdenes. La especie más abundante fue *Streptoprocne zonaris* con 196 individuos, le siguió *Pyrrhura hoffmanni* con 100, ambas especies solamente se vieron en el aire. Las restantes estuvieron muy por debajo de estas cifras. La familia con mayor número de especies fue Emberizidae con 16, en tanto que la de mayor cantidad de individuos fue Apodidae con 196, seguida de Psittacidae con 100. El orden Passeriformes fue el que presentó mayor cantidad de individuos (244 = 40.26%), de especies (70 = 68.62%) y de familia (14 = 48.27%). Le siguieron en individuos Apodiformes con 220 (36.30%) y Psittaciformes con 100 (16.50%). Los demás estuvieron muy por debajo de estas cantidades. Se encontraron 11 especies migratorias, representadas por 42 individuos, siete familias y cuatro órdenes. Siempre estuvieron en cantidades inferiores a las locales. *Butorides virescens*, *Actitis macularia* y *Seturus motacilla* se les observó únicamente asociadas al agua, en tanto que *Elanoides forficatus* e *Hirundo rustica* únicamente se les vió en el aire. Las demás especies migratorias se observaron en la vegetación. Se registran las cuatro primeras especies para el Lago Fortuna y nueve especies nuevas para el área. Todas las familias y órdenes que se observaron han sido previamente comunicados por Adames (1977).

PALABRAS CLAVES

Aves, censo, reserva, Fortuna, Chiriquí.

INTRODUCCIÓN

a- Antecedentes

Son pocos los trabajos sobre aves que se han llevado a cabo en las tierras altas occidentales de Panamá. Entre los más importantes, está el de Blake (1958), que versa sobre las aves del Volcán de Chiriquí; el de Eisenmann y Loftin (1972), que presenta un listado de las especies de las tierras altas del Oeste chiricano. También se destacan las obras de Wetmore (1965, 1968 y 1973), Wetmore, Pasquier y Olson (1984), en las que aparece material colectado en las tierras altas de todo el país. Ridgely (1976) anota especies que habitan estas regiones. Sin embargo, el único trabajo exclusivo sobre el área de Fortuna es el inventario realizado con motivo de la construcción de la Represa de Fortuna (Adams 1977). Además, hay algunos registros de la división continental Chiriquí-Bocas obtenidos en 1984, durante el I Curso de Campo de Ecología Tropical, y que incluyen cuatro reportes nuevos para el área (Universidad de Panamá y STRI, 1984).

b- Objetivos

El objetivo básico de este trabajo es determinar algunas de las especies que aún permanecen en el área y cuáles se detectan por primera vez. Además, pretendemos presentar la distribución de las especies encontradas, así como sus proporciones relativas y algunos aspectos relacionados con su actividad, los cuales pueden ser importantes en la conservación y manejo del área.

c- Descripción del Área

La Reserva de Fortuna está ubicada aproximadamente a los 8° 42' 15" N y 82° 11' 56" O en la Provincia de Chiriquí, en una sección de la Cordillera Central que limita al Norte con la Provincia de Bocas del Toro. La sección Este pertenece al Distrito de San Lorenzo, en tanto que la Oeste está en el de Gualaca. Destacamos el área del Poblado de Operadores, la carretera Chiriquí-Bocas, la región de la división continental y sus vecindades, el camino hacia el Refugio Pata de Macho y el Lago Fortuna con sus alrededores (Fig. 1).

El Poblado de Operadores (Los Planes) está constituido por decenas de casas de madera y lo rodea una vegetación arbustiva y arbórea dispersa, que se presenta en manchones separados por claros que están ocupados por diversos tipos de gramíneas. Hacia el Norte y el Este se inicia el bosque denso de la reserva, con una sección de amortiguamiento, también boscosa y próxima al poblado.

A lo largo de la carretera o ruta de la carretera, que es de grava, se observa suelo desnudo, gramíneas y malezas que crecen en las orillas, al igual que los arbustos y árboles, que constituyen el borde del bosque.

En la división continental y sus proximidades predomina el bosque: son escasos y muy pequeños los claros existentes. Estas áreas despejadas están a la orilla de la carretera y muestran el suelo desnudo o con una cubierta de plantas herbáceas, principalmente llano. También, están las áreas peladas, a causa de los movimientos de tierra producidos por las máquinas en la construcción de la carretera Chiriquí-Bocas.

El trayecto que va desde la carretera hasta el Refugio Pata de Macho presenta algunos sectores, relativamente pequeños, cubiertos únicamente de gramíneas. También, hay arbustos y árboles dispersos, pero su mayor extensión está poblada de bosque denso, aunque los árboles son más bien bajos. Al inicio de esta vía, en el claro justo al borde de la carretera, se presentan, de manera casi permanente, ráfagas fuertes de viento. En su mayor parte, el recorrido se lleva a cabo en las faldas del Cerro Pata de Macho. Esta ruta atraviesa al Río Hornito que se encarga de drenar la sección y llevar el agua al lago.

El área del lago, formado al represar el Río Chiriquí, corresponde al espejo de agua y sus alrededores, que están prácticamente cubiertos de bosque. Únicamente se observa despejada de árboles y cubierta por herbáceas, la sección alterada por las máquinas durante la construcción de la carretera y del establecimiento del Campamento AOKI.

Es notable en esta reserva la abundancia de líquenes, musgos, helechos, orquídeas y bromelias en el piso y sobre otras plantas. Estas son más abundantes en el bosque alrededor del lago y en la división continental.

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones se llevaron a cabo a pie y en automóvil en Los Planes (Poblado de Operadores) y a lo largo de la carretera que atraviesa la reserva hacia el Norte hasta 1 km., después de la divisoria de las aguas en la vertiente atlántica, del 3 al 9 de abril de 1984. La actividad se efectuó con prismáticos y a simple vista. También se hicieron algunos registros el 1 de noviembre del mismo año. En esta ocasión, las observaciones se llevaron a cabo desde

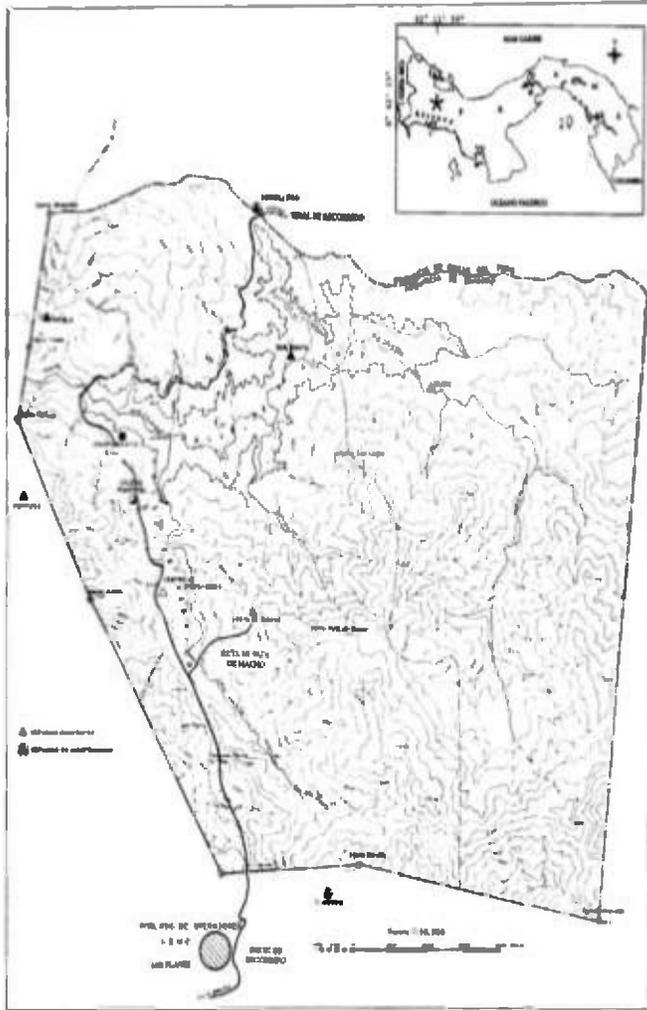


FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

la carretera Chiriqui-Bocas hasta el Refugio Pata de Macho y se recorrió el lago en bote.

Cada individuo detectado se identificó, se le determinó el sexo cada vez que fue posible, se anotó la cantidad de ejemplares, su ubicación en el hábitat y la conducta al momento de la observación. La identificación de las aves se realizó con la ayuda de las obras de Robbins *et al.* (1966), Ridgely (1976), Wetmore (1965, 1968 y 1973) & Wetmore, Pasquier & Olson (1984). La actualización de la sistemática se ha efectuado con base en A. O. U. (1983), Ridgely & Gwynne (1993), Bostwick & Zyskowski (1998). Los nombres comunes utilizados incluyen traducciones de nombres en inglés, algunos nombres en español presentados por Wetmore (op. cit.), Adames (op. cit) y otros conocidos por el autor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron un total de 606 individuos entre vistos y escuchados, que se distribuyen en 102 especies, 29 familias y 12 órdenes (cuadro 1). Esto corresponde al 75% de las especies, 67.42% de las familias y 48.8% de los órdenes reportados en Adames (1977), con los cambios actuales en la nomenclatura (A.O.U. 1983, Ridgely & Gwynne 1993, Bostwick & Zyskowski 1998).

El orden más representativo fue Passeriformes con 14 familias, 70 especies y 244 individuos, seguido de Piciformes con tres familias, aunque en número de especies e individuos le siguió Apodiformes con 13 y 220 respectivamente. También fue muy representativa la presencia de Psittaciformes con 100 individuos. La dominancia de Passeriformes fue clara. La familia con mejor representación correspondió a Emberizidae, con 16 especies, seguida por Thraupidae con 13, Trochilidae con 12 y Tyrannidae con nueve. Las familias restantes estuvieron por debajo de estas cifras. Sin embargo, algunas se destacaron por la cantidad de individuos, como ocurrió en Psittacidae con 100 de *Pyrrhura hoffmanni* y en Apodidae con 196 de *Streptoprocne zonaris* (cuadros 2, 3 y 7).

En el espacio aéreo sobre el área y que nunca vimos posarse, se destacaron vencejos (*Streptoprocne zonaris*), pericos (*Pyrrhura hoffmanni*), gavilanes (*Elanoides forficatus*, *Buteo brachyurus* y *Leucopternis princeps*), gallotes (*Coragyps atratus*), palomas (*Columba fasciata* y *C. subvinacea*), tucán (*Aulacorhynchus prasinus*) y golondrinas (*Hirundo rustica*). Las golondrinas

Progne chalybea, *Pygocelidon cyanoleuca* y los azulejos *Thraupis episcopus* y *T. palmarum* presentaron individuos que siempre estuvieron en el aire y otros que ocuparon sitios diferentes en el área. Algunos de *P. chalybea* reposaban parados en el zinc del techo de una casa en el Poblado de Operadores o penetraban a su refugio en el mismo techo, bajo el zinc. Ejemplares de *P. cyanoleuca* entraban y salían de la casa del Centro de Operaciones. Algunos individuos de *T. episcopus* y *T. palmarum* se observaron reposando en la vegetación (cuadro 7).

Las demás especies del área se distribuyeron en el suelo, el agua y la vegetación, ya herbácea o arbórea del Poblado de Operadores, la Cordillera Central, trocha Pata de Macho, la Carretera Chiriquí-Bocas y el Lago Fortuna, donde se les observó alimentarse, reposar, espulgarse, refugiarse, asolearse, defender territorio, comunicarse mediante sonidos de cantos, chasquidos, movimientos y posiciones.

El área de la cordillera fue la que registró una mayor cantidad de individuos, esto estuvo determinado primordialmente por *S. zonaris* y *P. hoffmanni* que dominaban en el aire. Le siguió Los Planes, que a su vez presentó la mayor cantidad de especies, familias y órdenes. Este lugar tiene la característica de un ecotono donde hay bosques inalterados al Noreste (bosque protector de la reserva), bosque alterado y áreas abiertas en el mismo poblado, lo cual debió ser determinante para albergar la mayor diversidad. Es importante señalar que esta sección se estudió por más tiempo (cuadros 6 y 7). Por otra parte, las cifras relativamente bajas correspondientes al recorrido de la carretera que atraviesa toda la reserva están influidas por la velocidad del vehículo desde el cual observábamos y la cantidad de tiempo dedicado a las observaciones.

En las aves encontradas habían especies locales, migratorias y dos, que según Ridgely & Gwynne (1993), presentan individuos locales e individuos migratorios. Las especies locales predominaron sobre las migratorias, estuvieron representadas por 568 individuos, 93 especies, 26 familias y 11 órdenes. Lo cual representa el 93.72%, 91.17%, 89.65% y 91.66%, respectivamente, del total registrado en este trabajo (cuadros 1, 4 y 7).

Las visitas al área correspondieron a épocas del año en que las aves migratorias están en todo nuestro país. Durante abril, todavía pasan parte de las que regresan hacia el Norte, desde América del Sur y algunas permanecen en Panamá. En noviembre, algunas ya han llegado aquí y otras únicamente continúan su viaje hacia el Sur, procedentes de América del Norte.

Las aves migratorias estuvieron representadas por 42 individuos, distribuidos en 11 especies, siete familias y cuatro órdenes, correspondientes al 6.93%, 10.78%, 24.13% y 33.33%, respectivamente, del total de aves observadas. La especie migratoria con mayor número de individuos fue *H. rustica*, con 13, en tanto que la familia predominante fue Emberizidae, con cinco especies y 18 individuos. El orden más representativo correspondió a Passeriformes, con cuatro familias, ocho especies y 37 individuos (cuadros 1, 4 y 7).

De las especies migratorias detectadas, dos se asocian al agua (*Butorides virescens* y *Actitis macularia*); Una pertenece a las rapiñas y pasó sin detenerse (*Elanoides forficatus*); otra corresponde a una especie de mosquero pequeño y de llamado constante (*Contopus sordidulus*). También, observamos una golondrina que año tras año invade nuestras áreas abiertas, especialmente en las tierras bajas, pasando la mayor parte del día en el aire, moviéndose rápidamente en todas direcciones y a diferentes alturas (*Hirundo rustica*). Otra especie fue la del tórdido de pecho moteado, con hábitos terrestres, asociada al sotobosque y que puede encontrarse en toda la República (*Catharus ustulatus*). Por 1983, en el Volcán Barú, área relativamente cercana a la Reserva de Fortuna, se observó el flujo constante, por casi tres días seguidos, de grandes cantidades de individuos de esta especie, por lo cual tuvimos que retirar las redes. Esto ocurrió en las proximidades del área denominada Los Fogones, que está a la orilla de la carretera y a una altura aproximada de 3,100 metros sobre el nivel del mar. Los ejemplares se desplazaban principalmente a ras del suelo hasta 1.5 metros de altura, entre las plantas que, en su mayoría, eran arbustos de follaje denso. Las aves capturadas defecaban heces de color violeta muy oscuro, por la ingestión de los frutos maduros de dichas plantas. Otras migratorias correspondieron a cuatro especies de gusaneros que incluyeron a *Mniotilta varia*, que busca alimento en toda la planta, revisando tronco, ramas, hojas y frutos. *Vermivora peregrina* que busca artrópodos y sus larvas principalmente en el follaje. *Seiurus motacilla*, que está asociada a las corrientes de agua, y *Wilsonia canadensis*, que está en todo el territorio nacional, incluyendo tierras bajas y altas. Esta ave busca su alimento en el bosque, árboles y arbustos dispersos, incluyendo los de nuestras ciudades. Individuos de esta especie se han chocado contra vidrios de ventanas, puertas y paredes o han penetrado a las aulas de la Universidad de Panamá. También, estuvo presente *Icterus spurius*, que es común en tierras bajas con áreas abiertas, bosques claros, jardines de poblados y ciudades, donde se alimentan en plantas con flores.

Dentro de estas especies migratorias, *B. virescens* y *E. forficatus* presentan la particularidad de que también poseen poblaciones locales en nuestro país (Ridgely & Gwynne 1993).

Se observaron aves en toda la reserva desde el suelo, aguas y la vegetación hasta el espacio aéreo ubicado sobre el territorio. Las hubo piscivoras, insectívoras, necrófagas, raptoras, nectarívoras, frugívoras, granívoras y probablemente de otros hábitos alimenticios. Las que consumieron animales vivos (ej. *Actitis macularia*) pueden actuar como factor natural regulador de las poblaciones de las presas. Las que ingirieron animales muertos (ej. *Coragyps atratus*) participaron naturalmente en la desaparición y degradación de los cadáveres. Las que se alimentaron de la pulpa de ciertos frutos (ej. *Thraupis episcopus*), liberaron sus semillas y con esto probablemente facilitan la germinación. Las que consumieron frutos con todo y semilla (ej. *Chamaepetes unicolor*) someten dichas semillas a la acción de los jugos digestivos. Quizás estas sustancias pueden influir en la germinación. Al respecto, Morales (1985) encontró que únicamente las semillas de *Roystonea regia* (palma real) que habían estado en el sistema digestivo de *Turdus grayi* pudieron germinar. Aparte de esto, las aves transportan las semillas a otros sitios, con lo cual contribuyen a la dispersión de las plantas (ej. *T. grayi*). Las especies nectarívoras (ej. *Amazilia tzacatl*) y las que comen flores (ej. Psittacidae) o que contactan las flores al comer se convierten en agentes polinizadores, siendo ésta, quizás, la contribución más importante a la vegetación del parque, puesto que se está colaborando con la perpetuación de las especies.

Chamaepetes unicolor, *Columba fasciata* y *C. subvinacea* se encontraron en el área. Estas especies han sido y son perseguidas por pobladores humanos locales y visitantes para consumirlas como alimento. Es posible que algunas de las especies restantes también sean cazadas para este fin. Otras especies del área se capturan para adorno o mascotas debido a su coloración, sonidos, hábitos, apariencia poco común, hasta por superstición, trofeo de caza y demás. Es sabido que en el Neotrópico, así como en países fuera del Continente Americano, enormes cantidades de individuos de múltiples especies de aves silvestres son capturadas y se comercian para mascotas, zoológicos y otros fines. Estas prácticas, junto con la tala, la indolencia, la irresponsabilidad, la ignorancia, la falta de vigilancia, probablemente los sobornos y otros, darán al traste con muchas de las reservas en un futuro próximo.

El Lago Fortuna constituye un espejo de agua artificial relativamente reciente. Las observaciones efectuadas el 1 de noviembre de 1984 constituyen el punto de partida para el estudio a largo plazo de la colonización de este lago por las aves. Las especies encontradas fueron: *Butorides virescens*, *Actitis macularia*, *Serpophaga cinerea* y *Basileuterus fulvicauda*. Todos los individuos de estas especies se observaron cuando comían a la orilla del agua.

Al comparar trabajos previos (Adames, 1977; STRI, 1984) con nuestras observaciones, hemos registrado 89 especies, 29 familias y 12 órdenes de los reportados en estas publicaciones. Se encontraron 9 especies nuevas para el área, cuyos nombres anotamos a continuación: *B. virescens*, *C. ani*, *E. fulgens*, *E. platyrhynchum*, *S. albescens*, *L. affinis*, *T. larvata*, *Z. capensis* e *I. spurius* (cuadros 5 y 7).

Los detalles de las observaciones llevadas al cabo para órdenes, familias y especies se presenta a continuación:

Orden Ciconiiformes:

De este grupo, con especies asociadas al agua únicamente, observamos un ejemplar de la familia Ardeidae correspondiente a *Butorides virescens*. Estaba en la orilla sur del Lago Fortuna, comía en un sitio próximo al Campamento AOKI. Corresponde al primer reporte de esta especie para el lago. También encontramos al necrófago Cathartidae *Coragyps atratus*, cinco volaban sobre el poblado y sus vecindades.

Orden Falconiformes:

En este grupo de aves carnívoras y rapaces observamos miembros de Accipitridae, representados por tres *Elanoides forficatus*, un *Buteo brachyurus* y un *Leucopternis princeps*, que volaban a mediana altura sobre el área entre el lago y la división

continental. *Elanoides forficatus* es, además, una especie con individuos migratorios e individuos locales en nuestro país.

Orden Galliformes:

Algunas de nuestras especies de caza aún sobreviven en el país, porque habitan en regiones retiradas y de difícil acceso como son las tierras altas de la cordillera en Chiriquí. Es el caso de la pava negra, *Chamaepetes unicolar*, de la cual se observaron cinco juveniles en el dosel de árboles no mayores de

10 m, al otro lado del río Hornito, aproximadamente a 1200 m.s.n.m en el camino hacia Pata de Macho. En marzo de 1981, en el Volcán Barú, a unos 3.000 m de altura, se encontraron restos de un individuo (MVUP N° 1270) en el basurero del refugio del IRHE. Probablemente fue cazado para alimentación. El mismo día se observó otro ejemplar en la copa de árboles de seis a ocho metros de altura, a la orilla de la carretera, justo al frente del sitio llamado Los Fogones. Recientemente en Fortuna se colectó un ejemplar de esta especie (MVUP N° 1871) que había engullido frutos (corozos) verdes de palma *Scheelea*. Aparentemente, sólo se digiere la delgada cubierta de color verde, esto se da a medida que avanzan por el tracto digestivo. Estos corozos son grandes, pero la luz del tubo digestivo de estas aves es lo suficientemente ancha para que ellos sean desplazados a todo lo largo del sistema.

Orden Charadriiformes:

Únicamente estuvo representado por un ejemplar Scolopacidae migratorio de *Actitis macularia*. Comía en la orilla sur del Lago Fortuna en las proximidades del Campamento AOKI.

Orden Columbiformes:

La familia única Columbidae, constituida por aves perseguidas en el área por los cazadores para su consumo, estuvo representada por un ejemplar de *Columba fasciata* y cuatro de *C. subvinacea*, que pasaron volando sobre el Poblado de Los Planes y sus alrededores. El desplazamiento era sostenido, relativamente rápido y con aleteos constantes.

Orden Psittaciformes:

Fue muy notable en el área el perico *Pyrrhura hoffmanni* que en bandadas de hasta 25 individuos volaba frecuentemente sobre el área (poblado, división continental y otras partes de la reserva) sin detenerse y emitiendo su "grito" característico. En total, se observaron 100 ejemplares, seis en el poblado, tres bandadas de 11, 12 y 18 en la división continental y un grupo de 25 en los predios de Pata de Macho. Dos bandadas de siete y ocho cada una volaron sobre nosotros en la carretera cuando íbamos por el Centro de Operaciones y luego por el Vivero Forestal. Hubo 13 ejemplares sobrevolando la costa Norte del lago, aparentemente salieron de árboles próximos al embarcadero.

Orden Cuculiformes:

En este grupo de insectívoros, representados por su familia única Cuculidae, encontramos a *Piaya cayana* o puerquero y a *Crotophaga ani* o talingo. El primero estaba en áreas alteradas, con árboles bajos, dispersos y rastrojo a

orillas del río Hornito y en el Poblado Los Planes. Los tres talingos solo estuvieron en el poblado, cazaban insectos en plantas de papo (*Hibiscus rosa-sinensis*) del jardín. Esta especie se reporta por primera vez para el área.

Orden Caprimulgiformes:

Únicamente observamos una especie de Caprimulgidae, estuvo representada por dos ejemplares de *Nyctidromus albicollis* o capacho encontrados en el suelo del sector Oeste del poblado. Hacia las horas del crepúsculo vespertino logramos escuchar su silbido típico.

Orden Apodiformes:

Fue frecuente ver en la divisoria continental a *Streptoprocne zonaris*, vencejo grande de collar blanco, en grupos de siete a ocho individuos. En una ocasión observamos una bandada de más de 100 individuos que se movían por la vertiente atlántica de la cordillera Chiriqui-Bocas. En total, se observaron 196 individuos. Esta fue la única especie de Apodidae observada.

Las 12 especies de la familia Trochilidae, estuvieron representadas por 23 individuos registrados en el área. Estos ejemplares estaban en el Poblado de Los Planes y sus alrededores, alimentándose en flores de papo (*Hibiscus rosa-sinensis*), trompeta de ángel (*Brumansia candida*), otras plantas ornamentales y diversas especies silvestres típicas del lugar, como orquideas y bromelias. Aquí también se les vio reposar y espulgarse, se les escucharon sus gritos y zumbidos característicos. *Phaethornis guy*, *Eutoxeres aquila*, *Doryfera ludovicicae*, *Amazilia edward*, *A. tacati* y *Eugenes fulgens* sólo fueron observados aquí. *Eugenes fulgens* representa un nuevo registro para el área. Especies como *Glaucois hirsuta*, *Heliodoxa jacula* y *Phylodyce bryantae* se encontraron también por el camino al Refugio Pata de Macho, especialmente en las cercanías del Río Hornito, *Lampornis hemileucus*, *L. castaneiventris* y *Heliothryx bairati* también fueron vistos en claros y bordes de bosque a la orilla de la carretera Chiriqui-Bocas, por el área de la división continental.

Como es sabido, estas vistosas aves juegan un papel fundamental en la naturaleza, ya que, al contactar a las flores durante su alimentación, contribuyen a la polinización. Esta es una contribución a la reproducción y, por lo tanto, a la perpetuación de las especies vegetales de la zona.

Orden Trogoniformes:

Una vez cruzado el río Hornito a través del zarzo, en la ladera hacia el Refugio Pata de Macho, observamos varios ejemplares de *Trogon aurantiiventris*. Se trataba de una hembra que estaba posada aproximadamente a tres metros de altura, en árboles bajos y de dosel tupido, a la orilla de la trocha. Por esta misma ruta, se escucharon tres ejemplares adicionales.

Estas aves vistosas y mansas, no sólo dan colorido al bosque, sino que al consumir frutos pequeños cuyas semillas salen en las heces en distintos sitios de su territorio contribuyen a la dispersión de estas especies de plantas en el área. Por otra parte, hemos visto a algunos individuos de esta especie comer comejenes (Isoptera) y otros insectos, lo cual puede ser un aspecto importante en el control de las poblaciones de algunos de ellos.

Orden Piciformes:

Se encontraron cinco especies de cuatro familias. La mayoría son básicamente insectívoros, pero también pueden comer frutos. Estos hábitos alimenticios los hace fichas importantes del ecosistema por su papel en la dispersión de las semillas y en el control de poblaciones de artrópodos.

De la familia Momotidae, localizamos a *Electron platyrhynchum* o pájaro raqueta, en la vegetación de la rivera Oeste del Río Hornito, en el camino hacia Pata de Macho. Esta especie es un nuevo reporte para el área. En la familia Ramphastidae se observaron varios ejemplares de *Eubucco bourcierii* o capitán cabecirrojo, comían pequeñas bayas moradas o rojas, en un grupo de árboles en la división continental que quedaron en pie después de la tala durante la construcción de la carretera. Aquí también comían aves de otras especies. Además se observó un individuo de *Aulacorhynchus prasinus* o tucán verde, que pasó volando por una zona boscosa en las proximidades del poblado. En la familia Picidae encontramos sendos ejemplares de *Melanerpes pucherani* o carpintero cachetinegro y *Veniliornis fumigatus* o carpintero ahumado. Se localizaron en troncos y ramas bajas de la vegetación en las vecindades de la divisoria continental y en el borde boscoso de la orilla de la carretera próximo al Campamento AOKI. Se les vio alimentándose y espulgándose.

Estas especies anidan en oquedades de los árboles o las hacen horadando con su pico en la madera de plantas muertas. Estas plantas también les proveen artrópodos para alimentarse. Otras especies de aves de la región también

utilizan estos huecos para vivir cuando ya han sido abandonados.

Orden Passeriformes:

Este fue el grupo predominante ya que le registramos 14 familias, 70 especies y 244 individuos. Esto correspondió al 48.27% de las familias, al 68.63% de las especies y al 40.26% de los individuos encontrados por nosotros (cuadro 3). Representantes de este grupo estuvieron en todos nuestros sitios, rutas y hábitat donde se efectuaron las observaciones (cuadro 6).

En la familia Furnariidae encontramos 5 especies, de las cuales *Synallaxis albecens* se reporta por primera vez para la región. En el poblado se le escuchó el canto, principalmente al inicio de las mañanas y al final del atardecer. De *Crautoleuca erythrops* y *Thrypadectes rufobrunneus*, observamos un ejemplar de cada uno en las proximidades del Refugio Pata de Macho; además, otro de este último fue visto por la división continental en las cercanías de la quebrada Arena. Un individuo de *Premnoplex brunescens* se localizó a la orilla de la carretera en la vegetación, próxima a quebrada Alemán. De *Syndactyla subalaris* se observaron dos, uno en el piso del bosque en las afueras del poblado hacia el Norte y, el otro, cerca de la carretera, en el suelo del bosque próximo a la quebrada Frank.

En la familia Dendrocolaptidae encontramos 4 especies. De *Sittasomus griseicapillus* se vio un ejemplar en un árbol al Oeste del poblado y otro a la orilla de la carretera en el bosque protector, ubicado antes de la reserva. Buscaban alimento en troncos y ramas. Del *Glyphorhynchus spirurus* únicamente se encontró un individuo en la vegetación del borde del poblado y otro en troncos de los árboles de la división continental. El trepador manchado, *Xyphorhynchus erythropygius*, fue localizado en la vegetación del camino hacia Pata de Macho y por el área del Campamento AOKI. *Lepidocolaptes affinis* se encontró tanto en estos dos sectores como en la cordillera y siempre buscando alimento en troncos y ramas. Esta última especie es un nuevo reporte para el área. La alimentación de estas especies con base en insectos, los ubica como elementos importantes del ecosistema por su participación en el equilibrio de las poblaciones de estos invertebrados.

De Formicariidae sólo encontramos los hormigueros *Thamnistes anabatinos* y *Terenura callinota*, ambos fueron observados a orilla de la carretera, en arbustos y árboles, donde buscaban alimento. También les vimos en la vegetación densa y sombreada, próxima al Río Hornito, por la ruta a Pata de

Macho. La *T. callnota* fue encontrada en una tercera sección del área que correspondió a las vecindades del Poblado de Operadores.

Una de las familias más comunes fue Tyrannidae, estas aves estuvieron representadas por nueve especies. Los dos ejemplares de *Serpophaga cinerea* fueron observados únicamente en plantas al borde del lago y del Rio Hornito, pero a escasos centímetros de la superficie del agua. En las afueras del Poblado de Los Planes se encontró un ejemplar de *Mionectes olivaceus* en una sección de bosque alterado, con restos de sotobosque. *Mionectes oleaginea*, *Mitrephanes phaeocercus*, *Contopus lugubris*, *C. sordidulus* y *Tyrannus melancholicus*, se localizaron a lo largo de la carretera y en el poblado. Otra especie vista por la ruta de la carretera fue *Lophotricus pileatus*, el único ejemplar estaba en un sotobosque entre el poblado y el inicio de la reserva. *Mionectes oleaginea*, *M. phaeocercus* y *C. sordidulus* también fueron observadas en la periferia de los bosques dispuestos alrededor del Campamento AOKI y del lago en formación. Un par de *Myiodynastes hemichrysus* fue visto y oído en árboles ubicados en los predios del Refugio Pata de Macho. Este refugio estaba en un claro pequeño, cubierto de pasto. En general, los individuos de estas especies se vieron reposando, asoleándose, espulgándose, al acecho de la presa y cazando.

Schiffornis nardinus, incertae sedis, el único ejemplar fue localizado en sotobosque denso por la vía hacia el refugio de Pata de Macho.

Únicamente registramos una especie de Cotingidae, correspondió a *Procnias tricarunculata* conocido como pájaro campana. Un ejemplar fue observado y otro escuchado a distancia en el sector del Refugio Pata de Macho.

Pipridae estuvo representada por *Corapipo altera*, saltarín, observado en los bosques de la ladera del Cerro Pata de Macho en un sector de la trocha.

De la familia Vireonidae se observaron y escuchamos varios ejemplares del verdicillo menor, *Hylophyllos decurtatus*. Tres estaban a la entrada de la reserva, área del letrero, en el follaje de árboles bajos ubicados a la orilla de la carretera, estaban con otras especies buscando insectos. Otros dos ocupaban el follaje de árboles a la orilla del poblado.

En la familia Corvidae, únicamente encontramos un individuo de *Cyanolyca cucullata*, estaba en la vegetación boscosa al borde de la Quebrada Arena, justamente en la división continental.

En Hirundinidae sólo registramos tres especies, cuyos 48 individuos estuvieron la mayor parte del tiempo en el aire capturando sus presas. Nuestra golondrina común *Progne chalybea* tenía una colonia en una de las primeras casas de madera del poblado. Se les escuchaba y se les veía entrar y salir por debajo del techo. Fue la más abundante, se le contaron un total de 25 ejemplares. *Pygochelidon cyanoleuca* se observó volando por la ruta de la carretera, especialmente desde la casa del Centro de Operaciones próxima a la Quebrada Alemán hasta la divisoria de las aguas. Se observaron a dos individuos refugiarse varias veces o llegar y salir por un hueco en el costado del Centro de Operaciones. La tercera especie de golondrina correspondió a *Hirundo rustica*, una golondrina migratoria que frecuentemente, se observó sobrevolando con rapidez y a diferentes alturas, en el área del Poblado Los Planes.

La familia Troglodytidae estuvo representada por 15 individuos de 4 especies. *Troglodytes aedon* sólo fue visto en el Poblado de Operadores. Dos ejemplares estaban muy activos buscando insectos en las casas de madera, a los otros tres se les vio comer Orthoptera, Lepidoptera y Araneae en el llano, matorrales, plantas del jardín y vecindades de las casas. En las mañanas y en las tardes se les escuchó cantar muy seguido. Los tres individuos de *Troglodytes ochraceus* siempre se observaron en ramas con líquenes, musgos, helechos, orquídeas y bromelias. Uno estaba en las proximidades del poblado, otro en los bordes de la carretera y el último en el Campamento AOKI. De *Henicorhina leucophrys* observamos y escuchamos a dos individuos en la vegetación cercana al NE del poblado y cuatro en la ruta de la carretera por las quebradas La Mina, Alemán, Nelson y la Quebrada Burro en las cercanías del lago. En todos los casos, estuvieron en rastrojo denso a orillas del bosque. La otra especie observada y oída fue el ruiseñor de patas largas, cola corta y cabeza grande, *Microcerenulus marginatus*. El único ejemplar registrado "silbaba" en el suelo del bosque secundario, muy alterado, en el borde del poblado.

De la familia Muscicapidae registramos seis especies en diferentes puntos de la región visitada. *Myndestes melanops*, conocido en el área como jilguero, siempre se escuchó en el dosel, pero no se pudo ver. Se encontró un ejemplar en la sección boscosa de la cordillera, detrás de la garita (refugio cordillera). Otro individuo estaba en el bosque del camino hacia Pata de Macho, después del Río Hornito. De *Catharus aurantirostris* solamente vimos un ejemplar, el cual estaba en el suelo al borde del bosque que circunda al Campamento AOKI. También encontramos *Catharus ustulatus*, siempre se vieron en el

sotobosque, principalmente en el suelo. Uno estaba en el poblado, otro en el vivero forestal y uno en el embarcadero del lago. De *Turdus plebejus* únicamente localizamos un individuo, estaba en los árboles del borde del bosque en el vivero forestal. La kaj-ka común, *Turdus gravi*, fue vista en el poblado. Fueron dos ejemplares que andaban tanto en el suelo como sobre los papos (*Hibiscus rosa-sinensis*), en las trompetas de ángel (*Brugmansia candida*), los nances (*Byrsonima crassifolia*) y otros. De *Turdus assimilis* o kaj-ka gargantiblanco, observamos cinco en la copa de los árboles al Norte y al Este del poblado. Los restantes se encontraban en la ruta de la carretera, tres estaban en el bosque de la Quebrada Alemán, uno en el área del vivero forestal y dos en Quebrada Honda, después del lago. De Thraupidae encontramos 51 individuos y trece especies, fue una de las familias más abundante y la mayoría de los ejemplares eran muy vistosos y activos. Ninguna especie era migratoria y tres se registran por primera vez en el área.

A la orilla de Quebrada Arena, al borde de la carretera, había un grupo de *Chlorospingus ophthalmicus* o frutero rastrojero común. Eran seis individuos que recorrian el follaje de árboles bajos y arbustos. Cuatro de estos "gritaban" en la copa de árboles de seis a ocho metros, después del Río Hornito, en el camino hacia Pata de Macho.

Otra especie encontrada fue *Chlorospingus flavigularis* o frutero de rastrojo, con la garganta amarilla. Eran tres individuos que se movían a unos cuatro metros de altura en un árbol de aproximadamente ocho metros, ubicado a la orilla de un claro en la cordillera y detrás del llamado refugio de la cordillera. En este mismo árbol se observaron otras especies de aves buscando alimento. Un grupo de tres hembras y un macho de *Chrysomitris chrysomelas*, conocido comúnmente como frutero negro-amarillo, fueron vistos en árboles y arbustos al borde del poblado. El bin bin de corona canela o *Euphonia ameae* fue observado en pareja, estaban en arbustos de aproximadamente 1.5 m y en árboles bajos presentes en claros del poblado. Dos ejemplares de *Tangara florida* o frutero esmeraldino fueron vistos en el follaje de árboles del poblado. Dos hembras y un macho comían frutos negros (morados) y rojizos en un grupo de árboles con altura de nueve metros, aproximadamente, dispuestos en medio de una zona arrasada por las máquinas a la orilla de la carretera y a un km de la división continental, en la vertiente atlántica (Bocas del Toro).

La *Tangara icterocephala*, conocida también como frutero de cabeza amarilla, estaba con otras especies en árboles próximos al poblado. También

fueron encontrados tres ejemplares de *Tangara larvata* o siete colores, permanecía en árboles bajos y arbustos del poblado. Al igual que *T. florida*, la *T. guttata*, estaba con otras especies comiendo frutos de jugo rosado-morado en el mismo grupo de árboles dejados por las máquinas a la orilla de la carretera, a un km norte de la división continental. En estos árboles también comían *Piranga flava*, *Bangsia arcaei* y *T. gyrola*, con dos individuos cada una, en tanto que *Thraupis episcopus* y *T. palmarum* presentaron tres.

Además, de cada una de las cuatro últimas especies, se observó un ejemplar en la copa de los árboles del poblado. Por último, de *T. episcopus* y *T. palmarum*, se vieron dos individuos volando sobre éste caserío.

De Emberizidae observamos ejemplares de las sub-familias Parulinae, Coerebinae, Emberizinae e Icterinae.

Parulinae estuvo representada por ocho especies de gusaneros de los cuales cuatro eran migratorios. Estos incluyeron los siguientes: *Vermivora peregrina*, gusanero verdeolivo-blanquecino, que recorría activamente las ramas, principalmente las secciones donde estaban las hojas. Un ejemplar estaba en árboles al borde del lago, otro cerca de la carretera en el área del Campamento AOKI, otro en el vivero forestal y dos en plantas del jardín en el poblado. *Mniotilta varia* o gusanero azebrado se observó recorriendo las ramas y los troncos de los árboles buscando alimentos (insectos). Un ejemplar fue visto en el área del Centro de Operaciones, otro en el vivero forestal y otro en quebrada Bonita. Todas estas localidades a la orilla de la carretera. Hubo un último individuo observado en la vegetación dispersa del poblado. *Seiurus motacilla*, gusanero arroyero de Louisiana, uno se vio a la orilla del Río Chiriquí, en una sección desnuda de la ribera muy próxima al agua, en el camino hacia el refugio de Bijao. Otro individuo estaba sobre una roca sobresaliente en el Río Hornito. Ambos cazaban.

Dos ejemplares de *Wilsonia canadensis*, gusanero acollarado, fueron localizados a la orilla de la carretera, uno por el área del Centro de Operaciones en la Quebrada Alemán, en árboles de aproximadamente tres metros, y otro en el Campamento AOKI, donde comía con otras especies en ramas bajas de los árboles situados al borde del bosque. Otros tres estaban en el poblado, revisaban principalmente las hojas de árboles y arbustos.

Las cuatro especies restantes de esta sub-familia corresponden al grupo local. Estas fueron: *Parula pitayumi* (gusanero tropical), *Myioborus mimianus*

(candela gargantirostris), *Basileuterus tristriatus* (gusanero tres rayas) y *B. fulvicauda* (gusanero de agua). Todos buscaban alimento. Del primero, únicamente vimos dos ejemplares, uno estaba en árboles de la cordillera y el otro, también en árboles pero del poblado. De *M. miniatus*, localizamos tres individuos, dos comían en un grupo poliespecífico en el follaje de árboles ubicados al borde del claro, cercano al refugio de la cordillera, justo a la orilla de la carretera. El otro ejemplar estaba en un árbol de la orilla del Río Hornito, en el camino a "Pata de Macho". *Basileuterus tristriatus* se movía en rocas desnudas o cubiertas por musgos, helechos, orquideas y restos vegetales en descomposición que yacían en el piso del bosque de la cordillera Chiriqui-Bocas. Al igual que la mayoría de las especies encontradas justo en la cima de la cordillera, se notó que viajaban o se desplazaban en grupos multiespecíficos y coincidía, frecuentemente, con el paso de brisa fría y neblina. Otros miembros de esta especie se localizaron a la orilla de la carretera en el sotobosque de las quebradas Las Minas, Alemán, Nelson, Samudio y Arena. *Basileuterus fulvicauda* siempre estuvo asociado al agua. Un ejemplar se desplazaba entre raíces en la orilla del lago y justo al nivel del agua. Esta observación se dio en el punto donde terminaba el río y comenzaba el lago. El animal cambiaba activamente de lugar persiguiendo a sus presas. Otro fue encontrado llevando a cabo la misma acción pero ahora a la orilla del agua, entre piedras del Río Hornito en el paso hacia "Pata de Macho".

Para *Coerebinae*, únicamente vimos un ejemplar del mielero *Coereba flaveola*. Se movía vivazmente en las ramas de un árbol de cuatro metros, que yacía en un claro pequeño cuyo suelo estaba cubierto de hierbas bajas y cercano al Río Hornito.

De la sub-familia *Emberizinae* observamos seis especies. Al *Lysurus crassirostris*, pinzón de la cara sucia, se le observó un ejemplar en el sotobosque, de la orilla del Río Hornito. Otro, también en sotobosque pero muy cerca del poblado, hacia el N.E. *Buarremon brunneinucha*, rastrojero de mancha castaña en la nuca, se observó en el camino hacia el refugio de Pata de Macho.

Fueron cuatro individuos que separadamente buscaban alimento, tanto en el suelo como en las partes bajas del sotobosque.

Oryzoborus angolensis, o arrocero de pico grueso, estuvo representado únicamente por un macho adulto que estaba posado en un alambre de la cerca

de la entrada del poblado. De *Sporophila americana*, arrocero de collar blanco común, se vieron y escucharon un macho y una hembra adultos en las hierbas y el suelo a orillas de la carretera justo al frente del poblado. Otras dos hembras y un macho adultos también comían en el suelo y de las hierbas en el poblado. Un macho de *Tiaris olivacea* o "yerbero" estaba en la espiga de una planta de aproximadamente un metro de altura a la orilla de la carretera y muy cerca del poblado. Un macho y una hembra estaban posados en una hierba, a una altura aproximadamente de 75 centímetros del suelo, a la entrada del poblado. Tres individuos de *Zonotrichia capensis* gorrión de collar marrón de tierras altas, se observó en el suelo y sobre las viviendas del poblado. Estos ocasionalmente "gritaban", se movían activamente y a ratos reposaban.

Para Icterinae solamente registramos dos individuos, se trató de una hembra y un macho de *Icterus spurius* que fueron vistos en árboles bajos, llenos de flores amarillas en el jardín del poblado.

En la familia Cardinalidae detectamos nueve especies y 23 individuos, todos locales. Dos ejemplares de *Salpator maxims* o saltador gorgianteado se detectaron en el poblado. Uno reposaba en ramas medias de un árbol de aproximadamente cuatro metros y el otro fue escuchado hacia el borde del caserío. *Caryothraustes poliagaster* o pico grueso verdiamarillo se observó durante la mañana en el lado caribe de la cordillera. Fueron tres individuos que comían separadamente, pero junto con otras especies en el dosel de un grupo de árboles. De *Phenacicus tibialis*, conocido comúnmente como pico grueso amarillo, sólo observamos un ejemplar. Estaba en el follaje de plantas del poblado.

En la colección de referencia del Museo de Vertebrados reposan las pieles de 10 especies de aves colectadas en la reserva de Fortuna, por Fernando Arosemena y Marlon Olmos en noviembre de 1987.

A continuación presentamos el listado de dichas especies:

<i>Butorides</i>	1092	4-XI-87	Sitio de presa
<i>virescens</i>	(MVUP)		
<i>Baryphthengus</i>	1085	2-XI-87	Sitio de presa
<i>martii</i>	(MVUP)		
<i>Piranga rubra</i>	1089	2-XI-87	Sitio de presa

	(MVUP)		
<i>Tyrannus</i>	1094	20-XI-	Sitio de presa
<i>melancholicus</i>	(MVUP)	87	
<i>Oporornis</i>	1093	20-XI-	Sitio de presa
<i>philadelphia</i>	(MVUP)	87	
<i>Vermivora</i>	1087	2-XI-87	Sitio de presa
<i>peregrina</i>	(MVUP)		
<i>Chloroceryle</i>	1091	2-XI-87	Área del
<i>americana</i>	(MVUP)		proyecto (Fortuna)
<i>Basileuterus</i>	1086	2-XI-87	Área del proyecto
<i>fulvicauda</i>	(MVUP)		(Fortuna)
<i>Tangara</i>	1088	2-XI-87	Área del proyecto
<i>icterocephala</i>	(MVUP)		(Fortuna)
<i>Euphonia amerae</i>	1090	2-XI-87	Área del proyecto
	(MVUP)		(Fortuna)

CONCLUSIONES

Se encontraron 606 individuos de 102 especies, 29 familias y 12 órdenes. *Streptoprocne zonaris* fue la especie más abundante en cuanto al número de individuos. La familia Emberizidae prevaleció con la mayoría de las especies, en tanto que Apodidae predominó en número de individuos. Passeriformes fue el orden dominante, presentó la mayor cantidad de individuos, especies y familias.

Las aves se distribuyeron en el suelo, el agua, hierbas, arbustos, árboles y en el espacio aéreo (aire) sobre la región. Hubo 10 especies que solamente fueron detectadas en el aire. La principal actividad observada fue la alimentación.

La mayor cantidad de especies, familias y órdenes fue registrada en el Poblado de Operadores. Pero el mayor número de individuos correspondió al espacio aéreo sobre la cordillera.

Registramos 11 especies de aves migratorias, siempre estuvieron menos representadas que las locales. *Hirundo rustica* fue la más abundante.

Se observaron especies piscívoras, insectívoras, necrófagas, carnívoras (rapaces), nectarívoras, frugívoras y graminívoras. Se registran las cuatro primeras especies para el Lago Fortuna. Observamos varias especies de caza, entre ellas alguna del tipo que se comercian para mascotas.

Se observaron las 89 especies, 29 familias y 12 órdenes comunicados anteriormente por Adames (1977) y todo lo registrado por la Universidad de Panamá y STRI (1984).

Butorides virescens, *Crotophaga ani*, *Eugenes fulgens*, *Electron platyrhynchum*, *Synallaxis albescens*, *Lepidocolaptes affinis*, *Tangara larvata*, *Zonotrichia capensis* e *Icterus spurius* son especies nuevas para la reserva.

RECOMENDACIONES

Esta reserva, al igual que toda área protegida, exige una vigilancia rigurosa para evitar la tala, la caza y cualquier otra actividad humana que cause perjuicio a la conservación. Los bosques protectores siempre deben estar presentes y en óptimas condiciones. Deben aplicarse, al pie de la letra, todas las disposiciones que aparecen en las leyes. La reserva debe ser estudiada permanentemente, para que cumpla su cometido como apoyo a la eficiencia de la hidroeléctrica; también, puede ser un centro de capacitación y búsqueda de información para científicos que ayuden posteriormente a resolver problemas nacionales y quizás de otros países. El manejo y conocimiento adecuado del área puede dar cabida a un turismo que aparte de producir relajamiento emocional y beneficios económicos a las personas, las instruya y eduque en diferentes aspectos de la conservación funcional. Al final, todo esto debe contribuir a una mejor calidad de vida para los ciudadanos de nuestro país.

ABSTRACT

A great diversity of the avian fauna is reported from observations in 1984 in Reserva Fortuna and its surroundings (including Chiriquí-Bocas transisthmian highway, Lago Fortuna and the trail to Pata de Macho). Six hundred and six individuals in 102 species of 29 families and 12 orders were recorded. They were observed in different habitats and substrates (aquatic, along river shores, forest floor, bare soil, trees and understory vegetation. Some were only observed during their flight). The main activity they displayed was feeding. They fed on fruits, insects and probably also vertebrates. *Streptoprocne zonaris* was the most numerous abundant species in number of individuals with 196 followed by *Pyrrhura hoffmanni* with 100. These two species were observed only during their flight. Emberizidae was family with the highest numbers of species with 16. Apodidae had the highest numbers of individuals with 196, followed by Psittacidae with 100. Passeriformes was the order with the highest number of individuals (244 = 40.27%), species (70 = 68.62%) and families (14 = 48.27%). Apodiformes and Psittaciformes followed with 220 (36.30%) and 100 (16.50%) individuals, respectively. Eleven migratory species represented by 42 individuals in seven families and four orders were registered. In number of species and individuals these birds were always

below the quantities registered for local birds. *Butorides virescens*, *Actitis macularia* and *rustica* were observed in the air only. The others migratory species were founded on the vegetation. Four species are reported for the first time for Lago Fortuna and nine additional ones are new for the area. All families and orders recorded have been previously reported (Adames 1977).

REFERENCIAS

Adames, A. J. 1977. Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna. Lotería, N° 254, 255 y 256: 247-58.

American Ornithologists' Union. 1983. Check-list of North American Birds, 6th edition. Allen Press, Lawrence, Kansas. 877 pgs.

Blake, E. R. 1958. Birds of Volcán de Chiriqui, Panamá. Fieldiana: Zool., 36(5): 499-577.

Bostwick, K. S. & Zyskowski, K. 1998. Nuevos cambios en la taxonomía y nomenclatura de aves mesoamericanas. Mesoamericana, 3(1): 21-24.

Eisenmann, E. & Loftin, H. 1972. Field Checklist of the Western Chiriqui Highlands, Panamá, 2nd ed. Russ Mason's Flying Carpet Tours, Inc. Kissimmee, Florida.

Morales, J. 1985. Estudio de Diversos Aspectos de la Vida del *Turdus grayi* (Bonaparte, 1837) en Panamá, (Passeriformes: Turdidae). Universidad de Panamá. 66 páginas.

Ridgely, R. S. 1976. A Guide to the Birds of Panama. Princeton University Press, New Jersey. 394 pp.

_____ & Gwynne, J. 1993. Guía de las aves de Panamá, incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Colombia. 614 pgs.

Robbins, Ch.; Bruun, B.; Zim, H. & Singer, A. 1983. A Guide to Field Identification Birds of North America. Golden Press, New York 360 pp.

Universidad de Panamá & Smithsonian Tropical Reserach Institute. 1984. Primer Curso de Campo en Ecología Tropical (9 de marzo al 10 de abril). Panamá, República de Panamá.

Wetmore, A. 1965, 1968 y 1973. The Birds of the Republic of Panama. Smithsonian Miscellaneous Collection 150 (1-3): 1-483, 1-605 y 1-631.

_____, Pasquier, r & Olson, S. 1984. The Birds of the Republic of Panama. Smithsonian Miscellaneous Collection. 150(4): 1-670.

Recibido noviembre del 2000, aceptado enero del 2001.

AGRADECIMIENTO

Se le agradece a los colegas Rafael R. Rincón, Rolando Jaramillo, Felix Nuñez y a los técnicos del Museo de Vertebrados, Lic. Dario Córdoba y Vanessa Sánchez, la colaboración prestada.

Cuadro 1. Cantidad de individuos, especies, familias y ordenes de aves locales y migratorias. Fortuna, Chiriquí, 1984.

	INDIVIDUOS	ESPECIES	FAMILIAS	ORDENES
* LOCALES	568	93	26	11
* MIGRA TORIAS	42	11	7	4
TOTAL	606	102	29	12

* Hay 4 individuos que pueden ser locales o migratorios

Cuadro 2. Cantidad de individuos, cantidad de especies y sus porcentajes respectivos para cada familia Fortuna, Chiriqui, 1984.

FAMILIAS	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	%	CANTIDAD DE ESPECIES	%
Ardeidae	1	0.16	1	0.98
Cathartidae	5	0.83	1	0.98
Accipitridae	5	0.83	3	2.94
Cracidae	5	0.83	1	0.98
Scolopacidae	1	0.16	1	0.98
Columbidae	5	0.83	2	1.96
Psittacidae	100	16.50	1	0.98
Cuculidae	5	0.83	2	1.96
Caprimulgidae	2	0.33	1	0.98
Apodidae	196	32.34	1	0.98
Trochilidae	24	3.96	12	11.77
Trogonidae	4	0.66	1	0.98
Momotidae	1	0.16	1	0.98
Ramphastidae	4	0.66	2	1.96
Picidae	4	0.66	2	1.96
Furnariidae	7	1.15	5	4.90
Dendrocolaptidae	9	1.48	4	3.92
Formicariidae	5	0.83	2	1.96
Tyrannidae	21	3.46	9	8.82
Cotingidae	2	0.33	1	0.98
Pipridae	2	0.33	2	1.96
Vireonidae	5	0.83	1	0.98
Corvidae	1	0.16	1	0.98
Hirundinidae	48	7.92	3	2.94
Troglodytidae	15	2.48	4	3.92
Muscicapidae	20	3.30	6	5.88
Thraupidae	51	8.42	13	12.75
Emberizidae	52	8.58	16	15.69
Cardinalidae	6	0.99	3	2.94
TOTAL	606	100	102	99.99

Cuadro 3. Cantidad de individuos, de especies, de familias y sus porcentajes respectivos para cada orden. Fortuna, Chiriqui, 1984.

ORDENES	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	%	CANTIDAD DE ESPECIES	%	CANTIDAD DE FAMILIAS	%
Ciconiformes	6	0.99	2	1.96	2	6.89
Falconiformes	5	0.82	3	2.94	1	3.45
Galliformes	5	0.82	1	0.98	1	3.45
Caradriiformes	1	0.16	1	0.98	1	3.45
Columbiformes	5	0.82	2	1.96	1	3.45
Psittaciformes	100	16.50	1	0.98	1	3.45
Cuculiformes	5	0.82	2	1.96	1	3.45
Caprimulgiformes	2	0.33	1	0.98	1	3.45
Apodiformes	220	36.30	13	12.74	2	6.89
Trogoniformes	4	0.66	1	0.98	1	3.45
Piciformes	9	1.48	5	4.90	3	10.34
Passeriformes	244	40.26	70	68.63	14	48.27
TOTAL	606	99.96	102	99.99	29	99.99

Cuadro 4. Aves migratorias encontradas.
Fortuna, Chiriquí, 1984.

ESPECIE	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	FAMILIA	ORDEN
<i>Butorides virescens</i>	1	Ardeidae	Ciconiiformes
<i>Elanoides forficatus</i>	3	Accipitridae	Falconiformes
<i>Actitis macularia</i>	1	Scolopacidae	Charadriiformes
<i>Contopus sordidulus</i>	3	Tyrannidae	Passeriformes
<i>Hirundo rustica</i>	13	Hirundinidae	Passeriformes
<i>Cathartes ustulatus</i>	3	Muscicapidae	Passeriformes
<i>Mniotilta varia</i>	4	Emberizidae	Passeriformes
<i>Vermivora peregrina</i>	5	Emberizidae	Passeriformes
<i>Seturus motacilla</i>	2	Emberizidae	Passeriformes
<i>Wilsonia canadensis</i>	5	Emberizidae	Passeriformes
<i>Icterus spurius</i>	2	Emberizidae	Passeriformes

Cuadro 5. Nuevos reportes de aves para el área de Fortuna, Chiriquí, 1984.

ESPECIE	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	FAMILIA	ORDEN
<i>Butorides virescens</i>	1	Ardeidae	Ciconiiformes
<i>Crotophaga ani</i>	3	Cuculidae	Cuculiformes
<i>Eugenes fulgens</i>	1	Trochilidae	Apodiformes
<i>Electron platyrhynchos</i>	1	Momotidae	Piciformes
<i>Synallaxis albescens</i>	1	Furnariidae	Passeriformes
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	3	Dendrocolaptidae	Passeriformes
<i>Tangara larvata</i>	3	Thraupidae	Passeriformes

Cuadro 6. Cantidad de individuos, especies, familias y órdenes en cada localidad.
Fortuna, Chiriquí, 1984.

	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Macho	Carretera	Área del Lago	Total
Individuos	150	282	65	80	29	606
Especies	61	26	27	31	16	102
Familias	18	12	15	12	10	29

Cuadro 7. Lista de Aves observadas del 3 al 9 de abril y el 1 de noviembre. Fortuna, Chiriquí, 1984.

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Reservado Pata de Macho	Carretera	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STBY, 1984.
ORDEN									
CICONIFORMES									
Familia: Ardeidae									
•• E. <i>Butorides virescens</i>	-	-	-	-	1	-	*	-	-
Familia: Cathartidae									
E. <i>Coragyps atratus</i>	5	-	-	-	-	5	-	+	-
ORDEN									
FALCONIFORMES									
Familia: Accipitridae									
•• E. <i>Elanoides forficatus</i>	-	3	-	-	-	3	-	+	+
E. <i>Leucopternis princeps</i>	-	1	-	-	-	1	-	+	-
E. <i>Buteo brachyurus</i>	-	1	-	-	-	1	-	+	-
ORDEN GALLIFORMES									
Familia: Cracidae									
E. <i>Chamaepetes unicolor</i>	-	-	5	-	-	-	-	+	-
ORDEN									
CHARADRIIFORMES									
Familia: Scolopacidae									
• E. <i>Actitis macularia</i>	-	-	-	-	1	-	-	+	-

Categoría Taxonomía y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Macho	Carretera	Área del Lago	Azu	Nuevos Reportes	Referen	
								CIU	Universidad de Panamá y STRY, 1984.
ORDEN COLUMBIFORMES									
Familia: Columbidae									
E. <i>Columba fasciata</i>	1	-	-	-	-	1	-	+	-
E. <i>C. subvinacea</i>	4	-	-	-	-	4	-	+	-
ORDEN SITTACIFORMES									
Familia: Pittaciidae									
E. <i>Pyrrhura hoffmanni</i>	6	41	25	15	13	206	-	+	+
ORDEN CUCULIFORMES									
Familia: Cuculidae									
E. <i>Piaya cayana</i>	1	-	1	-	-	-	-	+	-
E. <i>Crotophaga eri</i>	3	-	-	-	-	-	+	-	-
ORDEN CAPRIMULGIFORMES									
Familia: Caprimulgidae									
E. <i>Metafurax albicollis</i>	2	-	-	-	-	-	-	+	-
ORDEN APODIFORMES									
Familia: Apodidae									
E. <i>Streptoprocne tawaru</i>	-	196	-	-	-	196	-	+	+

Categoría Taxonomica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Macho	Carretera	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STRY. 1994.
Familia: Trochilidae									
<i>E. Glaucis hirsuta</i>	2	•	1	•	•	•	•	•	•
<i>E. Phaethornis guy</i>	2	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Eutoxeres aquila</i>	2	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Doryfera ludovicianae</i>	1	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Amazilia nivalis</i>	2	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. A. tracasii</i>	3	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Lampornis hemileucus</i>	1	1	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. L. castaneiventris</i>	1	1	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Heliodoxa jacula</i>	1	•	1	•	•	•	•	•	•
<i>E. Eugenes fulgens</i>	1	•	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Heliothryx baron</i>	1	1	•	•	•	•	•	•	•
<i>E. Callignathus brysonae</i>	1	•	1	•	•	•	•	•	•
ORDEN: TROGONIFORMES									
Familia: Trogonidae									
<i>E. Trogon mexicanus</i>	•	•	4	•	•	•	•	•	•

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Pinos	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Mico	Cerro de la Cruz	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STR, 1984
ORDEN PICIFORMES									
Familia: Motacilidae									
E. <i>Electra platyrhynchos</i>	-	-	1	-	-	-	*	-	-
Familia: Rhamphastidae									
E. <i>Eubucca boucardi</i>	-	3	-	-	-	-	-	*	-
E. <i>Aimophila melanotos</i>	1	-	-	-	-	1	-	*	-
Familia: Picidae									
E. <i>Melanerpes formicivorus</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	*
E. <i>Formicivorus fumigatus</i>	-	1	-	1	-	-	-	*	-
ORDEN PASSERIFORMES									
Familia: Furnariidae									
E. <i>Synalaxis albertensis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
E. <i>Crantioleuca erythrops</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-
E. <i>Premnoplex braconiceps</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-
E. <i>Syndactyla subalaris</i>	1	-	-	1	-	-	-	*	-
E. <i>Troglodytes rufobrunneus</i>	-	-	1	-	1	-	-	*	-
Familia: Dendrocolaptidae									
E. <i>Sitta carolinensis</i>	1	-	-	1	-	-	-	*	-

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Macho	Carretera	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STRY, 1984.
E. <i>Glyphorhynchus apertus</i>	1	1	-	-	-	-	-	+	-
E. <i>Aphorhynchus erythrocephalus</i>	-	-	1	-	1	-	-	+	-
E. <i>Lepidocolaptes affinis</i>	-	1	1	-	1	-	+	-	-
Familia: Formicariidae									
E. <i>Phanulites asubultrius</i>	-	-	1	1	-	-	-	+	-
E. <i>Trochura culimata</i>	1	-	1	1	-	-	-	+	-
Familia: Tyrannidae									
E. <i>Serpophaga cinerea</i>	-	-	1	-	1	-	-	+	-
E. <i>Mionectes olivacea</i>	1	-	-	-	-	-	-	+	-
E. <i>M. oleaginea</i>	1	-	-	1	1	-	-	+	-
E. <i>Lophortyx pileatus</i>	-	-	-	1	-	-	-	+	-
E. <i>Mitrophanes plumbeiceps</i>	1	-	-	1	1	-	-	+	-
E. <i>Cantopus lugubris</i>	1	-	-	1	-	-	-	+	-
* E. <i>C. sorothylus</i>	1	-	-	1	1	-	-	+	-
E. <i>Mysodytes umicollaris</i>	-	-	2	-	-	-	-	+	-
E. <i>Tyrannus melancholicus</i>	1	-	-	3	-	-	-	+	-
Incertae sedis									

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Marcho	Carretera	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adames 1977	Universidad de Panamá v STRY, 1984.
<i>E. Schiziforma rufifrons</i>	-	-	1	-	-	-	-	+	-
Familia: Colingidae									
<i>E. Procnias tricarunculata</i>	-	-	1	-	1	-	-	+	-
Familia: Pipridae									
<i>E. Corapipo leucoerhoa</i>	-	-	1	-	-	-	-	+	-
Familia: Vireonidae									
<i>E. Myiophobus olivaceus</i>	2	-	-	3	-	-	-	+	-
Familia: Corvidae									
<i>E. Cyanocitta caerulea</i>	-	1	-	-	-	-	-	+	-
Familia: Hirtulimidae									
<i>E. Progne subis</i>	25	-	-	-	-	8	-	+	-
<i>E. Pygochelidon cyanoleuca</i>	-	-	-	10	-	10	-	+	-
<i>E. Hirundo rustica</i>	13	-	-	-	-	13	-	+	-
Familia: Troglodytidae									
<i>E. Troglodytes aedon</i>	5	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. T. ochraceus</i>	1	-	-	1	1	-	-	+	-
<i>E. Mniotilta leucophrys</i>	2	-	-	4	-	-	-	+	-

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Planos	Cerro Chiriquí-Bocas	Recuerdo Pata de Mardo	Cayoteera	Área del Lago	Airo	Nuevos Repozes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STCU, 1984
<i>E. Microcerculus marginatus</i>	1	-	-	-	-	-	-	+	-
Familia: Muscipapidae									
<i>E. Myadestes melanoops</i>	-	1	1	-	-	-	-	+	-
<i>E. Cathartes aurantivivax</i>	-	-	-	1	-	-	-	+	-
<i>E. C. ustulatus</i>	1	-	-	1	1	-	-	+	-
<i>E. Turdus pinhaeus</i>	-	-	-	1	-	-	-	+	-
<i>E. T. grayi</i>	1	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. T. assimilis</i>	5	-	-	6	-	-	-	+	-
Familia: Turupidae									
<i>E. Chlorozonotus orinocoensis</i>	-	-	4	6	-	-	-	+	-
<i>E. Ch. flavigularis</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. Chrysomitris chrysomitris</i>	4	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. Piranga flava</i>	-	2	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. Tanagerus atriceps</i>	3	2	-	-	-	2	-	+	-
<i>E. T. palmarum</i>	3	2	-	-	-	2	-	+	-
<i>E. Bangsia arcuata</i>	1	1	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. Euphonia anneae</i>	2	-	-	-	-	-	-	+	-

Categoría Taxonomica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Pata de Macho	Castrieta	Área del Lago	Aire	Nuevos Reportes	Referencia	
								Adames 1977	Universidad de Panamá y STRY, 1984
<i>E. Tangara fluvialis</i>	2	3	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. T. heterocephala</i>	1	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. Tangara guttata</i>	-	5	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. T. zyralis</i>	1	2	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. T. larivata</i>	3	-	-	-	-	-	+	-	-
Familia Emberizidae									
Sub-familia Parulinae									
• <i>E. Vermivora peregrina</i>	2	-	-	1	2	-	-	+	-
<i>E. Parula pitayumi</i>	-	1	-	1	-	-	-	+	-
• <i>E. Mniotilta varia</i>	1	-	-	3	-	-	-	+	-
• <i>E. Serurus motacilla</i>	-	-	1	-	1	-	-	+	-
• <i>E. Wilsonia canadensis</i>	3	-	-	2	-	-	-	+	-
<i>E. Myioborus miniatus</i>	1	-	1	2	-	-	-	+	-
<i>E. Baccharis trichrobia</i>	-	3	-	5	-	-	-	+	-
<i>E. B. fulvicauda</i>	-	-	1	-	1	-	-	+	-
Sub-familia Coerebinae									
<i>E. Coereba flaveola</i>	-	-	1	-	-	-	-	+	-

Categoría Taxonómica y Taxón	Los Planes	Cordillera Chiriquí-Bocas	Recorrido Palo de Macho	Carretera	Arva del Lago	Arve	Nuevos Repartes	Referencia	
								Adams 1977	Universidad de Panamá y STRY, 1984
Sub-familia Emberizinae									
E. <i>Lyrurus crassirostris</i>	1	-	1	-	-	-	-	+	-
E. <i>Buarrensoni</i>	-	-	4	-	-	-	-	+	-
Sub-familia Icteriinae									
E. <i>Oryzoborus augoiensis</i>	1	-	-	-	-	-	-	+	-
E. <i>Sporophila americana</i>	3	-	-	1	-	-	-	+	-
E. <i>Tyrus olivaceus</i>	1	-	-	1	-	-	-	+	-
E. <i>Zonotrichia capensis</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	+
Sub-familia Icterinae									
* E. <i>Icterus spurius</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	+
Familia Cardinalidae									
E. <i>Salpinctes obsoletus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
E. <i>Caryothraustes polygaster</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-
E. <i>Phainopepla nitens</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	150	282	65	80	29				

E: Especie

+/- Presencia -/- Ausencia

▽: Especies migratorias.

** 1 Especies con poblaciones locales y migratorias. (Ridgely et al. 1993)



INVESTIGACIÓN SOCIAL Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE

Marilyn Diéguez Pinto

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología

RESUMEN

Se repasa brevemente la filosofía que orientó la formulación de la propuesta de un modelo de desarrollo para Panamá en materia de Ciencia y Tecnología y en el que se fundamentó, de alguna manera, la creación de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Se abordan conceptos y elementos de la gestión ambiental y su relación en el mejoramiento de nuestra relación con el ambiente y, por ende, de la calidad de vida. Se diserta el rol de las universidades en la investigación y su interrelación con la gestión. Se analiza el método científico dentro del contexto de su enseñanza en las ciencias sociales. El concepto de investigación social y ambiente se analiza dentro de la perspectiva del desarrollo humano. Defendemos la tesis de que no existen problemas ambientales, ya que los ecosistemas funcionan adecuadamente y presentan mecanismos para enfrentar los desajustes, y que, en su lugar, hay problemas socioambientales y ofrecemos algunas estrategias para enfrentarlos.

Para finalizar, se analiza la importancia de la percepción en la definición de los problemas socioambientales, para concluir en la cita de que las "tendencias contemporáneas afirman e incentivan la preservación del Planeta y del medio ambiente... en una amalgama de culturas y sociedades política, económica, moral y socialmente diferentes", dentro de sí y entre sí, "que interfieren directamente en el panorama ambientalista mundial. Es ingenuo, entonces, pensar, que las prioridades de algunos países tengan un trasfondo ecologista, cuando sus principales problemas son erradicar la pobreza, las enfermedades o, simplemente, lograr la hegemonía o el poder económico mundial".

PALABRAS CLAVES

Gestión ambiental, productos sociales, biotecnología, ciencias naturales, método científico, investigación social, desarrollo, problemas socioambientales.

Las ciencias experimentan un desarrollo en virtud de los resultados que generan las investigaciones que en cada campo del conocimiento se realizan. De esta manera, el potencial de desarrollo de las ciencias y, en consecuencia de un país, de su sociedad, va a estar determinado tanto por la cantidad como por la calidad de esas investigaciones y la aplicación de los resultados obtenidos. La filosofía que orientó, a la Comisión de Ciencia y Tecnología del Instituto de Estudios Nacionales de la Universidad de Panamá, en el de un modelo de desarrollo para Panamá en materia de Ciencia y Tecnología, se fundamentó en el Triángulo de Sábato, "es decir, en la conjugación coherente que debe existir entre la producción, el Estado y el componente científico-tecnológico" (Garrido *et al.*, 1992). Estos tres elementos son considerados, en esta propuesta, como subsistemas con igual nivel de importancia.

En la figura 1 se presenta el Triángulo de Sábato y en la figura 2, éste aplicado a Panamá. Como puede apreciarse, existe un flujo que emana del componente Estado y que consiste en legislaciones y planes de desarrollo, del componente producción fluyen bienes y servicios y del componente científico-tecnológico surgen nuevos conceptos, inventos, innovaciones, personal calificado y otros. Tal y como se sostuvo en la propuesta, es éste un "sistema coherente y autorregulado, que crece en la medida que aumenta el flujo entre sus componentes, lo cual es una clara manifestación de desarrollo para cualquier país donde esto ocurra" (Garrido *et al.*, 1992). El Decreto Ejecutivo N° 108 del 14 de septiembre de 1992, "por el cual se crea la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y se dictan otras disposiciones", recoge el funcionamiento de los modelos representados en las figuras 1 y 2 para la estructura de gestión, asociada al contenido de este Decreto-proyecto y la formulación de la propuesta.

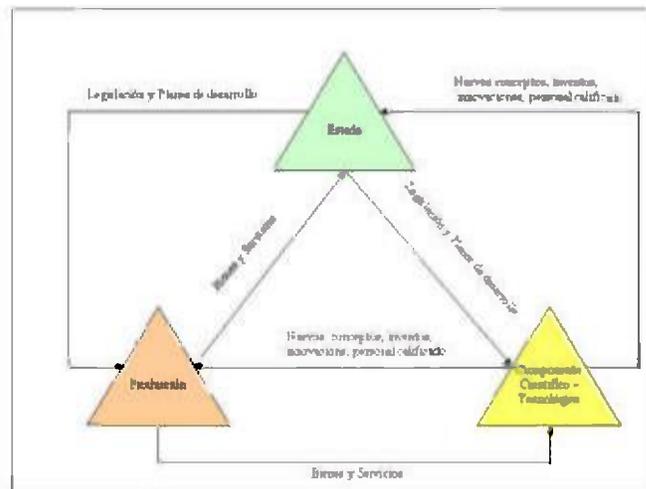


Fig. 1. Triángulo de Sabato (Garrido *et al.*, 1992)

Durante los últimos años de mi ejercicio académico y profesional he estado preocupada y ocupada en aspectos de gestión ambiental. Además, convencida de que la gestión ambiental, aquella definida y asumida como el conjunto de acciones para el logro de objetivos (organización, planificación, ordenamiento, conducción, vigilancia, control, información), nos permitiría mejorar nuestra relación con el ambiente y por ende las condiciones de calidad de vida. Mi participación reciente en dos eventos internacionales (Taller Centroamericano de Recursos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos y el II Congreso Internacional Multidisciplinario de Mujer, Ciencia y Tecnología), en donde hubo una importante representación de especialistas del área social, además de la solicitud de brindar una conferencia, sobre este tema en particular, me han llenado de interrogantes y dirigido hacia el cuestionamiento de ideas claramente definidas y plenamente fundamentadas. Aquellos y aquellas que hacen o participan de la gestión ambiental necesitan información, necesitan elementos, que les permitan tomar decisiones, dirigir esas acciones antes mencionadas hacia el logro de objetivos.

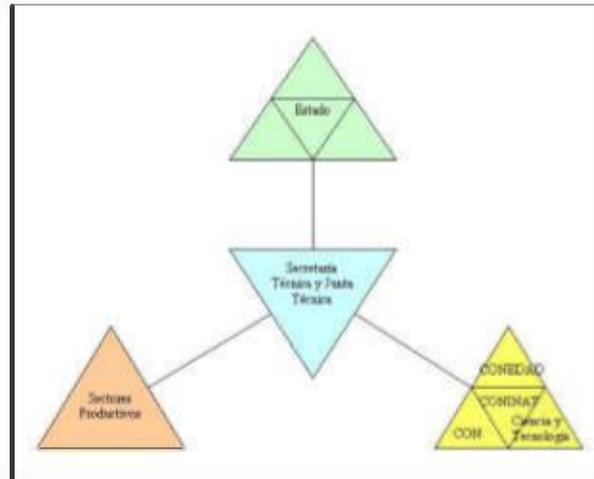


Fig. 2. Triángulo de Sábato – Caso de Panamá (Garrido *et al.*, 1992).

Concebida, entonces, la gestión como la configuración de procesos sociales con el propósito de alcanzar objetivos concretos (GTZ, 1996), requiere de la educación, el adiestramiento, la investigación, la adaptación y la transferencia de conocimientos de ciencia y tecnología en su ejercicio, y de los productos que estas actividades generan. Estas acciones, ¿quiénes las ejecutan, quiénes forman, educan, quién es el sujeto de las acciones anteriores, actores sociales directos de la sociedad civil? ¿Quiénes investigan, qué investigan, desde dónde investigan? ¿Cómo se relacionan con las instancias en donde se toman decisiones?

En el caso de la mayoría de nuestras instituciones académicas, también llamadas de “investigación”, las barreras de incomunicación son más que físicas. Si no lo hemos percibido, todas las cercas son verdaderas barreras, no sólo con miras a la protección de los bienes materiales e infraestructuras, sino aislantes en cuanto a las ideas, experiencias y vivencias de adentro hacia afuera, de afuera hacia adentro, en ambas direcciones. En las universidades sólo entran los que tienen permiso para entrar: las puertas, inclusive, se cierran los fines de semana. ¿Desde cuándo la investigación, la creatividad, tienen horarios? Tal y como señala Rodrigo Noriega (1992, en Garrido *et al.*, 1992), “el

alejamiento de los entes de toma de decisión provoca el ostracismo y la asfixia del aparato científico. Si nadie escucha al sabio, si nadie le pregunta, su labor de sabio termina como obsesión psicológica, remordimiento y, finalmente, la expiación personal”.

No obstante, en el desarrollo de las ciencias intervienen otras variables o elementos, asociados a la naturaleza humana (ambición, poder, egoísmo, soberbia, entre otras), sin querer expresar y aceptar con ello, que sean netamente naturales, desde que en su mayoría, la expresión o manifestación de esos elementos responden a condicionantes culturales. No estamos manifestando estar de acuerdo con aquello de que el “hombre” es bueno por naturaleza y que la sociedad es quien lo hace malo; por el contrario, somos partícipes de aquel concepto que sustenta que en nuestras personas, como individuos, está la información para ser y desarrollar todas las actitudes conocidas (virtudes, defectos – “pecados capitales”), y que determinadas condicionantes potencian o inhiben la manifestación de unas u otras, la dominancia de unas sobre las otras. En términos biológicos, estas condicionantes son verdaderos agentes catalizadores de reacciones comportamentales humanas.

Los productos sociales, resultantes de la evolución histórica del ser humano, como productos sociales e históricos tienen amplia capacidad de cambio, están sujetos a ser modificados por nuevas fuerzas sociales u orientaciones particulares y válidas en determinados momentos trascendentales para la vida en sociedad. Además, debemos reconocer la existencia de variadas y múltiples culturas, como consecuencia de lo cual se crean diferentes modos de pensar y de actuar. Así, lo que para algunos es inmoral, otros lo consideran “normal” e inclusive “natural”.

Es aceptado, por el contrario, que los productos naturales, como las características intrínsecas a cada organismo, resultado de las interacciones dentro y entre las especies y entre éstas y su ambiente, difícilmente responden favorablemente a los cambios buscados o deseados por los seres humanos; inclusive aquellos de carácter comportamental. Ahora bien, en las ciencias biológicas, decimos y aceptamos que todo es relativo, nada es absoluto. La selección artificial en búsqueda del mejoramiento de rasgos o cualidades apreciadas por los seres humanos, en plantas y animales, mediante el cruzamiento dirigido entre individuos escogidos a tal fin, y la

biotecnología que potencia esta acción (manipulación de los genes, fertilización asistida, clonación), entre otras muchas actividades, nos indican, que aún aquello aceptado como natural no es inmutable.

Retomando la idea inicial, aquella sobre la importancia de la investigación per sé, es necesario resaltar la falta de institucionalización de la ciencia en nuestro país, en cualquier área del conocimiento. Los únicos investigadores reconocidos en la clasificación de puestos y oficios del Ministerio de Economía y Finanzas en Panamá son aquellos de la PTJ (Policía Técnica Judicial). En un país en donde la ciencia no está institucionalizada, ¿qué estamos haciendo, a qué nos referimos cuando decimos investigación social, o investigación científica y tecnológica?

La Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), adscrita al Ministerio de la Presidencia, distingue las siguientes áreas de ciencia y tecnología: agrícolas, médicas, naturales y exactas, humanísticas, ingeniería y tecnología. En julio de 1995, SENACYT presentó un documento preliminar sobre los "Lineamientos metodológicos para la formulación de la Estrategia Nacional para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación", sujeto a consulta y revisión. ¿Cuántos de ustedes revisaron este documento y cuántos fueron consultados? O, ¿cuántos conocen la Estrategia Nacional?. Estaba prevista su presentación para aprobación por el Órgano Ejecutivo en febrero de 1996 (SENACYT, 1995), cuestión que se concretó en agosto de 1998. No obstante, hasta la fecha, no existe una carrera o descripción de investigador o investigadora.

Es cierto, la SENACYT tiene pocos años de haber sido creada, mientras que su homóloga en Argentina data de 1958, o la de Costa Rica (a escala ministerial), de principios de los años 80. Tenemos un retraso y es: un *sentido retraso*; sin embargo, aún estamos discutiendo si las ciencias sociales son ciencias o no, si emplean con el debido rigor el método científico o simplemente toman opiniones, hacen elucubraciones y presentan conceptos con pocos datos o apoyo técnico.

Abriendo un paréntesis, comentan algunos españoles en son auto - recriminatorio, en relación con la relegación en la cual se vio España respecto a sus vecinos europeos, a pesar de toda su grandeza y riqueza pasada, que eso se debió a que, mientras en los otros países europeos se investigaba y desarrollaba la revolución industrial, en España el tema de

atención y por tanto de ocupación, era *dilucidar si los ángeles tenían o no sexo*. Desde luego que es una parodia, pero no podemos menos que recordarla cuando hablamos de la investigación en nuestro país y cuando reiterativamente queremos segregarlas, más aún priorizarlas. Es posible que tengan razón aquellos que sostienen, entre quienes me incluyo, que unos problemas son particularmente importantes de atender y darles solución sobre otros, más aún en países como los nuestros, en donde los recursos económicos son escasos; pero no así una ciencia sobre otra, un conocimiento sobre otro.

Cuando los docentes de las áreas de las ciencias naturales explicamos el método científico a estudiantes de humanidades, educación, comunicación social, casi siempre “casamos” la observación, la experimentación, la prueba de hipótesis y el desarrollo de teorías con las áreas experimentales, con el uso de microscopios, los diseños experimentales y las pruebas estadísticas, paramétricas o no, para el análisis de los datos. Lo primero que nos preguntamos es: ¿se debe, a escala universitaria, explicar el método científico? Si la respuesta fuese sí, y con la cual discreparíamos, surge la segunda pregunta: ¿es éste válido sólo en las ciencias naturales, exactas, médicas, agrícolas y tecnológicas? ¿Qué ha pasado con las ciencias sociales en la aplicación del método científico en la investigación o con los naturalistas en la búsqueda de ejemplos de las ciencias sociales cuando se acerca a un público (estudiantes o profesionales) de estas áreas, a exponerlo, a enseñarlo?

Explico por qué no estoy de acuerdo en que el método científico sea un tema a enseñar/aprender en el ámbito universitario. Es sencillo o muy simple quizá. El método científico es una forma de actuar, es un concepto sujeto de apropiación que debe generar una conducta, un pensamiento, prefijados al ingreso en la universidad. Y si, en el supuesto, no se haya dado esta fijación antes de ingresar a la universidad, entonces es un modo operandi de todo programa, de toda asignatura, de cada temática.

¿Cómo ver el mundo desde otra óptica que no sea aquella que nos lleve de la observación de un problema, a la formulación de varias hipótesis que lo expliquen y de allí a la verificación de una o algunas de ellas, hasta que presentemos una respuesta adecuada a ese problema, o a las variables de estudio seleccionadas dentro del mismo?

Es que cuando escuchamos algún comentario, de la índole que sea, el método científico nos impulsa, en el ámbito de la conducta, a buscar la fuente y veracidad de dicho comentario, a cuestionar, a rebatir o validar lo dicho, e inclusive a reproducirlo. ¿Por qué no? Los resultados de las investigaciones en el área de las ciencias naturales deben poder ser falsificables, estar diseñada la investigación y presentados los resultados de tal forma en que puedan ser reproducibles. ¿Es la fuente confiable, la data, las referencias; lo escuchado, es congruente o incongruente?

La enseñanza-aprendizaje de las ciencias sociales debe asumir la responsabilidad de su condición. Como ciencia, debe y tiene la obligación de generar permanentemente nuevos conocimientos, de generar resultados que puedan apoyar la toma de decisiones, en el plano político, educativo, de salud, marginalidad, género, equidad, ambiente, económico; en todos los planos, en todos los escenarios, atravesar todos los ejes. Para ello es impostergable que pase de una instrucción puramente descriptiva a una actividad investigativa y experimental. Los grupos humanos diversos dentro de sí y entre sí, pueden representar bloques de experimentación (sobre su forma y condiciones de vida, aspiraciones, comportamientos, preferencias y otras, asociados a su entorno cultural, histórico, ambiental, económico, etc.). Como bien señala Euclides Sáenz Pérez (1993), para lograr el paso de la descripción a la investigación, y experimentación a la validación, "debemos comenzar por darle a la enseñanza de los métodos y procedimientos científicos la importancia que realmente tienen en la formación científica de los estudiantes", y se refería a los estudiantes de nivel medio.

Es un deber moral, es un compromiso generacional, contribuir al desarrollo de la actitud científica, la actitud de investigación; debemos brindar una formación con actitud investigadora, en términos de cambios de conducta y en términos de calidad de vida. La capacidad investigadora genera conocimientos; éstos, desarrollo y éste, a su vez, riqueza. Ahora bien, el conocimiento debe ser accesible, no elitista, perfectible (sujeto a mejorar), de fácil apropiación por otros elementos; debe ser libre, nadie puede ser dueño de él. La capacidad investigadora se adquiere, se moldea, se desarrolla. ¿Qué tan buenos son tus maestros, tus interlocutores? Cabe preguntarnos, ¿cuánto se publica, se difunde, se extiende el conocimiento en nuestro país? ¿Qué

tan accesible son los procesos y mecanismos de investigación?

Hablar de investigación social y ambiente, es hablar de desarrollo, población, conservación, uso de recursos; es introducir múltiples indicadores y variables, que se resumen en aquellas que nos permiten calificar la calidad de vida de una sociedad humana en interdependencia con su ambiente o medio de vida. ¿Cómo los seres humanos nos interrelacionamos con el ambiente en el cual la vida existe, inclusive la propia?.

Generalmente, todas nuestras intervenciones en la naturaleza y el ambiente están asociadas a una búsqueda de satisfacción de las llamadas "necesidades" humanas. Siempre asociadas a un concepto de desarrollo; pero ¿cuál desarrollo? Aquel que sólo genera riquezas, sin importar los costos sociales y ambientales; riquezas, que, además, son pésimamente distribuidas. Nuestro país ocupa la segunda posición entre los países con datos conocidos de peor distribución de riqueza, a pesar de tener altos índices de crecimiento económico. Aceptar que desarrollo y crecimiento económico son la cara de una misma moneda es un grave error. El concepto sectorial y unilateral del **crecimiento económico** como **desarrollo** es incompleto e insatisfactorio, desde que no incorpora los costos sociales y ambientales. Es una técnica pero no equivale al **desarrollo** por sí mismo.

El Plan Nacional de Desarrollo del País, "Desarrollo económico con equidad social" (1994), como declaratoria, en su propio título, reconoce que hay que renunciar a una de las dos, o que hasta esa fecha era lo que se había hecho. A raíz de la Cumbre de Río (1992), se acuña el concepto desarrollo humano sostenible, definido por más de 400 expresiones. Una de ellas, de manera sencilla, implica que el desarrollo humano sostenible es aquel que se beneficia del uso de los recursos naturales y ambientales en la satisfacción de las necesidades humanas actuales sin comprometer su disponibilidad para las futuras generaciones.

Se ha considerado que existen problemas ambientales, y quienes primero alertaron sobre los mismos fueron los ecologistas. Realmente, los que existen no son problemas ambientales; los ecosistemas funcionan a la perfección, tienen mecanismos de autorregulación, autorenovación, son antientrópicos, presentan la propiedad de

sostenibilidad, e inclusive la capacidad de autodepuración, evolucionan a través del tiempo, presentan un equilibrio dinámico y alta capacidad de resiliencia, adaptación y respuestas adecuadas a los cambios de los factores ambientales. Los que existen, tal y como sostiene Ramón Folch (1998), en su obra "Ambiente, emoción y ética", son problemas socioambientales; las relaciones de la sociedad humana con los sistemas naturales han sido de tal forma en que han traído como consecuencia un deterioro en el funcionamiento del propio sistema, comprometiendo todas sus propiedades y características.

Es necesario poder diferenciar entre alertar y diagnosticar, tener la capacidad de conocer la etiología de los problemas y dar con la "terapia" adecuada para la solución de los mismos. La forma de superar los problemas ambientales está dada por el conocimiento sobre su origen, cómo surgió, cómo se desenvuelve en la actualidad y establecer los mecanismos, estrategias para detener, revertir los procesos de deterioro e inclusive realizar acciones tendientes a recuperar ambientes degradados.

La solución a los problemas socioambientales no es potestativo de un grupo de la población, por ejemplo de los ecólogos. Es una conjunción de fuerzas y conocimientos, de voluntades, procedentes de la participación de todos y todas, dentro de un pensar globalmente y un actuar localmente. "Inferir en la cultura de cada uno de los pueblos" para un reordenamiento en su escala de valores que permitan erigir y elaborar principios que construyan los mecanismos políticos y legales orientados a la protección del ambiente. Recordemos, desarrollo humano sostenible, más que un concepto técnico-científico, es una decisión política, y por encima de ello es un compromiso ético.

Por último, deseamos rescatar una idea importante de Folch, "a los seres humanos no les conmueven los hechos, sino las opiniones sobre los hechos"; hay una guerra de las percepciones. Muchas observaciones o declaraciones sobre situaciones que afectan el ambiente (desastres naturales, organismos en vías de extinción, pérdida de la biodiversidad, deforestación, manipulación de los genes, del genoma humano), realizadas por especialistas en la materia son reducidas, opacadas por otras personas, de los medios de información. La asociación de estas noticias con problemas políticos o económicos le restan gravedad y veracidad a las opiniones calificadas. Señala

Folch, "sin prensa especializada, y, sobre todo, sin profesionales especializados dentro de la prensa no especializada, difícilmente llegaremos a disponer de una verdadera opinión pública ambiental".
¿De dónde proceden los comunicadores sociales?

Tomando como propias la conclusión de varios estudiantes de la Maestría en Administración de Empresas de la ULACIT, apreciamos que las "tendencias contemporáneas afirman e incentivan la preservación del Planeta y del medio ambiente... en una amalgama de culturas y sociedades política, económica, moral y socialmente diferentes", dentro de sí y entre sí, "que interfieren directamente en el panorama ambientalista mundial. Es ingenuo, entonces, pensar, que las prioridades de algunos países tengan un trasfondo ecologista cuando sus principales problemas son erradicar la pobreza, las enfermedades o simplemente lograr la hegemonía o el poder económico mundial" (Evans *et al.*, 1998).

ABSTRACT

It is reviewed the philosophy that guided the formulation of the proposal of a development model for Panama regarding Science and Technology, who also established, somehow, the creation of the National Secretary of Science and Technology. Concepts and elements of the environmental administration and their relationship are approached in the improvement of our relationship with the environment and, in this sense, with the quality of life. It is presented the role of the universities in investigation and their interrelation with the administration. The scientific method is analyzed inside the context of its teaching in the social sciences. The concept of social and ambient investigation is analyzed inside the perspective of human development. We defend the thesis that environmental problems don't exist, since the ecosystems work appropriately and they present mechanisms to face perturbations, instead there are social-environmental problems and we offer some strategies to face them.

Finally, the importance of the perception is analyzed in the definition of the social-environmental problems to conclude quoting that those "contemporary tendencies affirm and incentive the preservation of the Planet and of the environment... in an amalgam of cultures and politic, economic and moral societies and socially different", within and between themselves, "that interfere directly in the environmentalist world panoramic. It is naive then to think that the priorities of some countries have an environmentalist worry when their main problems are to eradicate the poverty the illnesses or simply to achieve the hegemony or the world economic power."

KEYWORDS

Environmental administration, social products, biotechnology, natural sciences, scientific method, social investigation, develop, social-environmental problems.

REFERENCIAS

Evans, J.; T. Pinzón & Y. Navarrete. 1998. La Nueva Moral Ambiental. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Programa de Maestría en Administración de Empresas. Seminario de Ciencia y Tecnología. 5 p.

Folch, R. 1998. "Ambiente, emoción y ética". Actitudes ante la cultura de la sostenibilidad. Editorial Ariel, S.A. Barcelona. 191 p.

Garrido, J. del R. y colaboradores. 1992. Propuesta para un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. 3ª Versión. CENIO N° 1. 38 p.

Ministerio de Planificación y Política Económica. 1998. Panamá. Informe Social 1997. Dirección de Políticas Sociales.

Rankin, L. A. & A. Reid. 1998. El largo camino hacia la Ética Ambiental. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Programa de Maestría en Administración de Empresas. Seminario de Ciencia y Tecnología. 3 p.

Sáenz P., E. 1993. Introducción a la Biología y al Método Científico. Apuntes sobre la naturaleza de la Biología, su campo de estudio y su método de investigación. PROMESUP-OEA. Panamá. MINEDUC.

SENACYT. 1995. "Lineamientos metodológicos para la formulación de la Estrategia Nacional para el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación". Documento Preliminar (Sujeto a consulta y revisión). República de Panamá.

Recibido diciembre del 2000, aceptado febrero del 2001.

ANÁLISIS DEL SEDIMENTO Y ORGANISMOS DE LA INFAUNA DE PLAYA EL SALADO-AGUADULCE

¹Juan A. Gómez H., ²René Herrera, ²Vitelka Ríos ¹Janzel R. Villalaz G.

¹Universidad de Panamá, Centro de Ciencias del Mar y Limnología.

e-mail juanay@hotmail.com

²Universidad de Panamá, Centro Regional de Veraguas.

RESUMEN

El interés del estudio fue conocer la diversidad y biomasa de los organismos presentes en la infauna de la playa El Salado, que forman parte de la alimentación del poliqueto *Americomphis ressei*. Muestras de sedimento fueron tomadas a una profundidad aproximada de entre 10 y 20 cm, con un peso estimado de 5 kg. cada una. Se identificaron y contaron los organismos presentes, y se determinó la granulometría y materia orgánica. Los parámetros ambientales, temperatura del aire, del agua, sedimento y salinidad, fueron medidos mensualmente. La temperatura promedio fue de 26.95° C, del agua 30.24° C y del sedimento 26.68° C resultando los valores más altos durante la estación seca. Los valores de salinidad fluctuaron entre 25‰ y 38‰. La mayor precipitación se presentó en diciembre de 1996. El porcentaje promedio de materia orgánica en sedimento fue de 2.92% y los promedios de biomasa seca tuvieron en un orden de 174.86 g/ m². Un total de 5472 organismos (99.97%) fueron registrados durante el estudio, los moluscos representaron el 96%, siendo *Crasinella sp.* el grupo más abundante (89.11%). Los parámetros físicos estuvieron dentro del rango de tolerancia para las especies de la infauna. La baja densidad de crustáceos y poliquetos está asociada al alto contenido de limo y arcilla. El porcentaje de materia orgánica no varió mucho, lo que indica que los organismos no son afectados por este parámetro. La densidad de los organismos presentó tres valores máximos poblacionales asociados con afloramiento costanero durante la temporada seca y las precipitaciones durante la estación lluviosa.

PALABRAS CLAVES

Infauna, biomasa seca, granulometría, materia orgánica, parámetros ambientales, diversidad bentónica, moluscos, bivalvos, poliquetos, crustáceos, equinodermos, hemicordados.

INTRODUCCION

La combinación de arena y fango posibilita la formación de litorales en los que habitan gran cantidad de organismos, que viven en el sustrato (epifauna) o enterrados en él (infauna), cuya distribución va a depender de cada especie (Grajales & Vergara, 1996). La diversidad bentónica en estos fondos, poco profundos, es mayor en el trópico que en regiones templadas y las comunidades más diversas siempre serán encontradas en las regiones tropicales debido a la constancia de estos ambientes (Wade, 1972). Las comunidades bentónicas tropicales se consideran biológicamente estables, tienden a ser más diversas y no presentan especies dominantes. En ciertos sustratos arenoso-fangosos tropicales, generalmente, los poliquetos son las especies dominantes. En hábitat intermareales fangosos o arenoso-fangosos predominan moluscos y no poliquetos (Burke & Mann, 1974; Wolff & de Wolff, 1977). Según Grajales & Vergara, 1996, en la fauna bentónica en playa Bique, los poliquetos son el grupo dominante. En las playas arenosas de Panamá, los crustáceos son el grupo dominante (Dexter, 1972).

El número de especies tropicales de la infauna arenosa de Panamá consiste en menos de 50, lo que sugiere un bajo éxito en la colonización de ese hábitat (Garcés, 1994). La fauna asociada a los sedimentos marinos está compuesta en gran porcentaje por especies pertenecientes a Anélidos, Moluscos, Crustáceos, Equinodermos, denominados colectivamente macrobentos (Gray, 1981) y corresponden a invertebrados macroscópicos con tallas de 1 a 10 mm de longitud (Dexter, 1979). En los litorales arenoso-fangosos de Panamá, los factores bióticos y abióticos influyen en la diversidad de organismos presentes en la infauna (D'Croz & Martínez, 1982; Villalaz, 1996).

Se han reportado poca o ninguna asociación de los factores ambientales con la abundancia de organismos bentónicos, excepto por la salinidad que se relacionó negativamente con los poliquetos, además, el alto contenido de limo y arcilla afectó la presencia de anfipodos e isópodos (Grajales & Vergara, 1996).

Esta investigación va dirigida a tener un conocimiento más amplio sobre los cambios estructurales en las comunidades bentónicas y la influencia de los factores ambientales de la zona de estudio. El interés principal de este trabajo es conocer la abundancia, diversidad y biomasa de los organismos presentes en la infauna de la playa El Salado, que forman parte de la alimentación del poliqueto *Americomphus ressei*, utilizado como fuente alterna de alimento para el camarón de cultivo en una de sus etapas de desarrollo; de esta manera puede regularse la explotación del poliqueto *A. ressei*, toda vez que las poblaciones están siendo diezmadas por la sobrepesca por parte de los pobladores del área como una actividad económica.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la playa El Salado, en el Distrito de Aguadulce, Provincia de Coclé (Fig. 1). La zona está caracterizada por un litoral arenoso-fangoso con una marcada separación de las líneas de marea alta y marea baja posee protección del efecto de olas gracias a la presencia de los manglares que pueblan sus orillas (*Rhizophora sp* y *Laguncularia sp*). Forma parte de las costas del Golfo de Panamá, el cual presenta una marcada variación entre la temporada seca (enero-abril) y lluviosa (mayo-diciembre) (D´Cruz *et al.*, 1991).

En el campo, las colectas se realizaron durante las mareas bajas (Luna Nueva o Llena) en la zona intermareal de la playa en estudio, entre los meses de enero 1996 y abril 1997, con un total de 16 meses de muestreo a intervalos irregulares en algunos meses, con periodos de 15 hasta 30 días entre uno y otro. Las muestras se tomaron manualmente con una pala a una profundidad aproximada de 10 a 20 cm, con un peso estimado de 2 a 5 kg por bolsa (réplicas), obteniendo 4 réplicas por muestreo. A tres de éstas se les agregó formalina al 5%, para preservarlas e identificar los organismos; la otra se mantuvo congelada, para análisis de granulometría y determinación de materia orgánica. Se midió la temperatura del aire, agua y sedimento con un termómetro con

rango de -5°C a 100°C , y la salinidad del agua se midió con un refractómetro de campo Reichert-Jung serie 11499-1.

En el laboratorio, las réplicas con formalina fueron lavadas con agua por separado, en un tamiz de abertura de 0.6 mm, para eliminar la mayor cantidad de arena fina y otros desperdicios. El material del tamiz se guardó en bolsas cerradas con etanol al 70%. Los organismos se separaron e identificaron en un estereoscopio modelo Leyca, y se colocaron en viales de vidrio con etanol 70% para su identificación. La cuarta muestra se utilizó para estimar el tamaño de las partículas del sedimento, colocando 100 g de la muestra en una batería de tamices con rango de 1.00 a 0.080 mm, el material retenido en cada tamiz se pesó y se determinó el porcentaje en la muestra.

El contenido de materia orgánica se determinó con 250 g de la cuarta réplica, el cual se colocó en el horno a 80°C por 48 horas, y luego se colocó en un crisol con 1 g de muestra y se incineró a 400°C por 2 horas. El resto de muestra calcinada se pesó y se obtuvo el valor de la materia orgánica. Los análisis estadísticos de correlación se hicieron siguiendo la metodología establecida en Sokal & Rohlf (1981) para parámetros ambientales y abundancia de organismos.

RESULTADOS

La precipitación pluvial no alcanzó los 100 mm durante la temporada seca, los valores más altos fueron durante el mes de diciembre de 1996 (Fig. 2). La temperatura del aire tuvo un promedio de 26.95°C , con un rango de 24.5°C a 31°C , la más alta se registró en abril de 1997 y fue de 31°C y la más baja fue en diciembre de 1996 y fue de 24.5°C (Fig 3). En general, las más altas se observaron en la estación seca. La temperatura del agua tuvo un promedio de 30.24°C , con un rango de 28°C a 38°C , la más alta se registró en enero de 1997 y fue de 38°C y la más baja en los meses de agosto y noviembre de 1996 y marzo de 1997, igualmente, los valores más altos se presentaron en la estación seca. La temperatura del sedimento tuvo un promedio de 29.68°C , con un

rango de entre 27° a 33° C, la más alta se registró en marzo de 1997 y fue de 33° C y la más baja en noviembre de 1996 y fue de 27° C. De igual forma, las más altas se observaron en la estación seca (Fig. 3). El promedio de salinidad del agua fue de 30.23 ‰ (Fig. 4). El valor más alto se presentó en abril de 1997 y fue de 38‰, y el valor más bajo se presentó en el mes de septiembre de 1996 y fue de 25‰. Las salinidades más altas se registraron durante la estación seca.

El promedio de las medianas de phi (ϕ) para el tamaño de las partículas del sedimento fue de 0.64 ϕ , lo que equivale a 0.68 mm para el tamaño de las partículas. El sedimento de Playa El Salado (Fig. 5) está constituido de arena gruesa (16.42%), arena mediana (28.64%), arena muy fina (31.41%) y limo-arcilla (23.52%). El promedio de materia orgánica en el sedimento fue de 2.92% (-0.42), con un rango de 2.03 % a 4.04 % (Fig. 6).

Se observaron fluctuaciones entre abril y agosto durante el estudio. La humedad presentó un valor promedio de 250.41 g. (+/- 0.42g) con valores comprendidos entre 250.02 g. y 250.82 g. En la estación seca presentó un promedio de 174.86 g. (+/- 0.54 g.), con rango de 155.18 g. en octubre y 195.63 g. en abril 1997. La pérdida de la humedad fue de 75.55 g. promedio (+/- 0.68 g.), con valores comprendidos entre 54.39 g. y 95.34 g. Se destaca que en el sedimento podemos encontrar partículas de materia orgánica, detritus y algas bentónicas, utilizadas como fuente de alimento a los organismos de la infauna, sirviendo esto para establecer guías en el manejo y uso sostenible de los recursos asociados a esas comunidades.

Un total de 5472 organismos fueron colectados al procesar 51 réplicas, con un promedio de 107.3 organismos por réplica (Tabla 1). Se identificaron 31 taxa de organismos bentónicos en los 17 muestreos realizados. Los organismos dominantes fueron *Mollusca*, *Polychaeta* y *Cephalochordata*, con un total de 99.58 % de los organismos. Otros grupos encontrados fueron *Crustacea*, *Vertebrata*, *Nematoda*, *Echinodermata* y *Sipunculido*. El bivalvo más abundante fue *Crassinella sp.* (89.11%) del total de moluscos colectados, también

destacó en este grupo *Crasinella pacifica* (5.79%). Entre los gasterópodos destacó *Olivella sp.* con 1.43% del total de moluscos colectados. Los *poliquetos* representaron 2.19% y los cefalocordados *Anfioxus* representaron 0.53% del total de organismos colectados. De *Crustacea* se presentaron 3 taxa (0.12%) del total de organismos colectados, entre ellos *Decapoda e Isopoda*. *Echinodermata*, *Vertebrata* y *Nematoda* aportaron un 0.12% del total. El porcentaje promedio de la humedad en los sedimentos fluctuó entre 25 y 30 % (Fig. 7).

La abundancia de organismos varió en un rango de 5 en febrero a 1405 en mayo, observándose un máximo poblacional al comienzo de la temporada lluviosa (Fig. 8). La abundancia de moluscos no varió en las fechas de las colectas y tampoco en alguna de las temporadas seca o lluviosa. El mayor número de taxa se observó en la estación seca (12) en enero de 1997 y el menor número en marzo 1996 (11). Además, se observaron tres máximos poblacionales (mayo, septiembre de 1996 y febrero de 1997), lo que establece un patrón definido de variación para la abundancia absoluta de organismos. El análisis de correlación entre los parámetros físico-químicos y la abundancia de organismos no mostró relación estadística (Fig. 9).

DISCUSION

En la infauna de Playa El Salado, la abundancia de poliquetos y moluscos no presentó una correlación positiva con la temperatura del sedimento y el agua, la salinidad del sedimento, y se notó un incremento de moluscos con el aumento de la precipitación pluvial. Todo indica que la baja densidad de crustáceos y poliquetos está asociado al alto contenido de limo y arcilla del sedimento. Baron *et al.* (1993) reportó ausencia de crustáceos en litorales tropicales con un tipo de sedimento similar, ya que dichos organismos tienen preferencias por hábitats con bajo contenido de fango. El porcentaje de materia orgánica no varió grandemente, por lo que no se vieron afectados por este factor, la variación de los parámetros físicos se mantuvo dentro del rango de tolerancia. Esto nos indica que las variaciones de la infauna podrían depender de factores como competencia, disponibilidad de alimentos, y reclutamiento, además de factores como mareas, fenómeno de El Niño y el ciclo lunar.

En el área de estudio la infauna está dominada numéricamente por moluscos, poliquetos y cefalocordados que habitan en el substrato. En playa Bique, se reportó la presencia de poliquetos, moluscos y crustáceos como grupos dominantes de la infauna intermareal (Grajales & Vergara, 1996). Los moluscos fueron reportados como grupo dominante en habitats intermareales fangosos y areno fangosos (Burke & Mann, 1974; Wolf & de Wolf, 1977). Los crustáceos manifestaron baja presencia en este estudio, en contraste con los de las playas arenosas de Panamá, donde los crustáceos fueron el grupo dominante (Dexter, 1992, Dominici, 1995).

La abundancia de organismos durante la temporada lluviosa fue mayor que la correspondiente a la temporada seca. Durante el estudio, hubo un comportamiento irregular de las lluvias, observándose frecuentes lluvias en la temporada seca. En ese sentido, Riddle *et al.* (1990) sugiere que la ausencia de variaciones estacionales en comunidades bentónicas tropicales puede deberse a disponibilidad constante de alimento durante el año y a la presencia de una fauna no limitada por el alimento. El número de organismos presentó tres puntos máximos, en junio, asociado al inicio de la temporada lluviosa; el segundo está asociado al incremento de la precipitación pluvial, y el tercero se relaciona al afloramiento costanero y aumento de materia orgánica.

CONCLUSIONES

Moluscos, poliquetos y cefalocordados predominaron en el conteo de abundancia relativa en la fauna bentónica de Playa El Salado, registrándose 31 taxa en los 17 muestreos realizados.

Los moluscos fueron más abundantes y entre ellos el bivalvo *Crassinella sp.* fue la especie dominante, con un número máximo de individuos en el mes de Mayo asociado a un reclutamiento de juveniles después de la reproducción.

Los parámetros físico-químicos no se relacionaron estadísticamente con la abundancia de los organismos bentónicos en la Playa El Salado.

ABSTRACT

Diversity and biomass of organisms in the infauna were analyzed at El Salado beach, especially those macroinvertebrates related to the polychaete worm *Americomphus reesei*. Samples were collected into the sediments at 10 and 20 cm deep, with weights of 2.5 Kg each, since January 1996 until April 1997. Physical-chemical parameters were measured each month, and those were temperature of the water, air, and sediment, salinity, size of the particles in the sediment, and organic water in the sediment. Average temperature of the air was 26.95°C, water 30.24°C and sediment 26.68°C. Maximum peaks of temperature were registered during the dry season. Salinity of the sediments ranges between 25‰ and 38‰, rainfall has maximum values in December 1996. Percentage of organic matter average in the sediments was 2.92% and the dry biomass average was 174.86 g. A total of 5472 organisms were collected, and Mollusks were the most abundant group (96%) with *Crasinella* the dominant gastropod (89.11%). The low density of crustaceans and polychaetes was related to the high amount of silt and clay. Density of organisms has three peaks related the upwelling and the rainy season.

KEYWORDS

Infauna, dry biomass, granulometry, organic matter, physico-chemical parameters, diversity, mollusks, bivalves, polychaetes, crustaceans, echinoderms, hemichordates.

REFERENCIAS

- Baron, J.; J. Clavier & B.A. Thomassin. 1993. Structure and temporal fluctuations of two intertidal seagrass-bed communities in New Caledonia (SW Pacific Ocean). *Mar. Biol.* 117: 139-144.
- Burke, M.V. & K.H. Mann. 1974. Productivity and production biomass ratios of bivalves and gastropods populations in easter Canadian estuary. *J. Of Fisher. Research Board of Canada.* 31: 167-177.
- D'Croz, L. & V. Martínez V. 1982. Introducción a la Biología Marina. pp 98.
- D'Croz, L.; J.B. Del Rosario & J.A. Gómez. 1991. Upwelling and phytoplankton in the Bay of Panama. *Rev. Biol. Trop.* 39(2): 233-241.

Dexter, D.M. 1972. Community structure and seasonal variation in intertidal Panamanian sandy beaches. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 9: 543-558.

Garcés, H.A. 1993. Moluscos del litoral arenoso de la Bahía de Panamá. *Scientia Panamá.* 8: 171-189.

Grajales, G. & C. Vergara. 1996. Ecología de la fauna bentónica de Playa Bique. *Tesis de licenciatura.* Universidad de Panamá.

Gray, J. S. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press., London. pp 185.

Riddle, M. J., D. M. Alongi, P.K. Dayton, J. A. Hanson & D.W. Klum. 1990. Detrital pathways in a coral reef lagoon. I macrofaunal biomass and estimates of production. *Mar. Biol.* 104. 109-118.

Sokal, R. & F. Rohlf. 1981. Biometry. 2da. Ed. Freedman and Company. pp 850

Villalaz, J. 1996. Los poliquetos. *Estrella de Panamá, tabla de mareas.* 1997. pp 14-15.

Wade, B.A. 1972. A description of a highly diverse soft-bottom community in Kingston Harbour, Jamaica. *Mar. Biol.* 13 57-69.

Wolff, W.J. & L. de Wolff. 1977 Biomass and production of zoobenthos in the Grevenling estuary. The Netherlands. *Estuar. Coast. Mar. Sci.* 5 1-24.

Recibido noviembre del 2000, aceptado febrero del 2001.

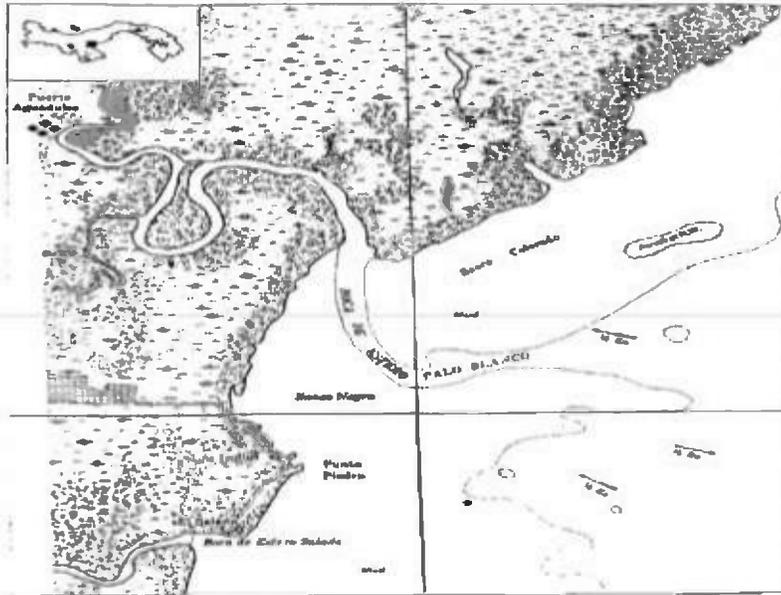


Fig. 1. Localización del área de estudio.

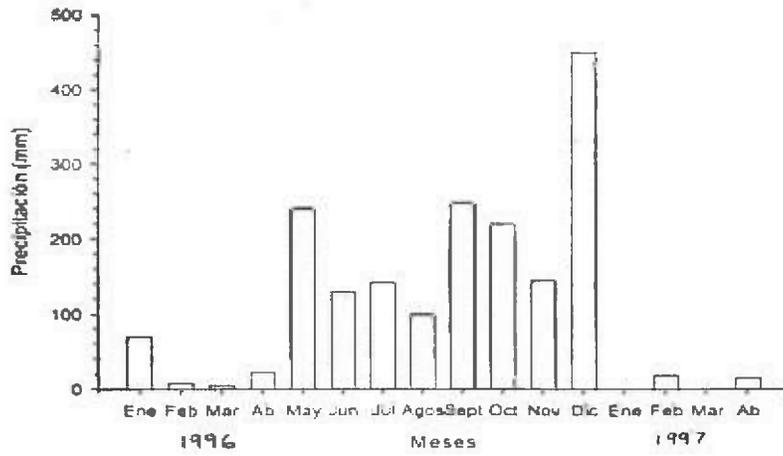


Fig. 2. Variación mensual de la precipitación pluvial.

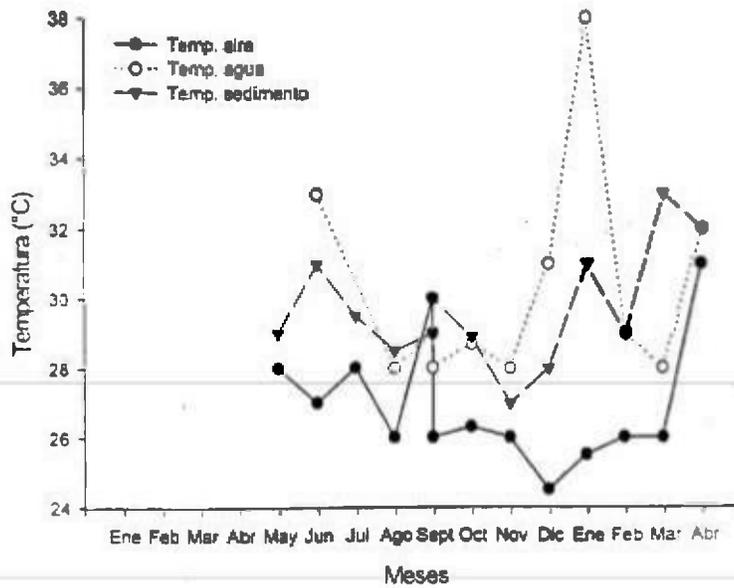


Fig. 3. Variación temporal de la temperatura registrada en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

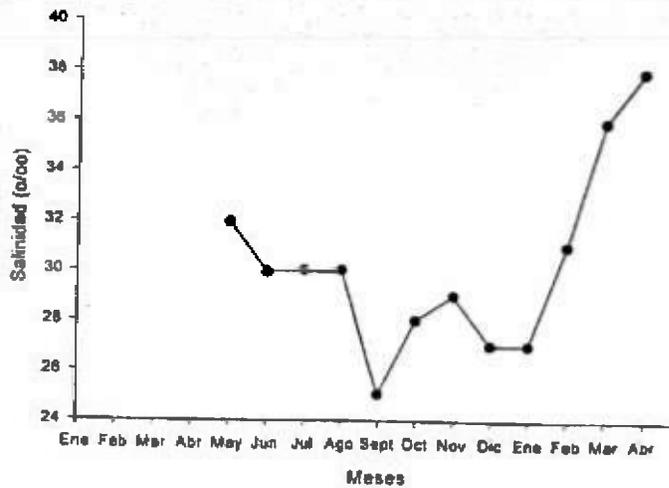


Fig. 4. Variación temporal de la salinidad registrada en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

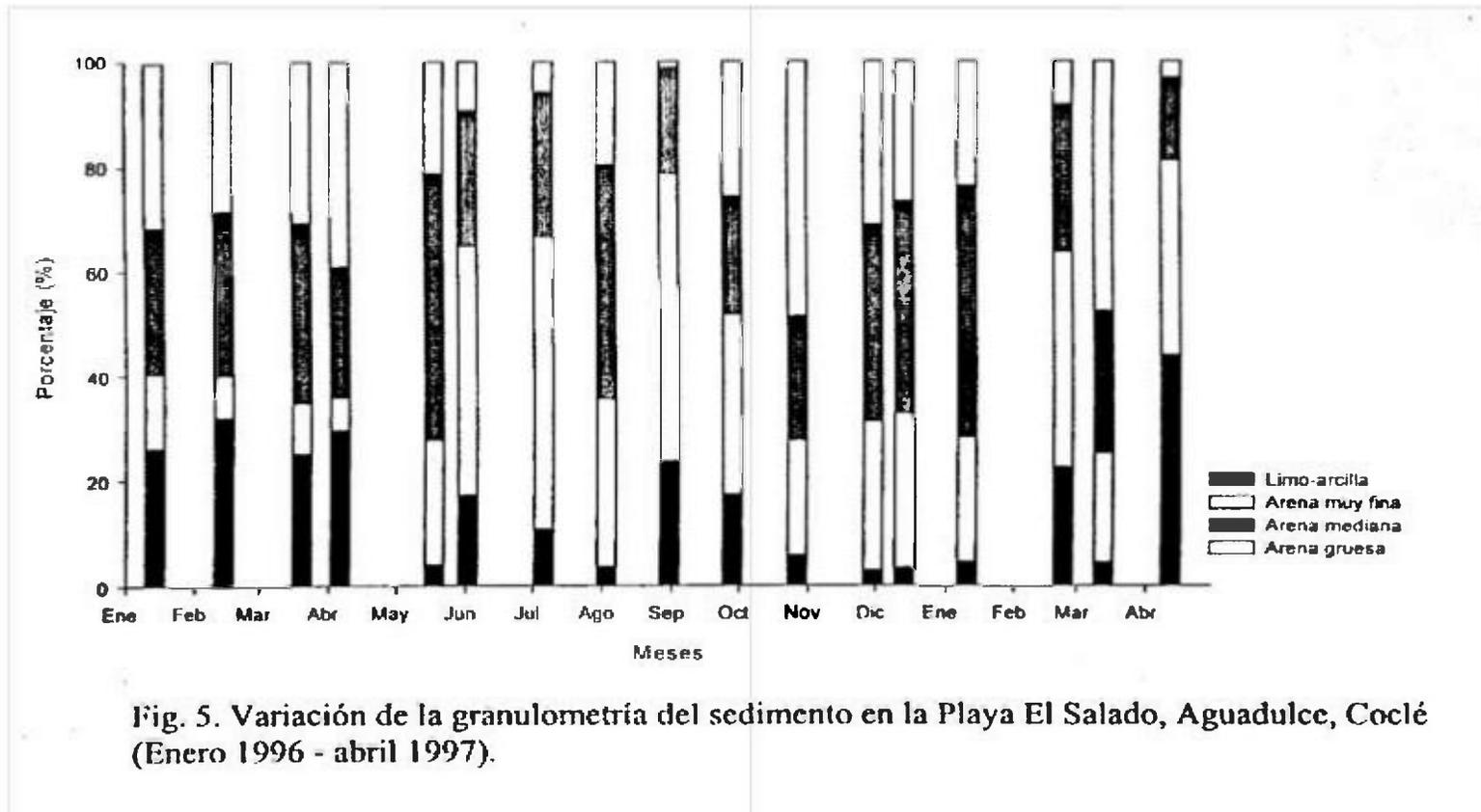


Fig. 5. Variación de la granulometría del sedimento en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

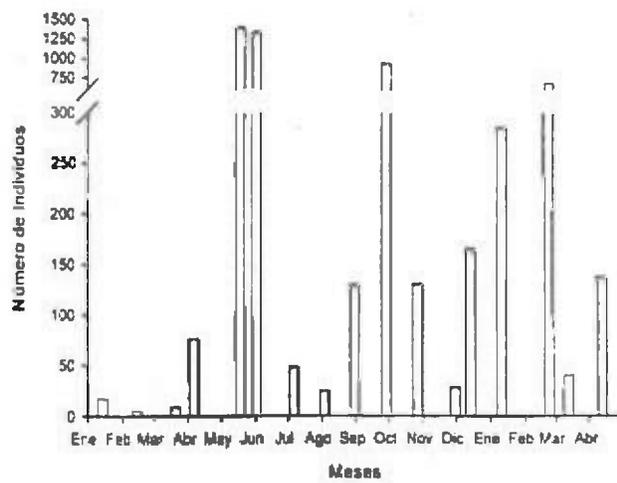


Fig. 8. Variación del número total de individuos encontrados en el sedimento de la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996 - abril 1997).

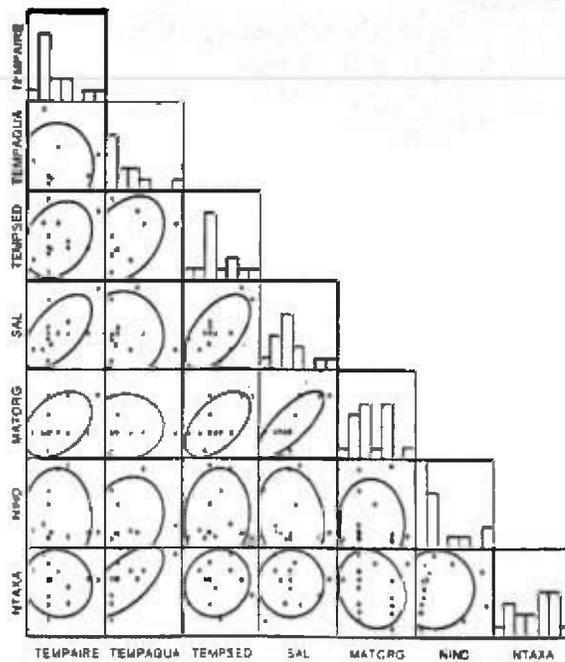


Fig. 9. Correlación entre algunos parámetros físico-químicos y la abundancia de organismos y taxa en la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996-Abril 1997).

Cuadro 1. Número de individuos (n) y porcentaje (%) para cada taxa encontrada en el sedimento de la Playa El Salado, Aguadulce, Coclé (Enero 1996-Abril 1997).

Taxa	n	%
Annelida		
Polychaeta	120	2.19
Crustacea		
Isópodos	3	0.05
Anfípodos	1	0.02
Decápodos	3	0.05
Mollusca		
Pelecypodos	5126	93.66
Gastrópodos	174	3.18
Otros *		
Echiura	1	0.02
Anfioxus	29	0.53
Echinoidea	1	0.02
Nematodos	3	0.05
Sipunculido	8	0.15
Vertebrata	3	0.05
Total	5472	99.97

BREVE ESTUDIO DE LA ACÚSTICA MUSICAL DE LA FLAUTA DE PAN DE LOS CUNAS DE PANAMA

¹Bernardo Fernández García y ²Guillermo Herrera M.

¹Universidad de Panamá, Centro de Investigaciones con Técnicas Nucleares.

²Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología

RESUMEN

En un trabajo previo, presentamos algunas consideraciones sobre el papel básico de la música en el estudio de los pueblos indígenas. La música ritual Cuna mantiene, en oposición al contenido del discurso mitológico, a los modos originarios de vestirse y a otros elementos de esta cultura, las formas antiguas, en su mayoría, precolombinas. El *Camu Purri* (o *kankis*) es un instrumento de viento confeccionado por los Cunas y es el instrumento musical típico más popular entre ellos. Por ello, nos pareció importante estudiar el *Camu Purri*. En toda América, solo los Ijca, los Cagaba y los Cunas tocan la flauta en pareja, simbolizando la dualidad. Esto traduce una relación étnica ancestral entre estos pueblos o es indicador de que en ellos la fuerza de esa tradición fue más intensa que en el resto, quedando sólo entre los Cuna la permanencia entre la tradición y la conservación étnica. Estudiamos las longitudes en función del tono, de un *Camu purri* en particular, suponiendo que, generalmente, se construyen de la misma manera, variando la posición del tono o la longitud según la formación del maestro-músico. Se analizaron los sonidos del *Camu purri* con un programa llamado Avisoft-Sonograph Pro, que permite obtener los sonogramas de la música grabada y transformaciones bidimensionales de los espectros. El análisis demostró la existencia de una escala pentatonal, lo que sugiere un patrón tradicional en la música tocada con el *Camu purri*. Sin embargo, no hemos identificado una referencia para los tonos. Analizamos el centroide espectral y muestra que el sonido del *Camu purri* tiene poca brillantez, característica poco común en los instrumentos de viento. La ritmicidad está caracterizada por la agrupación de notas mediante la acentuación de una de ellas a través de su duración o intensidad (o altura) o de ambas. Otra forma de ritmicidad es marcada con intervalos de silencio entre grupos de dos notas. En cuanto a la armonicidad, encontramos que es de carácter consonante. El sonido es reverberante, pues no

decae con rapidez y parte del mismo se superpone con el tono siguiente, apreciándose la consonancia entre los tonos.

PALABRAS CLAVES

Flauta de Pan, Cunas, acústica, pentatonal, indios.

EL CAMU PURRI: FLAUTA CUNA

El Cuna Rubén Pérez (Gálvez, 1952), señala que el instrumento musical más importante, para la tradición Cuna, es la flauta llamada *Supe*, hecha de *Camu*. Se fabrica durante una de las ceremonias rituales más importantes de la tradición Cuna, la segunda parte del rito de la pubertad. Sirve de modelo para las otras flautas con o sin significado religioso. Está constituida por dos carrizos, uno llamado macho y el otro, hembra, tocados por dos personas distintas y simultáneamente. Se le atribuye a este instrumento una dualidad con características especiales. Se considera la dualidad como un principio religioso o mágico o filosófico y no solamente complementario técnicamente como en otros grupos amerindios, para quienes un instrumento completa las notas del otro y de allí la necesidad de tocarlos juntos (Turino, 1989). La construcción de la flauta se hace en esa ceremonia, en un ambiente saturado de simbolismo dual y cargado de mucha tradición, sobre todo en su dimensión sexual que traduce la perpetuación del grupo étnico. Más adelante veremos lo especial-simbólico que significa construir por parejas las flautas. Técnicamente, desde el punto de vista musical, ambas partes son complementarias, la parte macho de la flauta sirve para ejecutar las piezas o tonadas rituales, tiene un orificio de entrada y uno de salida y dos agujeros para controlar los sonidos. La parte hembra es del mismo tamaño, pero con un solo agujero, y sólo acompaña las melodías en el rito. La hembra tiene gruesos espolones de plumas de pelicano adheridos con cera negra que posee para ellos un significado muy peculiar. Como la música en los Cunas es de naturaleza social, es importante anotar el sentido simbólico que tienen el macho y la hembra.

Prestán, en 1975, indica que las flautas las tocan el *gandumar* y su ayudante al segundo y tercer día de la fiesta de la chicha (*Ima Siid*) en el centro de la *casa de la chicha (Ima Nega)*, primero las que fueron fabricadas según un ceremonial muy particular y después las otras. El significado de estas fiestas será anotado posteriormente. Hombres y mujeres danzan formando un círculo en torno al *gandumar* y su ayudante, imitando aves y animales, saltando.

Con el deseo de expresar la importancia de la música para el pueblo Cuna, Armando Reclus, en 1881, en un testimonio bastante confuso en esta parte, señala que el *Camotura* (tocador de *Camu*) es el tercero en jerarquía gubernamental¹ y es el músico oficial y sustituye al cacique en sus ausencias. El *Camotura* tiene la obligación de tocar el *Camu* en todas las fiestas. La describe como una flauta de caña, de la que, por grande que sea la habilidad del ejecutante, se obtienen sonidos desagradables. En el fondo, este juicio inapropiado por lo subjetivo podría comprenderse si se sabe que Reclus, como geógrafo, tenía centrado su interés en los aspectos geográficos del área². Prosigue manifestando que las tonadas son monótonas y discordantes y se le intercalan recitados con voz gangosa de parte del cacique. Aunque quizás las palabras no son las más adecuadas, nos dejó el testimonio de algunas de las características musicales de los Cunas, juzgadas desde la perspectiva musical occidental del momento. Afirma que “la danza es el Guayacán, en círculos formado por hombres y mujeres bailando, en cuyo centro está el *Camotura*”. Las características de las danzas son similares a las descritas por Arnulfo Prestán para la fiesta de la chicha, excepto por los nombres utilizados.

La *Sipe* es de alrededor de 80 cm de largo y dos y medio de diámetro. La parte proximal del carrizo se corta recto, no se adelgaza y a menudo está enrollado con hilo de pita. Según Izikowitz, flautas similares aparecen en estatuillas encontradas en

los sitios arqueológicos de Chiriquí³, grupo ligado a los Mayas-Aztecas y que es la parte más sureña de su influencia cultural en América, pero no hay indicaciones del uso dual. Se supone que las flautas de este tipo provienen de Sudamérica pero se localizan en toda la América indígena, desde México hasta Chile y Argentina. Eso indica que su propagación es bastante vieja.

Según Izikowitz, en 1935, en toda América sólo los Ijca, los Cagaba y los Cunas tocan la flauta en pareja simbolizando la dualidad. Esto traduce una relación étnica ancestral entre estos pueblos o es indicador de que en ellos la fuerza de esa tradición fue más intensa que

¹ Densmore dice que las personas más importantes en un pueblo Cuna son el jefe, los médicos y los músicos oficiales.

² Densmore, que si conoce de música, dice que los tonos son pesados, no agradables a nuestros oídos y difíciles de describir.

³ Mc Curdy reportó una figurilla de hombre tocando una larga flauta que tenía con una mano y una maraca en la otra, similar a la manera que hacen los Cunas actuales (citado por Izikowitz).

en el resto, quedando sólo entre los Cuna la permanencia entre la tradición y la conservación étnica.

G. Reichel-Dolmatoff (1990) estudió, entre los Cagaba (o Kogui), el principio de dualidad de opuestos y complementarios. Algunos elementos que expresan cómo conciben ellos esa dualidad son las parejas vida/muerte, noche/día, seco/mojado, hombre/mujer, derecha/izquierda, frío/calor. La flauta macho de los Cagaba, al igual que otras flautas duales Cunas, tiene cuatro o cinco huecos y se llama Kuizi-Sigi y la hembra Kuizi-Bunzi. Los Cunas también asignan nombres específicos a cada componente de la flauta y, según su tradición, Ibeorgun (una divinidad muy importante) les explicó la dualidad en la naturaleza como opuestos y complementarios: hay un par de oídos, de ojos, hombre-mujer, par de manos y una ayuda y completa a la otra.

Pérez prosigue indicando que, después de la flauta ceremonial *Supe*, el instrumento musical que sigue en importancia para el pueblo Cuna es la flauta *Camu suit*.

Izikowitz informa sobre una flauta (que Prestán llama *Kuli*) y que no se toca en pareja, indicando un simbolismo no dual.

Prestán indica que durante la fiesta de la chicha, en la ceremonia de la pubertad, en la entrada de la *casa de la chicha*, ocho individuos tocan flautas sosteniéndolas con una mano y con la maraca en la otra, forman un círculo e inclinando la cabeza, extendiendo la mano izquierda sobre el hombro de sus compañeros, al tiempo que se arrodillan con una sola pierna, imitando con esos movimientos a los animales, como aguti, el guaco y otros. Aquí se expresa la relación cultura-naturaleza-sociedad.

Otras flautas utilizadas por los Cunas son las *Camu purri*, que, al igual que la flauta *Supe*, es tocada en pareja expresando dualidad, es una flauta de Pan, y ya indicamos que las de Pan son las más populares entre los Cunas.

Cabe indicar que la flauta de Pan es el instrumento musical que ha originado más preguntas (Borras, 1992) y más investigación en América Latina y es un símbolo amerindio.

Según Izikowitz, en América, las flautas de Pan aparecen sólo en América del Sur. Se puede indicar que la distribución parte del Archipiélago de San Blas, que es la región más nórdica, donde se

encuentra la flauta, en el Continente Americano, entre los Cunas y baja por la costa Oeste hasta el Toltén en Chile (región de los indios Mapuches), en el 40 meridiano de latitud. Se observa su presencia de manera conexa entre la costa Oeste y los Andes hasta el río Amazonas. Alcanza la costa atlántica en Guayana y baja al Sur del Amazonas. Su presencia incluye las tribus primitivas situadas en las fuentes del Río Xingú, donde con un fuerte simbolismo sexual, se le llama *curuta*. Su distribución no llegó al Chaco, ni al Este del Brasil. Estos elementos de distribución geográfica, así como por las características ecológicas e indicadores etno-antropológicos, parecieran indicar que las flautas de Pan fueron inventadas en algún lugar cerca de las fuentes del Río Negro y se expandieron a partir de allí hacia el Norte, un poco al Este y a la planicie peruana, hasta el Sur de la costa Oeste. Este territorio pareciera ser no sólo el origen de las flautas de Pan sino del tambor delgado y de la antífona amerindia. Estos indicadores coinciden que los posibles orígenes más antiguos de los Cuna.

Izikowitz continúa reportando que las flautas de Pan en América son cortadas en forma de cruz en su parte proximal, con excepción de las de los Cunas, quienes las cortan en forma de silla de caballo, lo que da a los Cunas una peculiaridad. Los Cunas amarran finamente esa parte con madejas de corteza. Solamente los Cunas y los Yuracare (indígenas bolivianos) cortan la parte distal del tubo con dos golpes rápidos dejando bordes por debajo del tabique natural del bambú, que es indicador de otra singularidad de los Cunas.

Los Cunas, los Molitón (indios del Norte de Colombia) y los habitantes del territorio del Río Negro unen las flautas de Pan con cordeles, cuando se trata de instrumentos que se tocan juntos. Aunque, para los Cunas, hay flautas de Pan que forman algo más que una unidad musical, es un solo instrumento con significado dual.

El arreglo de los tubos de las flautas de Pan duales es excepcional entre los Ijca y los Cunas. Los Ijcas hacen un triángulo con los tubos que va de menor a mayor tamaño y para la segunda parte del instrumento, de nuevo de mayor a menor tamaño, usando 10 tubos para constituir todo el instrumento. Los Cunas los arreglan en dos grupos de tres y cuatro tubos alternados en tamaño y arreglados de mayor a menor longitud, y luego para la otra parte (hembra) va de menor a mayor, pero usando 14 tubos en total, es decir, siete para el macho y siete para la hembra.

Buscando similitudes entre otros amerindios, sabemos que existe una flauta de Pan, muy conocida en el ámbito mundial, originaria de Bolivia

(Frydlender, 1983), la flauta de Pan aymará, pero no se reporta como dual, aunque si técnicamente va por parejas. Tiene tubos de cinco dimensiones y cada tubo recibe un nombre. En estas regiones la escala musical es pentatónica (do, re, mi, sol, la) y se mezclan los ritmos ternarios y binarios de la forma 3/4 y 6/8. Esta escala se adaptó a la heptatónica por el mestizaje usando tonos y semitonos de la escala temperada occidental. Tradicionalmente, al igual que en los Cunas, la música tocada con la flauta de Pan entre los Aymará es en función de la danza. La danza y el ritmo sueldan el grupo. En las bandas cada músico toca sólo ciertas notas de la melodía. La integridad de la pieza es solo posible en el grupo, no hay danzas individuales. Entre los Aymará no hay unidad sonora como en Occidente basada en la nota llamada **La** de frecuencia 440 Hz. Prefieren tradicionalmente la diversidad. Incluso en una misma comunidad, entre grupos rivales, hay diferencias en los sonidos producidos por las bandas. Antes, cada comunidad tenía un sonido característico para sus flautas, que era reproducido por el especialista en hacer flautas, obtenido por tradición oral y quien conocía las longitudes especiales para lograr los sonidos que identificaban al pueblo dado. Este sonido lo daba el tipo de caña, la longitud y espesor del tubo, así como otras características. Pero, actualmente, las comunidades tienen una carta de identidad sonora, según Xavier Bellanger (1983). Se trata de varillas de cáñamo donde se indican con marcas los espesores y las longitudes de los tubos para lograr ciertas notas. Se ha llegado a eso pues se ha ido perdiendo la tradición por los cambios en la sociedad y por la dificultad de acceso al bambú. En cada flauta, desde el antiguo Perú, hay dos series de tubos. La primera serie tiene los tubos cerrados con discos de madera y no con el tabique natural del bambú, tal cual se practica hoy en día. La segunda serie está abierta en el borde distal y sirve de sostén al sistema, que a su vez está unido con cera. Sin embargo, entre los Aymará hay una flauta llamada *antara*, que tiene una sola serie de tubos.

El toque por pareja es tradicional, tanto es así que, desde Garcilaso de la Vega, al inicio de la conquista de América, se registra el toque en pareja. Este describía lo observado entre los Incas así:

"Cuando un indio tocaba un cañuto, respondía el otro en consonancia de quinta o de otra cualquiera y luego el otro en otra consonancia y el otro en otra, unas veces subiendo a los puntos altos y otras bajando a los baxos, siempre en carpas"

y agregaba

"estos cañutos atados eran cuatro, diferentes unos de otros, uno dellos andaba en puntos bajos y otro en más altos y otro en más y más, como las cuatro voces naturales, triple, tenor, contralto y contrabajo y había la posibilidad de tocar dos o cuatro, a veces unidos de dos en dos con un cordel, tocando notas complementarias".

Los Cunas también tocan flautas en pareja. Izikowitz afirma que la forma de expresión musical de los Cunas con las flautas de Pan, en pareja, es de canon simple. Lomax (citado por Mc Cosker) señala que la flauta hembra siempre toca un tono o medio tono por debajo de la flauta macho. Una flauta toca y la siguiente sube un tono y así sucesivamente, alternándose para producir la melodía.

En los Cunas durante las festividades de la chicha, la flauta de pan *Camu purri* se toca sentado, a dos, entonando cantos simultáneamente. Entre los cantos encontramos el *Buna Dola* (soy mujer o niña), canto mítico que hace reminiscencia de la época que, según ellos gobernaba Olowaili, hermana de Dad Ibe, quien simboliza el Sol. Hubo entonces una guerra contra los *Bonigairmar* (enfermedades o malos espíritus). Después de la victoria, Olowaili ideó la danza para expresar su orgullo de ser mujer. De allí nace una justificación mítica al matriarcado familiar y a la importancia del rito de la pubertad femenina. También interpretan otras obras musicales, como el "hijo de un indio Cuna", "cayucos chicos", "lloran las abuelas".

Cabe señalar que si hay, entre los Cunas, una flauta de Pan que es tocada sola. Esta flauta tiene más carrizos y se ordenan según el tamaño. Su nombre es *Dolo*. Es una flauta larga y tiene, al extremo distal, una lengüeta de pluma de pelicano. Si por alguna razón se debe tocar la flauta en pareja, aquella que tiene los carrizos más largos jugará el papel del macho y la de los carrizos más cortos, el rol de la hembra.

Por influencia del turismo se toca el *Camu purri*, fuera de los propósitos tradicionales, en una o más parejas, bailando hombres y mujeres en círculo irregular. Se cruzan unos con otros a la par que saltan cruzando las piernas y tocando la flauta o la maraca. Para los bailes turísticos no hay indumentaria especial.

La flauta hecha de hueso se denomina *Tede Cala*. Los Cunas la usan de manera muy singular en América. Está hecha con hueso del hocico del

armadillo. Su talla se extiende con hueso de pájaro y cuya parte distal es más estrecha o parcialmente cerrada con cera. Se deja al hocico la parte de los pómulos para adherir una correa de cuentas como collar. También hay flautas de hueso con deflectores internos en un orificio en la parte proximal, tienen hasta cuatro huecos y se usan en los ritos medicinales. Unas se llaman *corqui-cala* (de huesos de pelicano), otra *sulup-cala* (de huesos de águila) y otras *mala Kala* y, en general, una vez usadas, son desechadas como flautas y pasa a formar parte de collares o sirven a los discípulos del *Nele* para sus prácticas.

OTROS INSTRUMENTOS MUSICALES

Los pitos hechos de cerámica (Izickowitz, 1935) fueron inventados en América Central, pero no se ha precisado el lugar exacto. Si se sabe que los pitos del tipo más viejo no tienen cámaras de aire de retén. En Chiriquí se han identificado restos arqueológicos con pitos provistos de dos ductos.

Se llama *Bati* a un caparazón de tortuga terrestre que se toca friccionándolo con la palma de la mano (como una churuca), pero sólo se hace durante la fiesta de la chicha. Un instrumento similar ha sido identificado entre indígenas de la Guayana (Colección del Museo del Hombre, París).

Las maracas (*masís*) se hacen con calabaza y sirven para marcar el ritmo. Sólo los Cunas, los Bribri de Costa Rica y los pobladores de las regiones que se encuentran entre estas dos áreas: Cuna-Yala actual y Costa Rica (información obtenida a través de los restos arqueológicos encontrados) hacen las maracas incrustando no totalmente el hueso (en general de conejo) o la madera forrada con hilo dentro de la calabaza. Pequeños orificios alrededor de la entrada permiten fijar con los hilos la calabaza al mango.

EL GÉNERO VOCAL

Los cantos son principalmente entonados metafóricamente por especialistas en las casas del Congreso y de la chicha, en los ritos de paso, en las ceremonias fúnebres, en las curaciones, en la casa del parto, durante el matrimonio, en el corte de las plantas especiales, durante los discursos políticos casi diarios de los jefes a los ciudadanos y para arrullar a los niños.

Mc Cosker y Prestán encontraron varias clases de cantores varones, a saber:

1- *Absokeri*: cantor épico, sustituye o asiste al *Nele* en algunos ritos contra los demonios o para acompañar a los moribundos. Tiene la capacidad de conjurar epidemias.

2- *Inaduleti*: a través de cantos, el curandero-médico-botánico evoca admoniciones y prepara medicinas con hierbas; la mayoría de las veces, según recomendaciones del *Nele*. Participa en los partos con las parteras. Si se especializan en la locura, se les llama *absúas*. No puede hablar con los espíritus. Hay tantos *indultéis*, que representan, en promedio, el 5% de la población indígena.

3- *Nele* (sagrado) o *Cana* (hábil) o *Caburduled*: cantor de épicos terapéuticos es el curandero *Superior*. Es el chamán del pueblo, por sus poderes mágicos. Se nace *Nele*. Cantando exorciza la enfermedad o los malos espíritus.

4- *Gandumar*, *Cantule* (hombre del *Camu*) o *Camutura*: cantor de canciones épicas en las ceremonias de la pubertad y representante máximo de las festividades de la chicha.

5- *Masartuleti* (*masardaket*): cantor en los funerales.

6- *Saihlas* y sus ayudantes: cantores de textos políticos, históricos, míticos y morales, además de ser el líder político del pueblo.

A esto hay que agregar las madres que entonan los cantos de cuna y que juegan un papel social importante, pues por ese camino los niños, desde temprana edad, son introducidos a los códigos sociales y costumbres a través del canto materno. Las lloronas o plañideras cantan (por así decir) lamentos durante la agonía y muerte de las personas.

1- Los cantos rituales

A continuación, veremos algunas características de los cantos, que junto al ya descrito utilizado durante el rito del corte de la planta *Camu*, permiten tener una idea global de las características y patrones musicales en los Cunas.

Hay cantos rituales terapéuticos. Uno muy revelador de los rasgos de la cultura es el canto ritual del loco (*Pilator*), estudiado desde la perspectiva estructuralista por Severi. Según este analista, el rito tiene como fin guiar al paciente, durante una jornada, a través de sueños, a niveles sobrenaturales. El chamán (*Nele*) debe describir cómo los espíritus (*michus*), después de batallas y aventuras, encuentran la sensatez perdida del paciente. El canto ritual *Pilator* es testimonio de

una paradoja: la comunicación no verbal y el lenguaje verbal cambian curiosamente de función. El lenguaje verbal pierde su función narrativa y los gestos y acciones, durante el rito, son expresiones de comunicación. El canto, como idioma, con su asonancia y repetición de expresiones vacías de sentido, casi sin significado lingüístico, toma el valor de símbolo para traducir un dolor (físico o espiritual), un lamento y una necesidad lacerante e incesantemente renovada de recordar el fracaso ante la demanda del respeto de los derechos del indio frente al blanco, grabados en la tradición Cuna.

Lo gestual del ceremonial pasa a ser lenguaje de comunicación donde las acciones representan una narración de hechos del pasado y expresan, dentro del contexto del rito, la secuencia épica. Es diferente al papel del lenguaje verbal que tiene en Occidente la trova donde la narración de los hechos son las palabras del canto. Para acordar las funciones invertidas entre canto y gestos rituales, la voz es estrecha y tensa, en el rango del habla normal. Las frases melódicas son descendientes con algunos intervalos ascendentes o palabras acentuadas. Comienzan fuertes y terminan con un volumen decreciente en un tono bajo e indefinido. Aquí parece que el mito explica lo que existe por lo que fue antes y el canto quejumbroso está ligado al presente en el ritual.

En resumen, el rito terapéutico *Pilator*, es un objeto complejo hecho de gestos y de palabras sin estructura narrativa. Focaliza una imagen: la transformación de chamán (*Nele*) a lo sobrenatural. El conflicto con los blancos vuelve repetidamente en el rito *Pilator*. La tradición elaboró una memoria (la del conflicto con los blancos) que solo el rito puede ser capaz de preservar. El canto es parte de una memoria ritual. De allí, su monotonía repetitiva. La música que se toca sigue al canto.

Aunque nos parezca extraño este rito, vale la pena recordar otro rito que no es más familiar y donde también se invierte ciertos papeles entre canto, gestos y música.

Con el ánimo de reconstituir el arte antiguo, en el siglo XVII, el compositor italiano se inspiraba en los temas míticos griegos, los actores se expresaban a través de una recitación, llamada así a la declamación musical medida que seguía los acentos e inflexiones de la lengua hablada y los coros comentaban la acción. Después evolucionó hacia una representación gestual bajo forma de danza, donde los sentimientos y las pasiones ocupaban la escena, la orquesta subrayaba

las intenciones dramáticas del texto, y la voz era incomprensible, pero aportaba armonía estética. Eso se llama hoy día ópera.

Otros cantos aparecen durante los ritos que tienen lugar en las festividades de la chicha, por ejemplo el rito de la pubertad, referido desde 1698 por Wafer y bien descrito por Prestán, que consiste en dos procesos. La primera parte del proceso se da durante las fiestas de la púber que brindan los padres para realizar la ceremonia del paso o de iniciación a la pubertad. Son cuatro días de fiestas con bebidas (*inna*) de chicha y preparación de la debutante. La segunda parte del rito tiene lugar durante las festividades colectivas de la chicha, que se celebran con varias púberes cuando sea el caso, y que son tres días consecutivos con cantos rituales (con un cuarto día educativo para los niños), dirigidos por el *gandur* y su asistente. Esta actividad es de naturaleza épica. Detenta un simbolismo religioso-sexual que parece estar ligado a la conservación del grupo étnico.

La construcción de las flautas, por los especialistas *gansuedmar*, es parte del rito. Se inicia en una casa ceremonial llamada "*war ued nega*", especial para este rito y la otra parte del ceremonial tiene lugar en la casa de la chicha, casa permanente de la comunidad, en la "*surba*", construcción pequeña hecha en el interior de la casa de la chicha, donde colocan a las púberes para el corte del cabello. El pedazo de bambú que servirá para fabricar la flauta macho, *Camu* macho (*macheded*), que es el más largo, representa al futuro cónyuge de la púber y al hombre genérico. El bambú más corto representa a la joven iniciada y a la mujer genérica. Limpian los *Camu* y el proceso simboliza el inicio del nacimiento de la niña cuando los curanderos hacen el último tratamiento a la madre para el ensanchamiento y lubricación de la vagina con la finalidad de que esta nazca sin problemas. Hay un hilo para amarrar la parte proximal de las flautas que simboliza el cordón umbilical de la niña, el cordel con que se retienen las maracas simboliza el líquido amniótico, la navaja al cortar simboliza, a su vez, el corte del cordón umbilical. Una pluma de pavo negra son los vellos púbicos del hombre y la de color café los de la mujer. La espiga de caña que se usa para limpiar los carrizos de *Camu* por dentro simboliza el órgano masculino (*masarká*). El sonido de las maracas sería las palpitations del corazón y su carácter musical rítmico arrullaría al futuro bebé, tal cual lo hace el corazón de la madre mientras el niño se encuentra en el vientre. El *septum* del *Camu* lo asocian al genital femenino, la resina negra que sólo lleva la flauta hembra representa el excremento del recién nacido y las dos hojas de

bijao, la más chica la virginidad y la más grande la placenta. Todo eso se utiliza en la ceremonia de fabricación de las flautas. El *gansuedmar* realiza el corte del *Canui* con la navaja, en su parte distal deja cierta distancia del tabique y para perforar los carrizos prenden leños y calientan arpones de hierro que comportan simbolismo sexual. El *gandumar* (que es el jefe de la fiesta de la chicha y el tocador de la flauta) debe sostener el *Canui* durante el proceso de perforación hecho por el *gansuedmar*. Cada agujero significa algo: entre ellos agujeros corporales, y hay números mágicos entre los que están el cuatro y el ocho. Las flautas se enjuagan con agua por el especialista en esos menesteres con una ceremonia de baile y cantos, pues es el lavado de la mujer ante la primera menstruación. Durante el enjuague, cuatro o seis muchachos, en cuclillas, se bañan con esa agua, pues eso les traerá facultades superiores de cazadores y pescadores. Embarran las flautas con achiote a la entrada de la *surba* para simbolizar la hemorragia del parto y de la primera menstruación. A partir de allí, bailan para celebrar el nacimiento de la niña y de la nueva mujer. Los *gansuedmar* regresan y entregan a los *gandumar* las flautas y estos inician el toque ceremonial con las nuevas flautas. Después siguen con las otras flautas y cada cual con diferente simbolismo. Cada ceremonia de la chicha tiene un canto asociado. Según el canto y el lugar se diferencian las ceremonias rituales y la duración en horas de las mismas. Todos los nombres de los cantos terminan con la palabra *gandur*, que significa canto.

Podemos mencionar otro rito con motivo de los funerales Cuna. En éste, el *masartuleti* guía al muerto y a sus deudos al lugar del entierro y a la larga jornada hasta el último nivel del mundo sobrenatural. El *masartuleti* entona cantos y danzas rituales y su ayudante de cánticos se llama *nutalicua*. Las lloronas o plañideras, cantando, acompañan la ceremonia. Una descripción detallada fue dada por Puig (1945).

En los mítines políticos (*omuekket*), donde una vez por mes, se discute la política doméstica y exterior, hay cantos de los textos rituales. Se canta parte del *Tatkan Ikabala* (canto histórico sobre la herencia Cuna) y del *Pap Ikala* (sobre Dios, la madre tierra y la creación del mundo). Sherzer y Wicks hacen un interesante análisis, de la intersección de la música y la lengua Cuna en el discurso ritual. Por lo metafórico del canto-discurso, un lector (*arkala*) los interpreta y los aplica a la presentación de los problemas corrientes. Después hay también cantos simples, imitando sonidos de animales.

Un nuevo rito ha sido introducido. Se trata de la celebración, durante la misma época que los carnavales occidentales, de la gesta heroica de 1925, durante la proclamación de la república de Tule. Esto refuerza la tesis de que los Cunas se culturizan con ciertas reglas del juego, cuyos términos ellos deciden.

En los cantos rituales, la nota más baja de las escalas es el final de la frase musical. El canto se compone de melodías descendientes. Las frases muestran un énfasis musical al inicio, que se logra usando la reiteración tonal. Usan escalas tetratónicas o pentatónicas, barriendo cuartas, quintas o sextas.

Los Cunas reviven su mitología y su tradición con las danzas, la música, con los ritos y ceremonias, con cantos metafóricos de los especialistas y con el consumo de la chicha. Son sentimientos religiosos, pues los que participan ganan puntos en el cielo ante Ibelele, diosa creadora de la chicha. La chicha sirve de control social plagada de simbolismos y tabúes, sin los cuales los ritos y ceremonias no tendrían sentido y, por lo tanto, el sentimiento íntimo de cohesión étnica se desplomaría (Prestán).

2- Los cantos de cuna

En un singular estudio hecho sobre los cantos de cuna, Mc Cosker encontró que ellos enseñan al niño desde temprana edad, la posición, dentro de la familia, del padre, de la madre y de los hijos. Transmiten cuáles son sus deberes futuros y el trabajo que realizan los padres. A través de ellos se insiste en la diferencia entre las características y funciones de los niños y de las niñas en la sociedad Cuna.

Estos cantos muestran la coexistencia de tres escalas musicales. Una tetratonal que barre una quinta, tiene una tercera menor entre el grado uno y dos. El segundo grado se enfatiza tanto como el primero, pero es menos usado en los tonos altos. En los amplios intervalos se favorece la tercera menor y la segunda mayor sobre los intervalos largos con terceras, cuartas y quintas mayores. No hay intervalos con segunda menor. Esta escala se usa de una sola manera. La otra escala es la pentatonal. Tiene medio "paso" entre el tercero y cuarto grado y "paso" entero entre los que siguen. Se usan más las segundas mayores ascendiendo y descendiendo que las terceras mayores y menores. Descendiendo aparecen más que subiendo las segundas y las cuartas menores. Las quintas se usan menos. La tercera escala es la

heptatónica. La sucesión en tonos que presenta es la siguiente: tonos entero, semientero, semientero, semientero, entero y entero. Se divide en dos segmentos. En el primero, el primero y segundo grado se usan más que los dos restantes. El cuarto pertenece a ambos segmentos. En el segundo segmento, el cuarto grado se usa menos. Intervalos de las segundas y las terceras se usan más frecuentes que las cuartas y las quintas. Algunas veces aparece una escala hexatónica.

No se encontraron evidencias del uso de modos en la comunidad de cantores. En todas las escalas se localizó el centro tonal en la nota más baja de la escala, utilizando como criterio de localización la frecuencia más alta de ocurrencia y aparece como la nota final de la mayoría de las frases y de las piezas musicales. Se acentúan los primeros tres tonos de la escala y hay preferencia por movimientos de pequeños intervalos. Usan siete alturas de voz en tres escalas. La subida que aparece en varios estilos vocales indoamericanos del Norte, no aparece en los Cunas. Hay una subida gradual en la referencia tonal entera durante toda la duración del canto. Usualmente las frases cadencian en los tonos bajos. El estilo tiene un patrón de recurrencia. Hay un alto grado de repetición en el uso de las frases. Los textos tienen una regularidad temática a través del tiempo, tienen función social y son recurrentes. Hay un patrón de repetición rítmico, uso de tiempo de espera y las palabras tienen unidad bisilábica. La maraca bate en dos o tres pulsos vocales. Hay marcadores terminales de las frases musicales con un halo o soplo y un conjunto de frases musicales se terminan con un murmullo y larga pausa. Las combinaciones de notas caen en tres conjuntos, cinco para la primera escala, doce para la segunda y once para la tercera. Los *contours* tienen ocho formas, cuatro simples y cuatro complejas.

Según la clasificación de Lomax (citado por Mc Cosker), en los cantos de cuna hay carga textual, precisión en el enunciado, tamaño del intervalo, frases bien articuladas a medio volumen y acento normal.

En definitiva, musicalmente es una cultura productiva del tipo "productores incipientes". Los intervalos estrechos están ligados al ambiente de confinamiento de la cultura e indican una sociedad compleja. Los cantos de cuna son, pues, la fuente del inicio de la tradición y allí las mujeres dan su cuota a todo ese complicado sistema de protección étnica.

Para el entretenimiento de las personas hay cantos de amor, humorísticos (Howe & Sherzer, 1986 & Sherzer, 1990) e

instrumentales. Entre otros momentos se cantan después de los ritos, en particular los de iniciación.

En la segunda parte veremos un análisis del sonido musical a través de las técnicas actuales de descomposición multidimensional.

LA ACÚSTICA DEL CAMU PURRI

En las concepciones occidentales sobre la música hay dos aspectos que participan en el juicio de la calidad clásica del sonido: estos son, la justeza armónica y la melódica. Se dice que dos sonidos son armónicamente justos si tocados simultáneamente la frecuencia fundamental de ambos está en una relación simple de enteros, por ejemplo: 2/1 se dice que se diferencia de una octava, 3/2 (1,5) se dice que se diferencian de una quinta, 4/3 (1,33) de cuarta, 5/4 (1,25) de tercio mayor, 6/5 (1,20) de tercio menor. Estas posiciones entre uno y dos, es decir, dentro de una octava, definen la gama que llaman natural. En ese caso, hay cinco intervalos entre octavas y cinco notas. La segunda y la tercera notas son la tercera menor y la tercera mayor, la cuarta nota se llama la cuarta y la quinta nota se llama la quinta. La última nota de la gama es la primera de la gama que sigue en la siguiente octava. Este tipo de concepción sobre lo justo o no de un sonido tiene su base en el desarrollo en serie de Fourier de una onda sonora casi periódica. Lo que se está haciendo es comparar las frecuencias (armónicas) de vecinos inmediatos en la descomposición en serie de Fourier de una onda: ω , 2ω , 3ω , 4ω , 5ω , 6ω , etc. Eso sería equivalente a que la nota que se oye simultáneamente puede ser confundida con uno de los armónicos del fundamental. Podemos decir que este concepto tiene fundamento fisiológico en la medida en que el sistema preceptor, que es el oído, responde a criterios de resonancia que se expresan sobre la base de la armonicidad.

Dos sonidos se decían melódicamente justos o de buena tonalidad si dos notas emitidas en una frase musical (secuencia temporal de notas) formaban parte de alguna de las notas de las gamas construidas a partir de una gama de base que, en general, lo da la primera nota o la nota de llave. Esto es evidentemente una construcción humana, luego responde a criterios culturales. Posteriormente, el concepto de armonicidad varió y la gama se dividió en intervalos de relaciones constantes entre frecuencias. Pasó a ser un criterio también cultural. Se escogió como relación de base entre dos notas consecutivas 1,059 463 1 (que es dos a la potencia 1/12); de manera que, al multiplicar doce veces el factor por la frecuencia fundamental, obtenemos la frecuencia de la nota que

inicia la otra gama (es decir una octava mayor, o sea 2 veces la frecuencia fundamental). A la escala dividida de ese manera se le llamó escala temperada. Cada nota está separada por medio tono.

En esta situación se sacrificó un poco la justeza armónica natural suponiendo que el redondeo no afecta grandemente la percepción. Por ejemplo, en la cuarta y quinta gama, cuya primera nota (do) es de 130,8 Hz para la cuarta y 262 Hz para la quinta, tenemos los siguientes valores de frecuencias para la escala temperada y para la escala natural.

Nota	Temperada (Hz)	natural (Hz)	diferencia
re#	155,6	157,0	1,4
mi	164,8	163,5	1,3
fa	174,6	174,0	0,6
sol	196,0	196,2	0,2
re#	311,0	311,4	0,4
mi	330,0	327,5	2,5
fa	349,0	349,0	0,0
sol	392,0	393,0	1,0

Sin embargo, para una gama de mayores frecuencias, hay diferencias más notables, por ejemplo, para la séptima gama la diferencia entre el re # natural, que sería 1 256.4 Hz, se tiene una frecuencia temperada de 1 245 Hz. Esto prueba, de manera contundente, que la división que hacemos de la quinta o de la octava es de orden cultural.

Para los instrumentos de viento que, en general, no tienen un sonido absolutamente fijo, el compromiso entre justeza armónica y justeza melódica se puede lograr. Los músicos adaptan la altura de la nota, en la medida de lo posible en función de su papel musical en el grupo; sin embargo, un timbre rico significa buena armonicidad natural y mayor facilidad para tocar el instrumento. A la inversa, entre más se desea respetar la melodía, más difícil es de tocar el instrumento.

En los instrumentos de viento, los músicos pueden ajustar la frecuencia del fundamental hasta de un medio tono (cerca de 10 Hz en la región de la gama cuatro), cambiando la presión del soplo y la posición y la tensión de los labios. Sin embargo, un instrumento es fácil de tocar y ajustar por el músico, si todas las frecuencias de resonancia del instrumento son armónicas. Eso significa que hay un arte en la confección y un arte en la interpretación del instrumento.

Los instrumentos pueden tener pequeños o grandes defectos que están al origen de variaciones en la armonicidad.

Nos propusimos estudiar el *Camu Purri* desde su perspectiva acústica, pero dentro de su contexto cultural.

El *Camu purri* es un aerófono, pues el sonido se genera primariamente en el aire. Consiste en columnas de caña ligadas juntas y con el extremo distal cerrado. El aire golpea en el borde superior generando el tono inicial el cual, al propagarse dentro de la columna, es modificado por las condiciones de la misma imponiendo sus propias resonancias. No posee boquilla y el músico hace las correcciones hasta de un tono mediante el ajuste de los labios. Según la clasificación de Hornbostet, el número asociado sería 421.112.21.

Está formado por 14 tubos en dos grupos de siete llamados hembra y macho. La tonalidad en cada uno de los tubos es determinada, en parte, por el ancho de la sección transversal, pero mayormente por la longitud del tubo. Después de ser cortado, se realiza el afinamiento variando temporalmente la longitud del mismo introduciendo agua, piedritas o semillas, con el objetivo de determinar si el tubo debe ser acortado. Las características de base las determina el maestro músico, quien las aprendió por tradición. Dos aspectos juegan un papel importante en las características musicales del instrumento. Por un lado, el deseo de imitar los sonidos de la naturaleza y, por el otro, la materia prima seleccionada, que es el carrizo de la caña *Camu*.

Los tubos se arreglan según el siguiente criterio: los siete tubos de la hembra y del macho se ordenan en frecuencias ascendentes, alternando macho y hembra, y de afuera hacia adentro, como se muestra en el dibujo.

Estudiamos las longitudes en función del tono, de un instrumento en particular, suponiendo que, generalmente, se construyen de la misma manera, variando la posición del tono o la longitud, según la formación del maestro-músico.

Para mejor comprensión del instrumento, se hizo una tabla donde se indicó el número asociado a cada tubo en la secuencia de ordenamiento dada por la tradición, el nombre Cuna dado al tubo y la longitud medida.

Se analizaron los sonidos del *Camu purri* con un programa llamado Avisoft-Sonograph Pro, que se compró para tal propósito y que permite obtener los sonogramas de la música grabada y transformaciones bidimensionales de los espectros.

El análisis demostró la existencia de una escala pentatónica, lo que sugiere un patrón tradicional en la música tocada con el *Camu purri*. Sin embargo, no hemos identificado una referencia para los tonos. Suponemos que existía una medida que se transmite por tradición. Pero esto debe verificarse, por un lado, con un análisis estadístico de las piezas cunas (tocadas con *Camu purri*) actuales y las ya registradas hace años y que reposan en distintas universidades y museos del extranjero.

Analizamos el centroide espectral, y muestra que el sonido del *Camu purri* tiene poca brillantez, característica poco común en los instrumentos de viento.

La ritmicidad está caracterizada por la agrupación de notas, mediante la acentuación de una de ellas a través de su duración o intensidad (o altura) o de ambas. Otra forma de ritmicidad es marcada con intervalos de silencio entre grupos de dos notas.

En cuanto a la armonicidad, encontramos que es de carácter consonante. El sonido es reverberante, pues no decae con rapidez y parte del mismo se superpone con el tono siguiente, apreciándose la consonancia entre los tonos.

A manera de conclusión, después de un esfuerzo para entender una música que no nos es familiar y que pertenece al grupo indígena quizás más peculiar de América por la profunda preservación de tradiciones ancestrales que lo caracterizan, queremos señalar que tenemos una fuente importante de contrapunto cultural y que urge continuar estos estudios y promover las creaciones musicales que mantengan las estructuras tradicionales de su música, pues esto sería un apreciable aporte cultural moderno, tanto a Panamá como a nuestra América y el mundo. Y como dice Armando Aráuz " lo más asombroso es la extensa bibliografía existente sobre ellos que, de hecho, les ubica entre las culturas indígenas vivas más conocidas de la Tierra. Hasta el momento están registrados cerca de 650 títulos y nadie sabe la totalidad de la obra

escrita y presente en libros, panfletos, revistas científicas, de viajes y turismo, tesis universitarias, cine y televisión, etc."⁴

La cultura Cuna es parte de nuestro patrimonio cultural y es un orgullo para nosotros. Por ello, los físicos, sentimos que podemos aportar nuestro grano de arena para caracterizar varios de sus aportes culturales, y entre ellos la acústica musical.

REFERENCIAS

Araúz Torres, R. de. 1972. En « Panorama actual de las culturas indígenas panameñas (1972) » publicado en « América indígena », Volumen XXXII, N° 1, de enero, marzo. (pag 77-94) y retomado por Stanley Heckadon Moreno en el tomo 14 de Panamá en sus usos y costumbres, Biblioteca de la Cultura Panameña, 1994, Editorial Universitaria, Panamá.

Araúz Torres, R. de. 1962. Bulletin of the international committee on urgent anthropological and ethnological research, Vol. 5, pp 70-74.

Bellanger, X. 1987. Musique des villes, musique des champs, Neofolklore et musique contemporaine dans les Andes. Cahiers d'Amériques Latines. IHEAL, 6. Paris.

Bisilliat, M. 1979. Indiens du Xingú. Ediciones Chene/Hachette. Paris.

Borras, G. 1992. Journal de la Société d'Américanistes. LXX VIII-I, pp 45-56. Paris.

Bourgois, P. 1988. Conjugated oppression: class and ethnicity among Guany and Cuna banana workers. American Ethnologist, Vol. 15, N° 2, pp 328-348.

Bourgois, P. 1986. Guaymí: les damnés de la plantation. Ethnies, Vol. 2, N° 4-5, pp 43-45.

Bughard, C. 1994. Technologies of resistance: structural alteration of trade cloth in four societies. Weitschrift fur Ethnologie, Vol. 119, pp 75-94.

Cantos del Mundo. Chants et danses d'Amérique Centrale. Registro en cassette.

⁴ La Prensa, Suplemento Talingo 400, domingo 22 de enero de 2001, Eclosión de estudios Kunas, Armando Araúz, Tecnociencia, Vol. 3, No.1

Chapin, M. 1992. El último viaje del Padre Jesús. Republicado por Stanley Heckadon Moreno en el tomo 14 de Panamá en sus usos y costumbres, Biblioteca de la Cultura Panameña, 1994, Editorial Universitaria, Panamá

Chávez M., A. 1977. Los Ijka. Instituto Colombiano de Cultura. Publicaciones especiales.

Densmore, F. 1936. Music of the Tule Indians of Panama, in SI-MC, Vol. 77, N° 11, Washington.

Descola, P. 1996. Les cosmologies des indiens d'Amazonie. La Recherche, N° 292, nov., pp 62-67. Francia.

Fiore, B. 1985. Ricerca Folklorica, Vol. 12, pp 103-111. Italia.

Frydlander, H. 1983. Les pratiques musicales dans l'ancien Pérou d'après les chroniques indigènes et espagnoles des XVI et XVII siècles : Thèse. Paris III-Sorbonne.

Gálvez G., M. A. 1952. Este testimonio fue recolectado y reportado por MAG, en un libro llamado «Con los Indios Cunas de Panamá». Biblioteca de la Cultura Popular, Ministerio de Instrucción Pública, Guatemala.

Garay, N. 1930. Tradiciones y Cantares de Panamá. Bruselas.

Griswold, C. D. 1852. Los habitantes del Istmo, publicado por Stanley Heckadon Moreno en el tomo 14 de Panamá en sus usos y costumbres, Biblioteca de la Cultura Panameña, Editorial Universitaria, Panamá

Guionneau-Sinclair, Françoise. 1994. La presencia amerindia en el Istmo de Panamá. En revista Universidad, IV época, N° 51.

Helms, M. 1984. The power of words. Reviews in Anthropology Vol. 11, N° 3, pp 219-225.

Herrera, L. & M. Cardale M. 1974. Rev. Col. de Antr. Vol. XVII, pp 201-247.

Holmes, W. 1888. Ancient Art of the Province of Chiriqui. Colombia. In BAE-R, 1884-85, Washington.

Hombostel, E. 1909. sikalische tonsystem, in Handbuch der Physik, Vol. VIII, Berlin.

Howe, J. & J. Sherzer. 1986. Man, Vol. 21, NS (4) 680-696.

- Howe, J. 1986. Cuna-Yala, démocratie et autonomie limitées. *Ethnies*, Vol. 2, N° 4-5, pp 41-42.
- Huxley, F. 1966. Citado por Morales Jorge. 1975. Notas etnográficas sobre la tecnología de los indios Cuna. *Rev. Col. De Antropología*, Vol. XIX, pp 79-102.
- Ichon, A. et Le Carrer, C. 1986. Cinq peuples indiens et la modernité. *Ethnies*, Vol. 2, N° 4-5, pp 39-40. Paris.
- Izikowitz, K. G. 1935. Musical and other instruments of the South Americans Indians. A comparative ethnographical study. K. Vet. O. Vitte RH. Samb. Handl. Ser. A. Band 5 N° 01. Goteborgs, Elanders, Bocktryckeri, Aktiebolag.
- Jaén S., O. 1978. La población del Istmo de Panamá, del siglo XVI al siglo XX. INAC, Imprenta de la Nación, Panamá. Tercera edición 1998. Madrid.
- Krickeberg, W.; H. M. Trimbom & N. et Zerries, O. 1962. In: *Les religions de la l'humanité*. Bibliothèque historique, Payot-Paris.
- Lavallée, D. 1996. *La Recherche*. Clovis n'a pas conquis l'Amérique, Vol. 290, pp 32-33. Paris.
- León, A. 1984. Colombia: The Cuna between cultural decline and racial extinction. *Iwgia newsletter*, N° 40, dec, pp 15-22.
- Lomax, A. *et al.* 1972. In *Sciences* 177 (40,45). The evolutionary taxonomy of culture. Washington. Y también en *American Association for the Advancement of Science*, pp 228-239.
- Mc Cosker Smith, S. 1974. The Lullabies of the San Blas Cuna Indians of Panama. *Etnologiska studier*, 33. Goteborgs Etnografiska Museum.
- Mc Curdy, G. 1911. A study of Chiriquian Antiquities. *Memoirs of the Connecticut Academy of Arts and Sciences*, Vol. 111. New Haven, Connecticut.
- Moore, A. 1984. *American Anthropological Association*, Vol. 86, N° 1, pp 28-42.
- Moore, A. 1983. *Ethnohistory*, Vol. 30, N° 2, pp 93-106.
- Morales, J. 1975. Notas etnográficas sobre la tecnología de los indios Cuna. *Rev. Col. de Antropología*, Vol. XIX, pp 79-102.

Morales, J. 1987. Cuna. En *Introducción a la Colombia Amerindia*. Instituto Colombiano de Antropología, pp 263-277.

Nele *et al.* 1928-1930. Pictures-writings and others documents. Published by E. Nordenskiöld. *Comparative ethnographical studies*, 7, Parts I -II. Goteborg.

Turino, T. 1989. *Ethnomusicology*. Vol. 33, N° 1, pp 1-30.

Pinart, A. 1887. Les indiens de l'état de Panama. In *Revue d'Ethnographie*, Vol. VI, Paris.

Plisson, M. 1993. *Sol a Sol*. 28, pp 14-15. mayo-junio.

Prestán S. A. 1975. El uso de la Chicha y la Sociedad Kuna. México. Instituto Indigenista Interamericano. 232 p.

Primitive music of the world, edited by Henry Cowell. Disco.

Puig, M. M. 1945. Los indios Cunas en Panamá. Republicado por Stanley Heckadon Moreno en el tomo 14 de *Panamá en sus usos y costumbres*. Biblioteca de la Cultura Panameña, 1994. Editorial Universitaria, Panamá.

Reclus, A. 1881. «Exploraciones a los Istmos de Panamá y Darién», colección viajeros, editado por Editorial Universitaria Centroamericana, cuarta edición 1982. Reedición de la primera de 1881, de Juan Vidal, Editor, Madrid, con igual título pero agregado en 1876, 1877 y 1878. Última edición en la Biblioteca Cultural Shell (1997).

Reichel-Dolmatoff, G. 1990. The sacred mountain of Colombia's Kogi Indians. *Iconography of religious IX*, 2, Institut of religious iconography, State University Groningen Leiden F. J. Brill.

Reichel-Dolmatoff, G. 1976. Conceptos indígenas de enfermedad y de equilibrio ecológico. *Sinposio Internazionale sulla medicina indigena e popolare dell America latina*. 1977, Roma, pp 151-162. Ed. Inst. Italo latinoamericano. Man. Vol. 11, 307.

Reverte, J. 1961. Río Bayano, región de mañana. Publicaciones del Ministerio de Educación. Panamá.

Romoli, K. 1987. Los de la lengua Cueva. Instituto Colombiano de Antropología. Ediciones Tercer Mundo.

Severi, C. 1993. La mémoire rituelle. In: *Mémoire de la tradition*, n° 47 pp. 1990-1997. Congrès Int. des américanistes. Symposium. Pub. Soc. Eth. et de Soc. Comp.

Severi, C. 1988. L'étranger, l'envers de soi et l'échec du symbolisme. *L'Homme*, Vol. XXVIII (2-3), pp 174-183. Paris.

Severi, C. 1985. Penser par séquences, penser par territoires. *Communications*, Vol. 41, pp 169-190. Paris.

Severi, C. 1983. Los pueblos del camino de la locura. *Amerindia*, N° 8, pp 129-179.

Severi, C. 1981. Le anime Cuna. *Ricerca Folklorica*, Vol. 4, pp 69-75. Italia.

Shaffer, F. 1982. *Mola designs*. Dover publications. New York.

Sheerzer, J. & S. Wicks. 1983. The intersection of music and language in Cuna discourse. *Latin America Music Review* Vol. 3, N° 2, 1982, pp 147-164. N° 251 off print series.

Sheerzer, J. 1990. On play, jocking, humor, and tricking among the Cuna. the agouti story. *Journal of folklore research*, Vol. 27, N° 1-2, pp 85.

Sheerzer, J. 1990. *Verbal art in San Blas culture through its discourse*. Cambridge University press.

Sheerzer, J. 1994. The Cuna and Columbus: Encounters and confrontations of discourse. *American Anthropologist*, Vol. 96, N° 4, pp 902-924.

Smith, V. 1982. Principios de la teofonia Cuna I-II. *Orientamenti Pedagogici*, Vol. 29, pp 220-239, 412-425.

Stier, F. 1983. Modeling migration: analyzing migration histories from San Blas Cuna community. *Human Organization*, Vol. 42, N° 1, pp 9-22.

Thomas, J. 1922. *Central America and West Indian Archaeology*. London. UNESCO. 1983. *Convenciones y recomendaciones de la Unesco sobre la protección del patrimonio cultural*. Publicaciones PNUD/UNESCO. Perú, Paris.

Ventocilla, J. 1994. Sobre la subsistencia y la cacería en huertas en Cangandi, comunidad de los indígenas Cunas publicado por Stanley Heckadon Moreno en el tomo 14 de Panamá en sus usos y costumbres, Biblioteca de la Cultura Panameña, Editorial Universitaria, Panamá.

Ventocilla J., H. Herrera & V. Nuñez. 1995. Plants and animals in the life of the Cuna. University of Texas Press, Austin, Texas.

Wafer, L. 1934. A new voyage and description of the Isthmus of Panama. Oxford

Yaki, K. 1992. CD. Music from the tropical rainforest and other magic places. World Network, Frankfurt.

Recibido noviembre de 2000, aceptado febrero de 2001



CONSIDERACIONES SOBRE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA*

Eduardo Flores C.

Universidad de Panamá

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología

INTRODUCCIÓN

En el siglo XIX se afirmó que el papel de la Ciencia en el siglo XX sería el de agregar algunas cifras decimales a las constantes fundamentales de la naturaleza. Sin embargo, el siglo XX fue un período de rupturas epistemológicas en campos como la relatividad, los fenómenos del micromundo, la estructura del ADN, el invento de los semiconductores y sus aplicaciones a los ordenadores, etc.. Estos cambios han sido tan rápidos, que a la sociedad le cuesta adaptarlos a sus estructuras sociales, económicas, jurídicas, etc.

La ciencia moderna, como la conocemos, se inicia con Galileo, y en este corto tiempo ha transformado las sociedades de una forma impensable. Sólo, en los últimos cien años, han cambiado las condiciones de vida de nuestro planeta radicalmente. Es recurrente, en las distintas generaciones, pensar que estamos en pleno dominio del conocimiento de la naturaleza. Sin embargo, los mismos conocimientos que provoca esta ilusión constituyen las bases sobre las cuales se edificarán los avances del siglo XXI.

**Participación en una mesa redonda sobre Ciencia y Tecnología en la Fundación Omar Torrijos el 22 de febrero del 2001.*

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

La investigación en Ciencia y Tecnología en Latinoamérica es un hecho de hace tan sólo cien años. Durante el periodo colonial era más fácil encontrar investigación científica en las expediciones que en las universidades de la época, como es el caso del botánico Celestino Mutis.

La Construcción del Ferrocarril Transistmico y posteriormente del Canal de Panamá, fortalecieron nuestra economía terciaria y transitista. Estas obras, en su momento, emplearon una avanzada tecnología. Sin embargo, su impacto a la nación en el campo tecnológico y científico, fue pobre.

Con la fundación de la Universidad de Panamá, en 1935, se dieron los primeros pasos del desarrollo científico-técnico. En Latinoamérica, en general, no fue sino a partir de la década de los cincuenta cuando comenzó a introducirse la ciencia como componente integral de la enseñanza en las universidades. En Panamá, hombres como el Dr. Bernardo Lombardo jugaron un papel clave en el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. Él introdujo el uso de la computadora como herramienta para la investigación y la administración de la enseñanza; las nuevas tecnologías audiovisuales como el circuito cerrado de televisión; el uso de las radiaciones ionizantes para la preservación de alimentos; la física nuclear y sus aplicaciones a la medicina, entre otros.

La sustitución de importaciones que produjo el Tratado Remón-Eisenhower (1955), trajo consigo la ampliación del mercado interno, resultando que de 159 establecimientos dedicados a la industria manufacturera en 1950, se pasara a 327 en 1957.

A fines de los sesenta se elaboró la Estrategia Nacional de Desarrollo para la Década 70-80, que introdujo algunos elementos tecnológicos al país como lo fueron los proyectos de electrificación, de comunicación,

de agroindustria y de cementeras, por mencionar algunos. Sin embargo, en ninguna de las ocasiones señaladas se incluyó, en el marco de un análisis sistémico, la política a seguir en materia de Ciencia y Tecnología.

Es pertinente señalar que, a pesar de las limitaciones económicas de la Universidad de Panamá, ella ha constituido la punta de lanza de nuestro desarrollo científico-técnico.

RECURSO HUMANO

Estudios recientes han revelado que la desigualdad científica de Latinoamérica, respecto a otras regiones, es aún más marcada que la desigualdad económica. Nuestra región, con 500 millones de habitantes, cuenta con apenas un poco más de 100 mil científicos. Esto implica un científico por cada 5 mil habitantes. De estas cifras, proyectadas en Panamá, resulta que, en promedio, tenemos cerca de 500 científicos en todas las áreas del saber científico y tecnológico. En la región, el mayor porcentaje de científicos se encuentra vinculado a las universidades estatales, que son la columna vertebral del sistema de investigación científica.

De 1950 a 1994, las universidades latinoamericanas se incrementaron de 70 a 800, de las cuales 60 % son privadas. La gran mayoría de estas universidades privadas carecen de carreras científicas y no realizan investigación.

Uno de los factores que ha impedido el desarrollo de la capacidad científica en nuestros países es que el empleador casi único de los científicos, ha sido el Estado. Por otro lado, en nuestra industria prácticamente no existen Departamentos de Investigación y Desarrollo (I+D).

INVESTIGACIÓN EN DISCIPLINAS BÁSICAS

La cantidad de investigadores per cápita, en Latinoamérica, es diez veces menor que en los países industrializados. Como se puede apreciar en la tabla adjunta, la cantidad de graduados de licenciatura en el área científica aún es insuficiente.

País	Población (millones) 1994	Graduados de Licenciaturas en Ciencias Naturales 1991	Total de Investigadores 1995	% Investigadores PEA 1995
E.U.A.	261	64 583	962 700	0,74
Cuba	11	398	28 963	0,59
Canadá	30	7 820	65 210	0,45
Portugal	10	423	15 131	0,32
España	40	7 084	47 481	0,32
Argentina	35	4 933	18 419	0,13
Chile	14	116	6 429	0,12
Costa Rica	3,3	59	1 455	0,12
Uruguay	3,2	78	853	0,07
México	92	8 463	19 433	0,05
Bolivia	7	97	1 200	0,05
Brasil	164	4 610	33 201	0,04
Panamá	2,6	285	81	0,01
Ecuador	11	294	474	0,01

PEA: Población Económicamente Activa

Fuente: Anuario Estadístico de la UNESCO, 1996.

Las Ciencias Biológicas son las más extendidas y de mayor peso en Latinoamérica; representan el 57 % de la investigación básica. La Química representa aproximadamente un 15 %, mientras que la investigación en Física es tan sólo el 10 %. En las Ciencias de la

Tierra y la Matemática, aunque en los últimos años han tenido un gran dinamismo, la cantidad de investigaciones es baja.

INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL

El mejor ejemplo latinoamericano de organización institucional en Ciencia y Tecnología es el cubano. Esto le ha permitido ser uno de los países de mayor desarrollo en Ciencia y Tecnología de la región. Entre los programas desarrollados y financiados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba destacan:

- Desarrollo de la Industria azucarera.
- Productos alimenticios por vías sostenibles.
- Biotecnología agrícola.
- Productos farmacéuticos y medicina verde.

Uno de los esquemas exitosos implementados en Cuba es el de sectorizar el país en 15 polos de desarrollo. Esto contrasta con estructuras científicas educativas atrofiadas por su centralismo como la UNAM Universidad Nacional Autónoma de México o la Universidad de Sao Paulo de Brasil.

La creación de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología en Panamá, fue un avance gubernamental para el apoyo a estas actividades. Sin embargo, en algunas ocasiones se pierde de vista que su función es la de ser facilitadora de la Ciencia y la Tecnología y no administradora ni ejecutora de ella.

FINANCIAMIENTO

Los recursos disponibles para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología en nuestros países constituyen un factor crítico. Estos recursos están muy por debajo de los valores correspondientes a los países industrializados.

En el siguiente cuadro se muestra el Gasto Nacional en Investigación y Desarrollo (GIBID), por país, en relación con el Producto Interno Bruto (PIB).

En Latinoamérica, las universidades continúan siendo los organismos importantes en la producción de investigaciones científicas, financiadas fundamentalmente por los gobiernos. La política de dar incentivos fiscales a las empresas que hagan inversión en Investigación y Desarrollo, ha dado buenos resultados, como es el caso de Costa Rica.

CONTRIBUCIONES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En Latinoamérica se publican y circulan cerca de 2,500 revistas con código ISSN. De ellas, prácticamente la mitad son consagradas a Ciencia y Tecnología (1,241). Según la Base de Datos de 1997 de la Hemeroteca Latinoamericana de la UNAM, México, la distribución de las revistas científicas y técnicas por disciplina, fue la siguiente:

Disciplina	Número en (%)
Medicina	31,2
Biología	24,0
Agrociencias	17,9
Ingeniería	9,8
Geociencias	8,6
Física y Matemática	5,0
Química	3,5

Si consideramos que nuestro extenso territorio está conformado por 33 países, el número de revistas publicadas es modesto, ya que ellas representan sólo el 3,6 % de las publicaciones, seriadas mundiales.

Pais	PIB (10 millares \$) 1995	GIBID como % del PIB 1995	Gasto Gobierno (%)	Gasto Empresas (%)	Gasto Educación Superior (%)	Gasto Privado (%)
E.U.A.	7 116	4,40	9,8	71,0	15,7	3,5
Canadá	639	1,52	15,4	59,1	24,3	1,2
Cuba	13,2	1,26	-	-	-	-
Costa Rica	9,2	1,25	-	-	-	-
España	482	0,93	21,4	45,9	31,6	1,1
Brasil	676	0,88	-	-	-	-
Chile	51	0,78	41,4	17,7	40,9	-
Colombia	71	0,62	-	-	-	-
Portugal	109	0,59	27,0	20,0	34,0	20,0
Argentina	280	0,37	51,9	10,6	36,0	1,5
Bolivia	6,6	0,37	62,0	-	19,0	14,0
México	263	0,35	37,2	18,3	40,4	4,1
Venezuela	56	0,35	50,5	26,9	22,6	-
Uruguay	15,6	0,15	-	-	-	-
Panamá	6,2	0,10	38,4	-	61,6	-
Ecuador	18,0	0,08	44,9	9,1	38,2	7,8

Fuente: Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos 1997

Desde el punto de vista de la inversión en la producción científica, el rendimiento latinoamericano es alto. Considerando el número relativo de publicaciones, el costo de la investigación en Estados Unidos ó en la Unión Europea asciende a casi el doble.

Debido a los altos precios de las revistas y libros de primera línea, es común, en Panamá y otros países de la región, que estudiantes de postgrado no puedan adquirir un sólo libro de su especialidad y que las revistas a las que tienen acceso tengan años de retraso.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y POLÍTICA

La Ciencia y la Tecnología en Panamá, se han convertido en un componente estratégico para lograr competitividad económica y aumentar el desarrollo social.

Hace falta en nuestro país una clara decisión política y una correspondiente inversión para convertir a la Ciencia y la Tecnología en instrumentos para el desarrollo. Esto no está fuera de las actuales posibilidades económicas del gobierno.

En términos generales, la Ciencia y la Tecnología han producido un incremento en los índices globales de alfabetización y en la expectativa de vida, que junto a la producción de riqueza, definen el Índice de Desarrollo Humano.

También es cierto que las diferencias entre los países avanzados y el resto, han aumentado. Según la reciente evaluación del Índice de Desarrollo Humano por las Naciones Unidas, sólo Argentina, Chile y Uruguay tienen un desarrollo aceptable. Además, es general el incremento de la brecha en las remuneraciones de trabajo con y sin contenido tecnológico, según lo ha evaluado la CEPAL.

Los desequilibrios son indudablemente fuentes de conflictos, por esto sería oportuno que se hiciera énfasis en la necesidad de una

distribución más equitativa de la actividad científica en el mundo, base del desarrollo económico. Aunque este último, si se circunscribe a las liberalizaciones y privatizaciones sin políticas sociales, tal como lo reconoce el Banco Mundial, no es suficiente para la disminución de la pobreza. No hay estrategia posible para un progreso armónico de la sociedad que no contenga un mejoramiento de la educación y un incremento de la investigación científica y técnica.

El apoyo a la educación e investigación en Ciencia y la Tecnología es importante por las siguientes razones:

1. La Ciencia y la Tecnología son una aventura intelectual excitante que inspira a la juventud y conduce a los límites del conocimiento del mundo en que vivimos. Por esta razón, es una parte fundamental del sistema educativo.
2. La Ciencia provee la base del conocimiento para los avances tecnológicos futuros, que crearán empleo y dirigirán la maquinaria económica de nuestro país.
3. El desarrollo de la Ciencia permite crear la infraestructura tecnológica y entrenar al personal, necesario en nuestro país, para aprovechar los descubrimientos y avances científicos.
4. Las Ciencias Básicas son esenciales en la formación de ingenieros, arquitectos, arqueólogos y profesionales de las Ciencias de la Salud, entre otros.
5. La investigación en ciencias básicas es una inversión que rinde frutos a mediano y largo plazo.
6. La investigación en Ciencia y Tecnología es una fuente constante de instrumentación nueva y de tecnología en todas las áreas del quehacer humano.

El país carece de un plan nacional de desarrollo, por lo tanto, de una política en Ciencia y Tecnología que fije sus objetivos y modalidades. La reversión del Canal de Panamá es una oportunidad para diversificar la funcionalidad de las áreas aledañas. Esta diversificación debe hacerse con una planificación encaminada a fortalecer el desarrollo

científico y tecnológico, en la que se dirijan los excedentes del manejo del Canal a la solución de problemas sociales.

Lamentablemente, los ajustes que se aplican en nuestro país para reducir el déficit fiscal afectan al presupuesto asignado para la Ciencia y la Tecnología. Siempre se le ha atribuido poca relevancia a este estratégico componente.

Debemos señalar al gobierno el error que comete al reducir las partidas solicitadas para la investigación y el desarrollo científico-técnico, y al colocar el presupuesto de la Universidad de Panamá en el filo de los vaivenes políticos.

REFERENCIAS

Informe Mundial Sobre la Ciencia 1998. Santillana/UNESCO. Madrid, 1998.

Política Industrial de Panamá: Pasado, presente y futuro. Revista Industrial. Panamá, 1985.

Soler, R. Formas Ideológicas de la Nación Panameña. Revista Tareas. Panamá, 1964.

Indicadores de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo/Red Iberoamericana sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes. Argentina, 1997.

Ciencia y Tecnología en América Central. Instituto de Relaciones Europeo-Latinoamericana. Revell and George, Manchester, Reino Unido, 1993.

Anuario Estadístico. UNESCO Publishing. Paris 1997.

Hacia una Nueva Educación Superior. UNESCO Caracas, 1997.

Tecnociencia, Vol. 3, No. 1

Resolución del Congreso Mundial de la Unión Internacional de Físicos Puros y Aplicados. Atlanta, E.U.A., 2000.

Recibido marzo del 2001, aceptado marzo del 2001.