

# CENTROS

Revista Científica Universitaria  
ISSN: 2304-604X. Publicación Semestral  
**15 de agosto de 2012.**  
**Vol. 1 No. 1**



## Calidad del Semen en Toros Mestizos (*Bos Taurus* y *Bos Indicus*) de Panamá

Mónica Contreras<sup>1</sup> y Manuel Lasso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Departamento de Zoología, Área de vertebrados, E-mail: [monicanuzhat@gmail.com](mailto:monicanuzhat@gmail.com); <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinaria, E-mail: [molr1707@yahoo.es](mailto:molr1707@yahoo.es)

### Resumen

Este estudio propone el establecimiento de un Índice de Calidad del semen como herramienta útil en la determinación de bovinos aptos para la reproducción; a partir del análisis de las siguientes características: pH, concentración, porcentaje de movimiento progresivo, porcentaje de células vivas y porcentaje de células patológicas, presentes en el eyaculado de 31 toros mestizos (*Bos taurus* y *Bos indicus*), localizados en nueve fincas de doble propósito de Panamá.

Términos Claves: Toros mestizos, características del semen, fincas de doble propósito

### Abstract

This study proposes the establishment of a sperm quality index as a useful tool in determining suitable for breeding cattle, from the analysis of the following characteristics: pH, concentration, percentage of progressive movement, percentage of live cells and percentage of pathological cells present in the ejaculate of 31 crossbred bulls (*Bos taurus* and *Bos indicus*), located in nine dual-purpose farms in Panama.

Key word: Bulls mestizos, sperm characteristics, properties of double purpose

### Introducción

En la actualidad no cabe duda que tanto la producción pecuaria, así como, la avícola son las principales fuentes de proteína animal consumidas por nuestra población. Contando Panamá, con 1603100 cabezas de ganado vacuno en pie, de los cuales 34,200 (2. 1%) son machos destinados a la reproducción (censo agropecuario, 2010).

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Por lo que se hace necesario que nuestros productores pecuarios dispongan de conocimiento y tecnología adecuada para mejorar los niveles de reproducción de estos animales de interés económico. Una herramienta ideal para tal fin, es la evaluación del estado adulto del semental, que incluya un examen andrológico y calidad del eyaculado.

El semen o eyaculado proviene tanto de los testículos como de las glándulas accesorias; los testículos dan origen a la parte celular, mientras que parte líquida es segregada exclusivamente por las glándulas accesorias, representadas por las ampollas de los conductos deferentes, glándulas seminales, próstata, glándulas bulbo cavernosas y glándulas uretrales (Filho, 1978; Hafez, 1989).

La calidad del semen (volumen, color, olor, sabor, pH, concentración, motilidad, morfología, capacidad respiratoria y capacidad fructolítica), puede variar entre las especies, los individuos de la misma especie y en un mismo individuo (Williams, 1980); o bien, puede variar por enfermedades, frecuencia de eyaculación, nutrición, época del año, edad, estímulos sexuales, manipulación antes y después de la colecta, agentes farmacológicos y las variaciones fisiológicas normales (Williams, 1980). Haciéndose necesario contar con índice de calidad del semen para la toma de decisiones, inseminación artificial y monta natural, en la explotación pecuaria.

Este estudio trata de aportar un índice de calidad del semen bovino que puede ser utilizado en las fincas de doble propósito en Panamá, fundamentado en el análisis de cinco características del semen, pH, concentración, % de movimiento progresivo, % de células vivas, % de células patológicas, de 31 toro mestizos (*Bos Taurus* y *Bos Indicus*) en Panamá, partiendo del hecho de que no existe una sola característica en el semen que de por sí sea capaz de evaluar la fecundidad del macho..

El pH normal del semen bovino es cercano a la neutralidad, de 6,7 a 7; este parámetro no varía mucho en las distintas especies animales. Ante la sospecha de cualquier

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

afección inflamatoria de uno de los órganos genitales, se verificará un aumento del pH (tendencia a la alcalinidad).

La concentración de un eyaculado se expresa como el número de espermatozoides en una unidad de volumen/mm<sup>3</sup> o cm<sup>3</sup>, la misma oscila entre 0.2 a 2.0 x 10<sup>6</sup> espermias/mm<sup>3</sup> (Pileta, 1974, Lasso, 1981, Contreras, 1994).

La movilidad progresiva es la prueba de calidad individual del semen más importante debido a que la fertilidad está altamente correlacionada con el número de espermatozoide móviles y en primer lugar con espermias con movimiento progresivo, movimiento hacia delante (Bearden-Fuguay, 1982; Veznik y Svecová, 1986). El porcentaje de la motilidad de un eyaculado puede variar de 0 a 80%, se espera que aproximadamente del 60% al 70% de los espermatozoides tengan movimiento progresivo Gamcik y Kozumplik, 1984; Lasso y Quintero, 1992).

La proporción de células vivas del eyaculado se aprecia de modo diferente según los investigadores, pero en general se considera viable el semen que posea el 70% o más de formas vivas (Holy, 1975; Bearden-Fuguay, 1982; Lasso y Quintero, 1992).

Porcentaje de células patológicas: Los eyaculados de los sementales contienen algunos espermatozoides anormales que no pueden relacionarse con índices de baja fertilidad hasta que el porcentaje de espermatozoides anormales sobrepase el 25%; y un porcentaje de gota protoplasmática superior al 3% (Holy, 1975, 1980; Bearden y Fuguay, 1982; Gamcik y Kozumplik, 1984; Hafez, 1989; Lasso, 1991; Lasso y Quintero, 1992).

En el semen se han identificado dos grupos de anomalías: las primarias y las secundarias (Filho, 1978). Las anomalías primarias son alteraciones que sufren los nemaspermios durante el proceso de espermatogénesis; las anomalías primarias incluyen: cabezas dobles, microcefalia, cabezas asimétricas, cabezas ovoides, cabezas periformes, cabezas estrechas, cabezas degeneradas, tinción en forma de mapa, granulaciones difusas, acrosoma desprendido e hidropización del acrosoma, posición

*Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

abacial del cuello, rotura del cuello y punto de unión corto, gota protoplasmática, cola en espiral, cola enrollada, cola en forma de cono, rotura de la cola en la parte principal y colas torcidas.

Las anomalías secundarias son alteraciones que sufren los espermatozoides después de formados y ocurren a través de los tubo seminíferos y testículos (Sorensen, 1979). Las anomalías secundarias incluyen cabezas y colas libres.

## **Metodología**

Este estudio es de tipo descriptivo, en el cual se analizan 5 caracteres de la calidad del semen de 31 toros mestizos cuyas edades oscilan entre 1.5 a 7 años, un peso aproximado entre 271 y 755kg, sin alteraciones visibles, ni palpables en los testículos; dichos especímenes se localizaron en 9 fincas de doble propósito distribuidas geográficamente en las provincias de Panamá, Colón, Herrera, Los Santos y Veraguas; ubicadas en dos zonas ecológicas: Zona de Sabana y Bosque Tropical seco de tierras bajas y Zona de Bosque Húmedo de tierras bajas.

Las muestras de semen se recolectaron por método de electro eyaculación y sus características se determinaron de la siguiente forma:

-El pH del eyaculado se determina con la introducción de un papel indicador comparándolo con una tabla colorimétrica de pH.

-La Concentración del Eyaculado se determina por el método de Hemocitómetro. Para calcular el número total de espermatozoides/mm<sup>3</sup> de semen, se multiplica el total de células de los 5 cuadros por dos y la cifra obtenida se multiplica entonces por veinte y por doscientos si la pipeta utilizada es llenada hasta la marca de 0.5 (Coles, 1968).

-Movimiento Progresivo del Eyaculado: Sobre un porta objeto seco y limpio a temperatura de 38 C, se deposita una gota del eyaculado y sobre él un cubre objeto de

22x22 mm, esta se lleva a un microscopio con espejo y se enfoca la placa con un aumento de 400X para observar el movimiento individual de los espermatozoides; se examinan varios campos y se estima el porcentaje (%) de espermatozoides móviles en forma progresiva, expresándolas en múltiplos de 10%.

-Porcentaje de Espermatozoides Vivos Y Muertos: El porcentaje (%) de vivos y muertos se determina por un método diferencial, en el cual sobre un porta objeto seco y limpio previamente calentado a 38 C se deposita una gota de semen fresco y sobre él 2-3 gotas de tinción supravital eosina nigrosina, con un palillo se mezcla y se hace el frotis de la manera usual, secado al aire; estas placas son rotuladas y llevadas al laboratorio para determinar el porcentaje (%) de espermias vivas de las muertas; con la ayuda de un microscopio, se examinan varios campos de la placa y se cuentan 300 células espermáticas; los nemaspermos teñidos de rojo representan las células muertas, mientras que los que no se tiñeron representan las células vivas.

- Morfología del Eyaculado: Se preparan frotis de semen los cuales serán teñidos con la Tinción de Williams y posteriormente serán observados para identificar los espermatozoides normales y los anormales.

Los datos recolectados fueron analizados con la técnica multivariante denominada Análisis de Componentes principales (Fermín, 2005) la cual establece relaciones entre variables disminuyendo su dimensionalidad y por ende se pueden establecer índices de calidad en función de los componentes principales; además, empleamos el programa estadístico MINITAB 14, ya que es de fácil manejo y más cómodo para la manipulación de los datos y lectura de archivos en distintos programas y formatos.

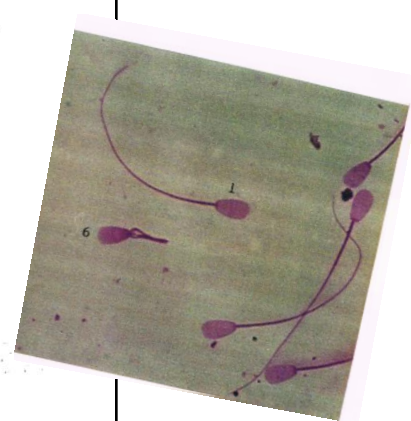
## **Resultados**

Se recolectaron un total de 31 muestras de semen de toros mestizos donde las variables  $X_1$  pH,  $X_2$  % movimiento progresivo,  $X_3$  % células vivas,  $X_4$  %células patológicas,  $X_5$  Concentración, fueron relacionadas a través de la matriz de correlación



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
utilizando para ello el Análisis de Componentes Principales a través del programa estadístico MINITAB14 para establecer un índice de calidad de semen en toros mestizos.

MATRIZ DE DATOS					
toros	ph	%movpro	%celvivas	%celpat	conc. ( $10^6 \text{mm}^3$ )
uno	7.0	70	86	13	1.3
dos	6.8	80	88	25	3.1
tres	7.0	60	83	30	0.7
cuatro	7.0	60	77	34	0.8
cinco	7.0	60	75	30	1.2
seis	7.0	60	63	53	1.0
siete	6.8	70	77	34	1.6
ocho	6.8	60	80	25	1.4
nueve	6.8	40	49	30	0.2
diez	6.4	70	83	14	1.3
once	7.0	60	73	48	1.1
doce	7.0	80	80	27	1.9
trece	7.0	80	85	38	0.9
catorce	7.5	50	78	42	0.1
quince	6.4	60	75	27	0.9
dieciseis	7.5	60	75	35	1.8
diecisiete	6.4	70	93	18	3.5
dieciocho	6.8	80	91	22	3.2
diecinueve	7.0	60	84	13	2.8
veinte	7.0	40	40	87	0.4
veintiuno	7.0	80	80	25	2.6
veintidos	7.0	30	27	73	0.8
veintitres	7.0	70	86	28	1.5
veinticuatro	7.0	60	81	27	2.7
veinticinco	6.8	70	87	19	2.6
veintiseis	7.0	60	77	31	0.8
veintisiete	7.0	60	80	39	0.7
veintiocho	6.8	70	80	15	0.6
veintinueve	7.0	50	62	39	1.4
treinta	7.0	70	90	27	2.3
treintauno	7.0	60	70	38	1.0



### Vectores Propios de la Matriz de Correlación.

VARIABLE	VECTORES PROPIOS				
	1				
pH	-0.234	0.944	-0.085	0.171	-0.137
% de mov. prog.	0.506	0.187	0.038	-0.699	-0.468
% de cel. vivas.	0.520	0.272	0.243	-0.093	0.770
% de cel. patol.	-0.494	0.018	0.405	-0.650	0.411
Concentración	0.418	-0.016	-0.870	0.239	0.017

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

El análisis de componentes principales para el primer valor propio es de 3.09 y explica el 61% de la variabilidad, mientras que el segundo valor es de 0.91 y explica el 18.3% de variabilidad.

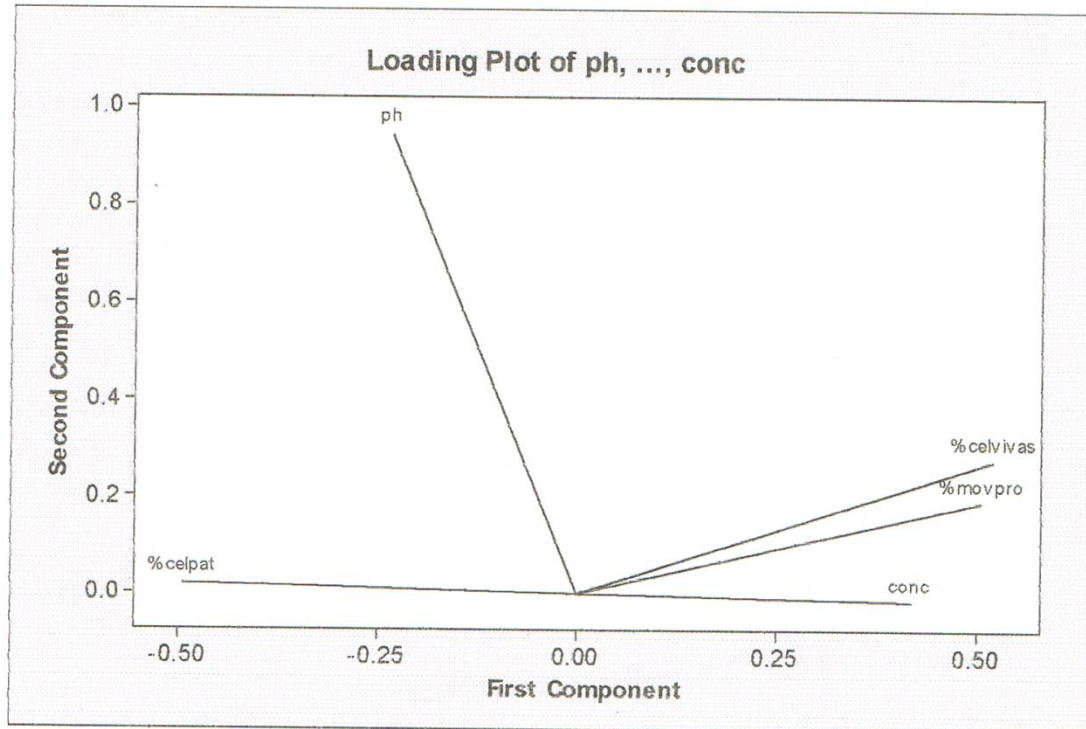


Figura 1: Birrepresentación de los dos primeros componentes.

De acuerdo con el gráfico, el % de células vivas, % de movimiento progresivo y la concentración se contraponen respecto al pH y % de células patológicas; lo que indica que el primer componente se puede interpretar como una medida de calidad del semen; el segundo componente está asociado con el pH y % de células patológicas.

De lo antes expuesto, podemos establecer el Índice de calidad del semen o variable calidad  $PCI = P1V1 + P2V2 + P3V3 + P4V4 + P5V5$

$$PCI = -0.234(\text{pH}) + 0.506 (\%m.\text{prog}) + 0.520 (\text{cel.vivas}) -0.494 (\%cel \text{ pat.}) + 0.418 (\text{conc})$$

De acuerdo con este índice los toros aptos para la reproducción obtendrán valores elevados del primer componente, además, tendrá un semen con un alto porcentaje de células vivas, alto porcentaje de células con movimiento progresivo, alta concentración

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



de células y bajo porcentaje de células patológicas. De acuerdo con este índice podemos establecer dos grupos de toros según la calidad del semen, toros aptos para la reproducción y toros no aptos para la reproducción.

### Conclusión

- El primer componente tiene valor propio de  $2 = 3.0920$  y explica el 61.8% del total de la varianza.
- Los coeficientes del primer vector propio es una combinación lineal de todas las variables con una ponderación mayor para la variable % de cél. Vivas, % de mov. Progresivo, concentración, y negativo del % de cél. Patológica cuya relación se explica de la siguiente ecuación:

$$PCI = -0.234(\text{pH}) + 0.506 (\%m.\text{prog}) + 0.520 (\text{cel.vivas}) -0.494 (\%cel \text{ pat.}) + 0.418 (\text{conc})$$

- Del primer componente podemos establecer la variable "calidad del semen"; en donde podemos separar a los toros aptos para la reproducción (cuyo índice PC, serán elevados) y toros no aptos para la reproducción (cuyo índice PC, serán muy bajos).

### Recomendaciones

- Utilizar el índice de calidad del semen bovino de toros mestizos (*Bos taurus* y *Bos indicus*) PCI en la determinación de toros actos para la inseminación artificial o monta natural en Panamá.
- Promover estrategias de divulgación del índice de Calidad del semen entre productores, médicos veterinarios, estudiantes y docentes.

### Referencias Bibliográficas

BEARDEN, H. Y Fuguay, J. 1982. *Reproduction Animal*. México. Editorial El Manual Moderno, S.A.

CONTRERAS, Mónica. 1994. *Características microscópicas del semen bovino en Panamá*. Tesis de Grado. Universidad de Panamá. Panamá.

Recibido: 03/07/12; aceptado: 01/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

ESTADÍSTICA PANAMEÑA. Situación Económica. Producción Pecuaria. 2010. Dirección de Estadística y Censo. Contraloría General de la República. República de Panamá.

FILHO, A. 1978. Reproducao dus Animais e inseminacao Artificial. 4a. Ed., Porto Alegre. Editorial Saulina 2:461-513.

GAMCIK, P ; Kozumplik, J. 1984. Andrología a umela inseminacia hospadarsekych zvierat Priroda Bratislava.

HALEZ, E. 1989. Reproducción e Inseminación en Animales. 5 ed. México. Editorial Interamericana. Mc Graw-Hila.

HOLY, L. 1987. Biología de la Reproducción Boviina. La Habana. Editorial Cient. Tec. 314 pág.

LASSO, Manuel y Quintero, José. 1992. Influencia del tamaño de los testículos en la edad y producción de semen de los sementales en Panamá. VIII Congreso Científico Nacional.

LASSO, M. 1991. Tesis de Doctorado. Influencia del tamaño de los testículos en la calidad del semen y su fertilidad. Las alteraciones andrológicas más frecueentes de los toros en Panamá. Escuela Superior de Medicina Veterinaria. Universidad de Panamá.

PILETA, Ulises. 1974. Inseminación Artificial. Edición Juan Amado. Instituto Cubano del Cibro.

SORENSEN, A.M. 1979. Animal Reproductioin Principies and Practices. E.M. Editorial Mc. Graw-Hiil. Book Company.

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

VEZNIK, Z.; Svecová, D. 1986. Vysham hoknocemi pohyblivosti a penetracn: aktivy spermi repoukce a genetika. Diagnostika, terapie a Zdravotri, Kontrola Vandrologii.

WILLIAMS, G. 1980. Manual de Inseminación Artificial, México. Impreso por Unidad de Producción. No. 9.

## Caracteres Morfológicos en el establecimiento de relaciones filogenéticas entre Piojos Chupadores (Anoplura: Enderleinellidae) en Panamá

Mónica Contreras<sup>1</sup>, Dora Quirós<sup>2</sup> y Daniel Emmen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Departamento de Zoología, Área de vertebrados, E-mail: [monicanuzhat@gmail.com](mailto:monicanuzhat@gmail.com); <sup>2</sup>Departamento de Zoología, Área de Invertebrados, E-mail: [dquros@gmail.com](mailto:dquros@gmail.com); <sup>3</sup>Área de Ecología y Biología de la Conservación, E-mail [emmen.daniel@gmail.com](mailto:emmen.daniel@gmail.com)

### Resumen

Nosotros examinamos los caracteres morfológicos del estado adulto de 15 especies de piojos chupadores (Phthiraptera: Anoplura) reportadas para Panamá, detectando algunas apomorfías, posición del haustellum, borde de la placa torácica esternal, presencia de placa ventral sobre segundo el segmento abdominal, morfología del paramere y endomere en genitalia del macho, con alto potencial informativo para reconstruir la relación filogenética de tres especies del taxón *Enderleinellus*; piojos ectoparásitos permanentes encontrados solamente sobre roedores de la familia Sciuridae (ardillas). El análisis filogenético apoyado en estos caracteres morfológicos resuelve muy bien la relación monofiletica del clado ((*E. deppei*, *E. microsciuri*) *E. hondurensis*). Señalando el mismo que *E. deppei* es el grupo hermano de *E. microsciuri* en todos los arboles generados.

Palabras Claves: Filogenia, apomorfia, taxón, ectoparásitos.

### Abstract

We examined the external morphological features of 15 species of sucking lice (Phthiraptera: Anoplura) from Panama, detecting some apomorphies, the position of the haustellum, edge sternum chest plate, presence of ventral plate on the second abdominal segment, morphology of the paramere and endomere in genitalia of the male, with high potential information to reconstruct phylogenetic of three species of the taxon *Enderleinellus* relationship; lice permanent ectoparasites found only on rodent of the family Sciuridae (squirrels). Supported in these morphological phylogenetic analysis solves very well the monophyletic clade relationship ((*E. deppei*, *E. microsciuri*) *e. hondurensis*). Pointing out the same as *e. deppei* is the brother of *E. microsciuri* in all group generated trees.

Key word: Phylogeny, apomorphies, taxon, ectoparasites.

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## Introducción

Para comprender el origen y evolución del parasitismo y la especialización relativa de los piojos, es necesario inferir hipótesis filogenéticas fiables de los mismos. La posición filogenética de los piojos (Insecta: Phthiraptera) ha sido estimada sobre la base de caracteres morfológicos y moleculares, sugiriendo que el orden Phthiraptera está constituido por 4 subórdenes: Anoplura, Rhynchophthirina, Ischnocera y Amblycera (Lyal, 1985; Cruickshank *et al.*, 2001; Smith, 2001; Johnson y Whiting, 2002; Barker *et al.*, 2003; Yoshizawa y Johnson, 2006).

Contreras, (2010), infirió un cladograma para Anoplura, reconociendo tres líneas monofiléticas: Enderleinellidae, Hoplopleuridae y Polyplacidae. La familia Enderleinellidae está conformada por 5 géneros y 49 especies a nivel mundial y en Panamá, está representada por un género y tres especies: *Enderleinellus deppei* Kim, 1966; *Enderleinellus microsciuri* Werneck, 1947 y *Enderleinellus hondurensis*, Werneck 1948. Estos ectoparásitos tienen como únicos hospederos a *Sciurus granatensis* (ardilla roja), *Microsciurus alfari* (ardilla pigmea) y *Sciurus variegatoides* (ardilla gris), este alto grado de exclusividad, resulta interesante, ya que pueden decirnos algo sobre la biología, sistemática, ecología y evolución de ellos y sus hospederos.

Los piojos chupadores del taxón Enderleinellidae se caracterizan por ser piojos muy pequeños, con ángulo postantenal poco desarrollado, placa torácica esternal bien desarrollada, primero y segundo par de patas de igual tamaño, y coxas ampliamente separadas unas de las otras. Estos piojos usualmente tienen un par de placas ventrales sobre el segundo segmento abdominal; si las placas ventrales están ausentes, entonces pueden mostrar un par de procesos sobre antenas y cabeza; generalmente con cuatro o cinco paratergitos sobre segmento abdominal 2-4, 2-5 o 2-6; genitalia del macho con endomere presente o ausente (Kim, 1966, Kim *et al* 1986).

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

La relación monofilética del taxón *Enderleinellus* se desconoce, a pesar que las descripciones morfológicas los separan en dos grupos-especies, *grupo-longiceps* Kellogg y Ferris, 1915 y *grupo-nitzschi* Fahrenholz, 1916; basado principalmente en detalles del abdomen y estructura genital de ambos sexos.

Por lo que se hace necesario desarrollar investigaciones que revelen el significado de estas relaciones, ya que las mismas son buenas pruebas contemporáneas de la dinámica de la biodiversidad.

### **Metodología**

La relación filogenética entre los piojos chupadores del género *Enderleinellus* se estableció sobre la base de caracteres morfológicos, ya que estos muestran un alto grado de especialización para adaptarse a vivir todo su ciclo de vida sobre sus hospederos. Además, los estudios realizados hasta el momento sobre filogenia de los piojos muestran un alto grado de concordancia entre las filogenias basadas en caracteres morfológicos y marcadores moleculares (Brooks *et al.*, 2001; Yozhizawa, 2002 y 2004; Johnson y Mockford, 2003).

Las especies de Anoplura que forman parte de este estudio representan el 10% de la biodiversidad de Anoplura reportada para Panamá (Durden y Musser, 1994). Estas especies fueron solicitadas en calidad de préstamo al Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá.

Los caracteres morfológicos seleccionados se polarizaron tomando como referencia a *Pediculus humanus* como grupo externo, pues este taxón es basal con respecto a las taxa analizadas (Barker *et al.*, 2003). Además Stojanovich (1945) considera que *Pediculus humanus* retiene mejor algunos elementos básicos de la cabeza de un insecto generalizado; como lo son la presencia de ojos, labrum, clypeus y segmento antenal.

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Kim y Ludwig (1978b); indican que *Pediculus humanus* posee caracteres simpliomórficos con respecto a las taxa analizadas: son piojos grandes (>2.0mm), sin placa torácica, los tres pares de patas de tamaño similar, paraterguitos fusionados y con 6 o más espiráculos; genitalia del macho con tres partes principales: un apodema basal que es tan largo como ancho, un pseudopenis en posición media y dos parámetros en posición lateral, reducidos a una débil placa esclerotizada (Yoshizawa y Johnson, 2006).

Cuadro 1. Especies de piojos chupadores y sus hospederos examinados en este estudio

<b>Especies de Anoplura</b>	<b>Especies hospederos</b>	<b>Colección de Referencia</b>
<i>Enderleinellus deppei</i>	<i>Sciurus granatensis</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Enderleinellus hondurensis</i>	<i>Sciurus variegatoides</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Enderleinellus microsciuri</i>	<i>Microsciurus alfari</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Hoplopleura hirsuta</i>	<i>Sigmodon hirsutus</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Hoplopleura nesorymidis</i>	<i>Zigodontomys brevicauda</i> <i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Hoplopleura oryzomydis</i>	<i>Sigmodontomys alfari</i> <i>Oryzomys alfaroi</i> <i>Oryzomys talamancae</i> <i>Melanomys caliginosus</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Hoplopleura sciuricola</i>	<i>Sciurus granatensis</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Hoplopleura similis</i>	<i>Oligoryzomys fulvescens</i> <i>Oryzomys talamancae</i>	Museo de Historia Natural, Florida
<i>Fahrenholzia fairchildi</i>	<i>Liomys adspersus</i>	Museo de Historia Natural, Florida
<i>Fahrenholzia ferrisi</i>	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Museo de Historia Natural, Florida
<i>Fahrenholzia hertigi</i>	<i>Heteromys desmarestianus</i>	Museo de Historia Natural, Florida
<i>Neohaematopinus semisfasciatus</i>	<i>Microsciurus alfari</i> <i>Sciurus granatensis</i> <i>Sciurus variegatoides</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
* <i>Pediculus humanus</i>	<i>Homo sapiens</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

<i>Polyplax auricularis</i>	<i>Reithrodontomys creper</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Polyplax spinulosa</i>	<i>Rattus rattus</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá
<i>Pterophthirus audax</i>	<i>Proechimys semispinosus</i> <i>Hoplomys gymnurus</i>	Instituto Conmemorativo Gorgas, Panamá

### Selección y Codificación de caracteres morfológicos en Anoplura

Después de un profundo análisis y evaluación, 25 caracteres morfológicos externos del estado adulto fueron seleccionados para construir la matriz de datos. La selección de dichos caracteres se basó principalmente en observaciones directas realizadas tanto al grupo externo como al grupo interno; así como también de las revisiones realizadas por Kim (1966, 1986) y en las descripciones morfológicas establecidas por: Ferris (1951), Kellogg y Ferris (1915), Johnson (1962, 1972).

Se revisaron, inicialmente 100 individuos representantes de las tres familias de Anoplura que forman parte de este estudio; seleccionándose posteriormente tres especímenes por cada taxa estudiada que mostraran claramente los caracteres morfológicos de las tres regiones del cuerpo y la genitalia. Los 25 caracteres escogidos para este análisis son el resultado de observaciones sobre: la longitud total del cuerpo, largo de la cabeza, largo de los tres pares de patas, posición del haustellum, morfología del margen postero antenal de la cabeza, de la placa torácica ventral, paraterguitos y genitalia. Todas las observaciones se hicieron mediante el uso de un microscopio compuesto marca Nikkon, el cual tenía incorporada un escalímetro y cámara fotográfica.

Para polarizar los caracteres morfológicos fue necesario contrastar los caracteres morfológicos del grupo externo (*Pediculus humanus*) con respecto a los caracteres morfológicos de cada uno de los taxa analizados. Al contrastar los caracteres fue posible establecer tanto los caracteres binarios (Ausente/ presente) como los

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

caracteres multiestado, asignándose el valor cero al estado del carácter plesiomórfico y cinco al estado apomórfico aplicando el criterio de parsimonia.

### Análisis Filogenético de Anoplura

Cada ejemplar de piojo chupador (Phthiraptera: Anoplura) fue representado en el análisis filogenético como una unidad taxonómica única, siguiendo a Page (2003). Dicho análisis se llevó a cabo usando máxima-parsimonia disponible en el programa PAUP 4.0b "Phylogenetic Analysis Using Parsimony", implementado por Swofford (2003).

Para el análisis de los 25 caracteres morfológicos se asumió que no estaban ordenados y se asignó igual peso a cada uno de los seis estados posibles (0,1,2,3,4 y 5). Los árboles generados fueron enraizados de acuerdo con el "grupo externo" (outgroup), usando los caracteres morfológicos de *Pediculus humanus*, ectoparásito de *Homo sapiens*.

La búsqueda del árbol más parsimonioso se realizó a través del algoritmo "Heuristic, tree bisection and reconnection" (TBR), utilizando "Majority Rule Consensus Tree", para representar el mejor árbol. Por último, se calcularon los índices: SCI Stratigraphic Congruence Index de Huelsenbeck (1994) y RCI The Relative Completeness Index de Benton y Storr (1994) para determinar la congruencia del árbol.

## Resultados Y Discusión

### Caracteres morfológicos de Anoplura

Después de un exhaustivo estudio de los especímenes disponibles, se seleccionaron 25 caracteres morfológicos del estado adulto para construir la matriz de datos que permitió inferir la relación filogenética de 15 especies de

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Anoplura. 8 de estos caracteres son utilizados por primera vez para reconstruir la relación filogenética de las tres especies del clado Enderleinellidae

Estos caracteres fueron: longitud del cuerpo, posición del haustellum, el borde anterior y posterior de la placa torácica esternal (PTE), la presencia de la placa esternal ventral sobre el segundo segmento abdominal, el número paraterguito del tercer segmento abdominal, la morfología del paramere y presencia del endómere en genitalia del macho,

- **Posición del haustellum.** El Haustellum es una membrana armada con dientes pequeños y recurvados que se anclan a la piel del hospedero (Borror *et al*, 2005). Stojanovich (1945) indicó que en la mayoría de las especies de piojos chupadores el haustellum sobresale más allá del límite esclerotizado del labrum. En las especies donde no se observa este estado, se encuentra en la cara ventral de la cabeza.

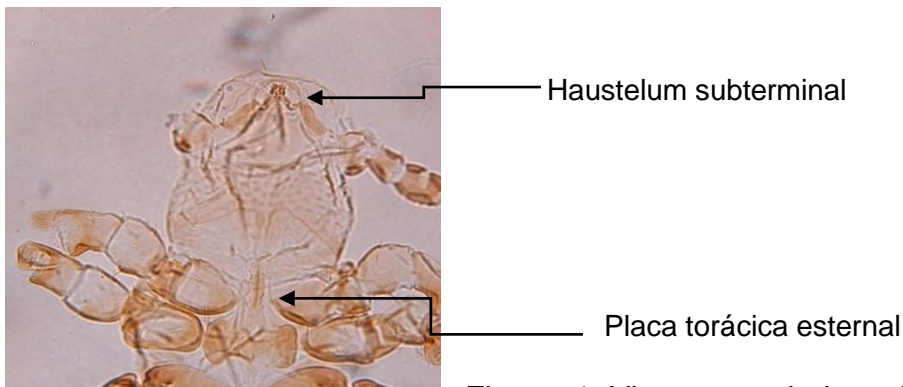


Figura 1 Vista ventral de cabeza y torax de *Enderleinellus hondurensis*

- **Endomere.** El endomere es una placa esclerotizada constituida por cuatro partes: Endómero dorsal, Endómero anterior, Endómero posterior y Endómero medio; en la parte anterior al endómero se localiza el apodema basal, y lateralmente está limitado por los parámetros (Kim, 1966)

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

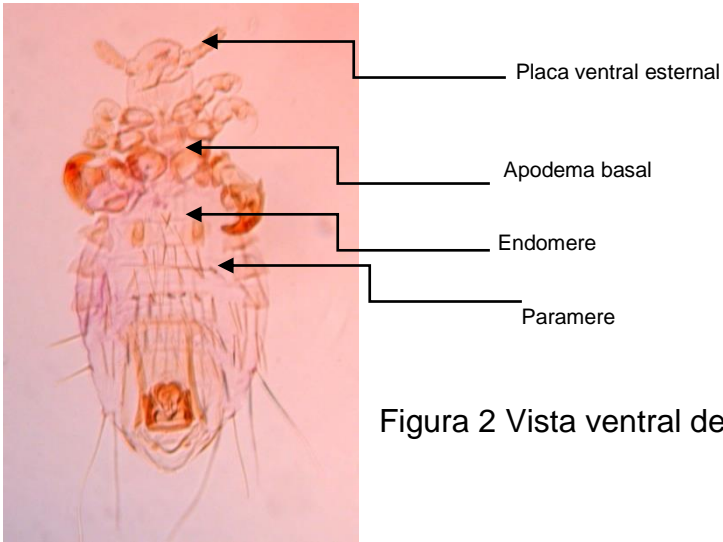


Figura 2 Vista ventral de *Enderleinellus microsciuri*

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Cuadro 2. Matriz de Datos para las taxa de Anoplura.

Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Pediculus humanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Enderleinellus deppei</i>	2	2	1	0	1	1	4	1	0	2	1	2	0	1	1	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0
<i>E. hondurensis</i>	2	2	1	0	1	1	4	3	0	2	1	2	0	1	1	0	1	3	1	1	0	0	1	0	0
<i>E. microsciuri</i>	2	2	1	0	1	1	4	3	0	2	1	2	0	1	1	0	1	3	1	1	0	1	1	0	0
<i>Pterophthirus audax</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	1	2	0	0	0	0	1	4	0	0	1	0	2	1	1
<i>H. hirsuta</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	2	0	1
<i>H. nesoryzomydis</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	2	1	1
<i>H. oryzomydis</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	0	5	0	0	1	0	2	1	1
<i>H. sciuricola</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	1	2
<i>H. similis</i>	1	1	1	0	0	1	3	4	1	2	2	2	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	2	0	2
<i>Fahrenheitia fairchildi</i>	1	1	1	0	0	1	3	3	1	1	2	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	3	0	0
<i>F. ferrisi</i>	1	1	1	0	0	1	1	3	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0
<i>F. hertigi</i>	1	1	1	0	0	2	2	3	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	0	0	?	?	2	0	0
<i>Polyplax auricularis</i>	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0
<i>P. spinulosa</i>	1	1	1	2	0	1	1	3	1	1	2	1	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	2	0	0
<i>N. semifasciatus</i>	1	1	1	1	0	1	3	2	1	1	2	1	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	2	0	0

Posible secuencia evolutiva: 0-5, donde 0 es el estado más primitivo (plesiomórfico), 1-4 alternativas intermedias de caracteres derivados, 5 es el carácter más especializado (apomórfico).

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Carácter morfológico	Estado del carácter morfológico				
	0, largo (3mm o más)	1, mediano (2.9mm - 0.9mm)	2, pequeño (0.89- 0.5mm)		
1-Longitud total del cuerpo	0, Grande (0.3mm o más)	1, mediana (0.29mm - 1mm)	2, pequeña (0.9mm 0 menos)		
2-Longitud de la cabeza	0, Presente	1, Ausente			
3-Ojo o punto ocular	0, Normal	1, Alargado postero apicalmente	2, Muy agrandado		
4-Primer segmento antenal	0, Terminal	1, Subterminal			
5- Posición del Haustellum	0, Ausente	1, Presente Entera	2, Presente Dividida		
6-Placa Torácica Externa (PTE)	0, Ausente	1, Recto	2, Cóncavo	3, Convexo	4, Proceso Torácico
7-Borde Anterior de la (PTE)	0, Ausente	1, Recto	2, Cóncavo	3, Convexo	4, Proceso Torácico
8-Borde posterior de la (PTE)	0, Similar en tamaño al Segundo par de patas	1, Más corta que el segundo par de patas			
9-Primer par de Patas	0, Similar en tamaño al primer y segundo par de patas	1, Similar en tamaño al segundo par de patas	2, Más larga que los dos pares de patas anteriores		
10- Tercer par de patas	0, Más desarrollada que la uña del segundo y tercer par de patas	1, Similar en tamaño al segundo par de patas	2, Más corta que la uña del segundo par de patas		
11- Uña del primer par de patas	0, Menos desarrollada que la uña del primer y segundo par de patas	1, Similar a la uña del segundo par de patas	2, Más desarrollada que la uña del primer y segundo par de patas		
12- Uña del tercer par de Patas					

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Carácter morfológico	Estado del carácter morfológico					
	0, Presente	1, Ausente				
13-Setas laterales	0, Presente	1, Ausente				
14-Placa esternal ventral del segundo segmento abdominal	0, Ausente	1, Presente				
15-Número de Paraterguitos	0, Seis o más	1, Cinco o menos				
16-Paraterguito del segundo segmento abdominal	0, Entero	1- Dividido				
17-Número de setas en paraterguito del tercer segmento abdominal	0, Una seta	1, Dos setas	2, Ausente			
18-Margen inferior del paraterguito del tercer segmento abdominal	0, Fusionado	1, Recto	2, Aserrado	3, Proceso apical en ambos lados	4, Proceso apical de un solo lado	5, Lóbulo lateral en ambos lados
19-Número de Espiráculos	0, Seis pares o más	1, Cinco pares o menos				
20- Endómere	0, Ausente	1, Presente				
21-Apodema Basal	0, Tan largo como ancho	1, Más largo que ancho				
22-Parámere	0, No sobrepasa el margen anterior pseudopenis	1, Sobrepasa el margen anterior del pseudopenis				
23-Seta Genital	0, De igual tamaño que la seta del gonopodio (IX)	1, Más larga que la seta del gonopodio (IX)	2, Más corta que la seta del gonopodio (IX)	3- Ausente solo gonopodio (IX)		
24- Placa Genital	0, No fusionada con Séptimo segmento abdominal	1- Fusionada con el Séptimo segmento abdominal				
25-Margen postero antenal de la cabeza	0, No extendido lateralmente	1, ligeramente extendido lateralmente	2, Extremadamente extendido lateralmente			

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Filogenia de Piojos pequeños

Nuestros resultados indican que el clado Enderleinellidae, representado por tres especies: ((*E. deppei*, *E. microsciuri*) *E. hondurensis*) es el más evolucionado de los tres clados analizados: Enderleinellidae, Hoplopleuridae y Polyplacidae. Además, sugieren que *Enderleinellus hondurensis* es la taxa hermana de las dos especies restantes del clado en todos los arboles generados (100,MR; Fig.16).

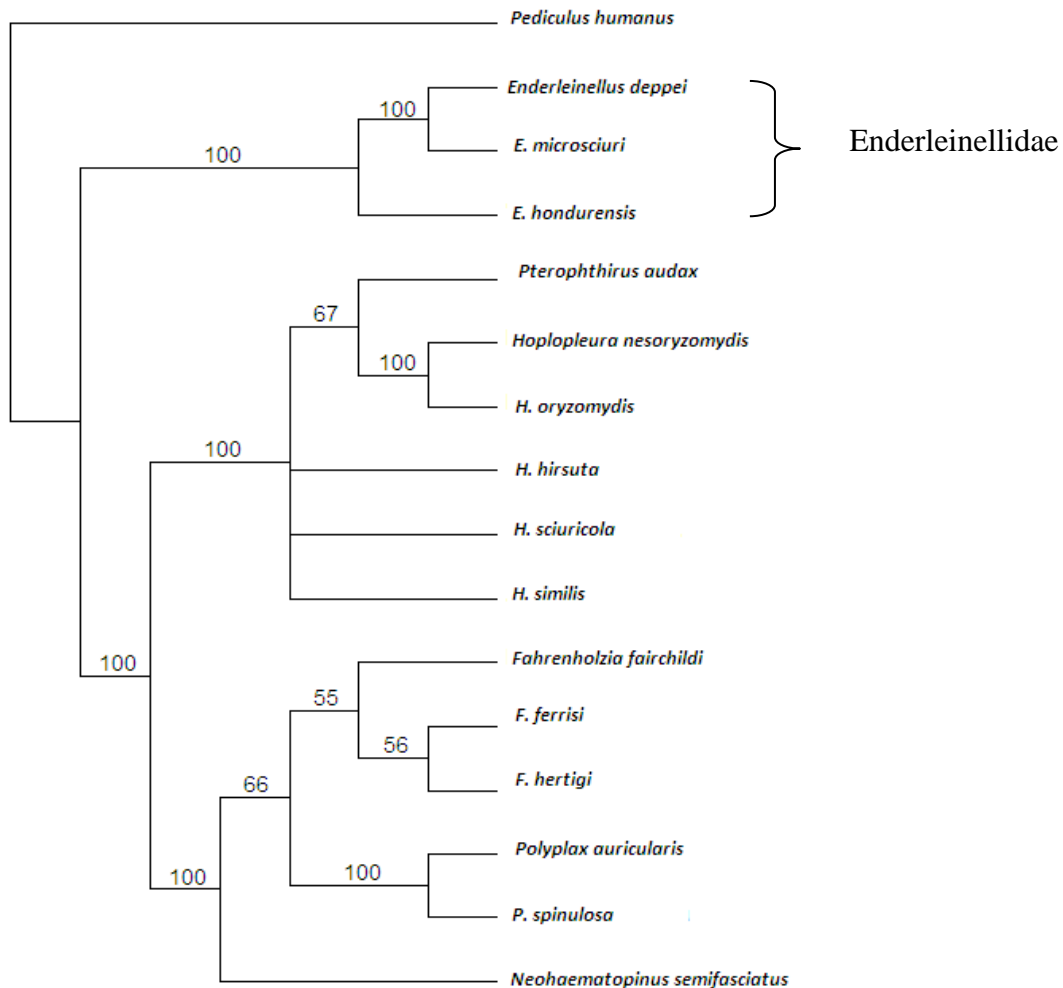


Figura 3 Relación filogenética entre 15 especies de piojos chupadores ectoparásitos de roedores basados en 25 caracteres morfológicos. Filograma de Máxima Parsimonia (MR) con Majority Rule soporta valores más altos que el 50%, Longitud=56, CI=0.786, RI= 0.831, RC= 653. Las flechas indican lo tres clados discutidos en el texto.

La relación monofilética de este clado es apoyada posiblemente por seis apomorfias: tamaño pequeño (menor de 0.9mm), haustellum en posición subterminal, presencia de placa torácica esternal sobre segundo el segmento abdominal, reducción en el número de paraterguitos (menos de 5 pares), reducción en el número de espiráculos (menos de 5 pares) y endómero en la genitalia del macho.

Posiblemente estas apomorfías han permitido maximizar su modo de vida sobre la superficie de sus ardillas hospederos. Así como, también les ha concedido alcanzar un alto grado de especificidad, ya que estas especies de piojos chupadores generalmente son monoxenas, es decir una especie de piojo chupador asociada a una sola especie de sciurido.

Es importante señalar que, Stojanovich (1945), utilizó la posición del haustellum para describir la cabeza de cuatro especies de piojos chupadores, indicando que en la mayoría de las especies de piojos chupadores, el haustellum sobresale más allá del límite de la pared esclerotizada del labrum, mientras que en algunas especies está oculto dorsalmente por la pared externa del cuerpo; Esta condición podemos observarla en las tres especies de piojos chupadores del género *Enderleinellus*, ectoparásitos de las ardillas (Sciurinae).

Kim y Ludwig (1978a) argumentan que la reducción en número, tanto de paraterguitos como la de los espiráculos son caracteres apomórficos en Anoplura.

La genitalia del macho de estos piojos chupadores (del grupo *Enderleinellus-longiceps*), poseen una estructura denominada endómere que varía morfológicamente entre las mismas, sin embargo su función es poco conocida (Kim, 1966).

Además, la relación monofilética de este clado cuyos taxa solo parasitan roedores de la subfamilia Sciurinae, tribu Sciurini, concuerda ampliamente con la filogenia del

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
hospedero ((*S. granatensis*, *M. alfari*), *S. variegatoides*) reportada por Villalobos y Cervantes-Reza, 2007.

## Conclusión

Culminada esta investigación, nuestros resultados agregan las siguientes nuevas conclusiones para la ciencia:

- La relación monofilética del las tres especies del taxón Enderleinelidae es la siguiente: ((*E. deppei*, *E. microsciuri*) *E. hondurensis*) es el más evolucionado de los tres clados analizados.
- El taxón *E. hondurensis* es el grupo hermano de *E. deppei* y *E. microsciuri* concuerda ampliamente con la filogenia del hospedero ((*S. granatensis*, *M. alfari*), *S. variegatoides*).

## Recomendaciones

En atención a los resultados producto de esta investigación nosotros recomendamos:

- Actualizar los registros sobre la biodiversidad de piojos chupadores y sus hospederos roedores en Panamá.
- Utilizar otros caracteres morfológicos mediante el empleo del microscopio electrónico en estudios filogenéticos de piojos chupadores

## Referencias Bibliográficas

Barker, S. C; M. F. Whiting; K. P. Johnson y A. Murrell. 2003. Phylogeny of the Lice (Insecta: Phthiraptera) inferred from Small Subunit rRNA. **Zoological Scripta** 32: 407-414.

Benton, M. J y G. W. Storrs, 1994. Testing the quality of the fossil record: paleontological knowledge is improving. **Geology**, 22: 111-114.

Brooks, D. R; V. Leon Reggon y G. Perez- Ponce de Leon. 2001. Los Parásitos y la Biodiversidad. Pp 245-289. En: Hernández, H; A. N. García; F. A. Álvarez y M. Ulloa (eds). **Enfoques Contemporáneos para el Estudio de la Biodiversidad**. Instituto de Biología. UNAM, Méjico

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Contreras, M. 2010. Patrones Coevolutivos entre piojos Tesis de Maestría, Universidad de Panamá.

Cruickshank, R. H; K. P. Johnson; V. S. Smith; R. J. Adams; D. H. Clayton y R. D. M. Page. 2001. Phylogenetic Analysis of Partial Sequences of Elongation Factor 1alfa Identifies Major Groups of Lice (Insecta: Phthiraptera). **Molecular Phylogenetics and Evolution** 19: 202-215.

Durden, L. A y G. G. Musser. 1994. The Sucking Lice (Insecta, Anoplura) of the World: A Taxonomic Checklist With Records of Mammalian Host and Geographical Distributions. **Bulletin of American Museum of Natural History**. 218:1-90

Ferris, G. F. 1951. The Sucking Lice. **Memoirs of the Pacific Coast Entomological Society**. 1: 1-320

Huelsenbeck, J.P. 1994. Comparing The Stratigraphic Record To Estimates Of Phylogeny. **Paleobiology**, 20: 470-483

Johnson, K.P. y E. L. Mockford. 2003. Molecular Systematic of Psocomorpha (Psocoptera). **Systematic Entomology** 28:409-416.

Johnson, P.T. 1972. Sucking Lice of Venezuelan Rodents, with Remarks on Related Species (Anoplura). **Biological Series** 17 (5): 1-61.

Johnson, P.T. 1962. The Species of *Fahrenholzia* Kellogg and Ferris from Spiny Pocket Mice (Anoplura: Hoplopleuridae). **Annals of the Entomological Society of America** 55: 415-428.

Kellogg, V y G. Ferris. 1915a. The Anoplura and Mallophaga of North American Mammals. **Stanford University Publications, University Series**. 74p.

Recibido: 30/06/12; aceptado: 02/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Kim, K. C; H.D. Pratt y C.J. Stojanovich. 1986. The Sucking Lice of North America: An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania

Kim, K. C y H. Ludwig. 1978b. Phylogenetic Relationships of Parasitic Psocodea and Taxonomic position of the Anoplura. **Annals of the Entomological Society of America**. 71:910-922

Kim, K. C. y H. Ludwig. 1978a. The Family Classification of the Anoplura. **Systematic Entomology**. 3: 249-284.

Kim, K. C. 1966. The Species of Enderleinellus (Anoplura, Hoplopleuridae) Parasitic on Sciurini and Tamasciurini. **The Journal of Parasitology** 52 (5): 988-1024.

Lyal, C. H. 1985. Phylogeny and Classification of the Psocodea with Particular Reference to the Lice (Psocodea: Phthiraptera). **Systematic Entomology** 10: 145-165

Smith, V. S. 2001. Avian Louse Phylogeny (Phthiraptera: Ischnocera): a Cladistic Study based on Morphology. **Zoological Journal of the Linnean Society**. 132: 81- 144.

Stojanovich, CH. 1945. The Head and Mouthparts of the Sucking Lice (Insecta: Anoplura). **Microentomology**. 10: 1-49

Swofford, D. L. 2003. PAUP\*: Phylogenetics Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods), Version 4.0b10. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates

Villalobos, F y F. Cervantes-Reza. 2007. Phylogenetic Relationships of Mesoamerican Species of the Genus Sciurus (Rodentia: Sciuridae). **ZOOTAXA** 1525:31-40

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

Yoshizawa, K y K. Johnson. 2006. Morphology of Male Genitalia in Lice and their Relatives and Phylogenetic Implications. **Systematic Entomology** 31: 350-361.

Yoshizawa, K. 2004. Molecular Phylogeny of mayor lineages of *Trichadenotecnum* and a review of Diagnostic Morphological Characters (*Psocoptera: Psocidae*). **Systematic Entomology** 29: 383-394.

Yoshizawa, K. 2002. Phylogeny and Higher Classification of Suborder Psocomorpha (Insecta: Psocodea: Psocoptera). **Zoological Journal of Linnean Society** 136: 371-400

**APLICACIÓN DE GOMA CARBOXIMETILCELULOSA (CMC), PARA MANTENER  
LOS COMPONENTES AROMÁTICOS Y ESTABILIZAR BARRAS PROCESADAS DE  
JENGIBRE (*Zingiber officinale*)**

Por:

**Vargas Jeily, Solis Manuel Ulises**

Universidad de Panamá – Centro Regional Universitario de Coclé Departamento de Ciencias y Tecnología de Alimentos.

**Abstract**

Carboximetil celulosa (CMC) at levels 0.1, 0.5, y 1%, retains the aromatic components of spices such as Ginger (***Zingiber officinale***), and prevents the rapid deterioration of conforming food products. The maintenance of aromatic components, in the daily food flavoting is very important for marketing.

**Keywords: ginger, spices, carboxymethylcellulose, *Zingiber officinale*, aromatics flavouring.**

**Resumen**

La carboximetilcelulosa (CMC) a niveles permitidos (0.1, 0.5, 1%) retiene componentes aromáticos de especias tales como jengibre (***Zingiber officinale***) y evita el rápido deterioro de productos alimenticios conformados. El mantenimiento de componentes aromáticos es muy importante en la condimentación diaria de los alimentos.

**Palabras claves: Jengibre, especias, carboximetilcelulosa, *Zingiber officinale*, componentes aromáticos, condimentación.**

**INTRODUCCIÓN**

El jengibre (*Zingiber officinale*) es un cultivo de gran importancia económica en países como China, Japón, India, Nigeria, Sierra Leone, Australia, Jamaica, Costa Rica , República Dominicana, entre otros. También se produce comercialmente en el estado de Hawai. (Rodríguez, 1971; Farell, 1990; Chung, 1998)

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

El uso de las especias, cuya funcionalidad principal es destacar el sabor de los alimentos, se ha generalizado mundialmente. No obstante, día tras día el mercado exige ingredientes frescos que potencien el sabor sin necesidad de agregar grandes cantidades a los alimentos que son preparados diariamente en los restaurantes y hogares en Latinoamérica. El secado de las especias muchas veces afecta el aroma potencial que pueden proporcionar estos a los alimentos. Estos problemas que enfrenta la industria del secado de especias acarrearán pérdidas mayores al 60% de su capacidad aromática, cuando son expuestos a la venta en lugares destinados para esto.

Para amortiguar los efectos de pérdidas de aroma; se han propuesto variedades de técnicas tales como secado al vacío, sin embargo, estos sistemas representan una gran inversión en equipos durante la operación.

Dentro de las especias ampliamente utilizadas en el arte culinario en nuestro país (Panamá) se puede mencionar la pimienta (***Piper sp.***), ajo (***Allium sativum***), cebolla (***Allium cepa***), curry (***karuvapillai***), comino (***Cuminum cyminum L***), jengibre (***Zingiber officinale***), etc. Todas éstas son adquiridas en envases pequeños en polvo. Más, muchas de éstas han perdido gran parte de su poder aromático (como ya se señaló anteriormente) y es necesario agregar más de la cantidad indicada para obtener la sazón deseada.

Dentro de las especias señaladas arriba, el jengibre (***Zingiber officinale***) es muy utilizado en los restaurantes panameños para la preparación de exóticos platillos por lo que proponemos realizar un experimento para presentar el producto en otra forma. Tal presentación que puede ser novedosa e innovadora, consiste en aplicar congelación rápida a pequeños bloques de jengibre escaldado y sin escaldar con diferentes niveles de carboximetilcelulosa (CMC), (0.1, 0.5 y 1 %).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este proyecto se utilizó como materia prima el jengibre de la variedad *Zingiber officinale* obtenida en el mercado de Penonomé

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

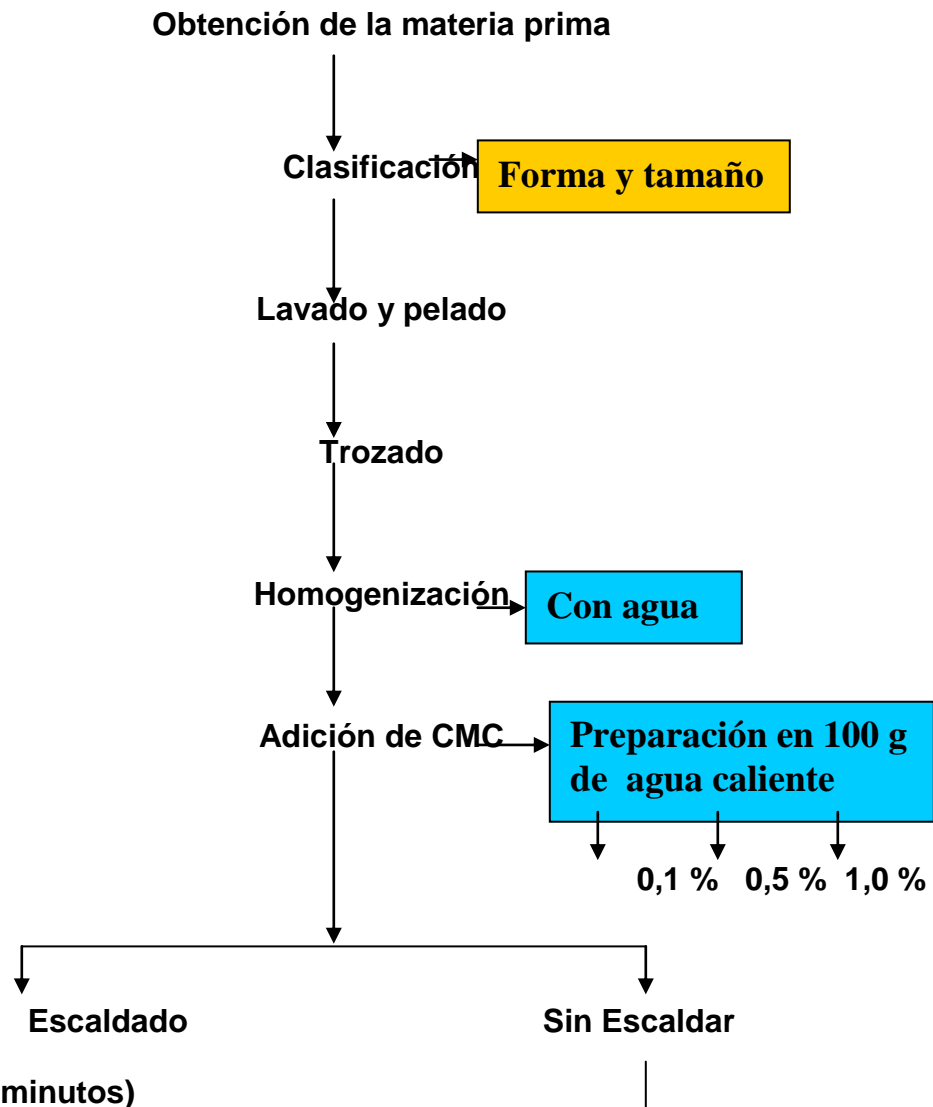
<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá. (Coclé-República de Panamá), procedentes de las tierras altas de la provincia de Coclé.

Una vez obtenida la muestra, se trasladó a la planta piloto de la Escuela de Ciencias y Tecnología de Alimentos del Centro Regional Universitario de Coclé para llevar a cabo el proceso de elaboración del jengibre en barra (estabilizada con goma CMC).

A continuación se describen las etapas o procesos que se llevaron a cabo para la elaboración del jengibre en barra señaladas en el diagrama de flujo.

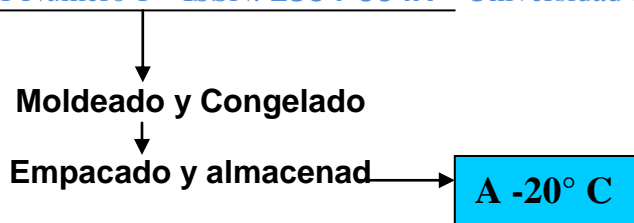
**Fig. 1.- FLUJO PARA ESTABILIZAR BARRAS PROCESADAS DE JENGIBRE**



Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



### Descripción del proceso de elaboración:

A continuación se describen las etapas o procesos que se llevaron a cabo para la elaboración del jengibre en barra señaladas en el diagrama de flujo.

- **Obtención de la materia prima:**

La materia prima se compró en el mercado de Penonomé y se transportó en bolsas de plástico de 2,27 kg. El jengibre es procedente de los lugares apartados de Penonomé (La Pintada, Pajonal, Membrillo) donde el cultivo es cosechado y transportado en autos de acarreo.

- **Clasificación:**

Se escogieron aquellos rizomas (raíces) que presentaban un peso uniforme de 45g-60g, sin protuberancia, daños mecánicos y la mayor uniformidad posible, de la clase *Zingiber officinalis* con coloración chocolate oscuro. Se escogieron las raíces de jengibre que estaban frescas y con un periodo corto de venta en el mercado (no más de una semana de exposición).

- **Lavado:**

Se hizo un cepillado alrededor de la superficie (cutícula) en forma suave para no dañarla y luego se lavó con abundante agua. El propósito es eliminar la tierra y cualquier material extraño adherido al jengibre. (ICMSF, 1985)

- **Pelado:**

El pelado consistió en quitar la cáscara con un material cortante. En este proceso se utilizaron cuchillos de cocina por ser una muestra pequeña. No obstante en las grandes industrias existen maquinarias que permiten un pelado uniforme y rápido.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



- **Segundo lavado:**

Concluido el pelado se sumergió en agua que contenía ácido cítrico al 0.2%, con la intención de retardar la oxidación, además de resaltar el color.

- **Trozado:**

Se redujeron las raíces de jengibre a pequeños pedazos con ayuda del cuchillo para favorecer el batido.

- **Homogenización:**

Se trituró el jengibre con agua referente a la cantidad a procesar. En una homogenizadora HOBART.

- **Adición de CMC:**

La preparación de la goma carboximetilcelulosa (CMC) se hizo pesando las cantidades en una balanza semi-analítica y luego diluida en agua caliente para favorecer que se disolviera por completo la goma.

- **Grupos de prueba:**

La goma carboximetilcelulosa se añadió a dos grupos escaldados y sin escaldar en concentraciones de 0.1%, 0.5%, y 1.0%. Se comparó con una muestra a la cual no se le adicionó la goma CMC (muestra control).

Las muestras escaldadas fueron calentadas a temperaturas de 80° C por aproximadamente 3 minutos.

- **Moldeado:**

La pasta obtenida se colocó en unos moldes (de capacidad para 320 g) . Los moldes fueron recubiertos con plástico para evitar contacto entre el alimento y el molde.

- **Congelado:**

Los moldes fueron colocados en un congelador Westinghouse temperatura inferior a -20° C durante una semana donde se controló temperatura y propiedades organolépticas.

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

- **Cortado:**

La barra de jengibre fue cortada en una sierra cinta en barras de peso entre 15 y 17 gramos.

- **Empacado:**

Las barras de jengibre fueron empacadas en bolsas plásticas para protegerlas del medio y para mantener la forma del producto.

- **Almacenamiento:**

Las barras se almacenaron en congeladores a temperaturas inferiores a  $-20^{\circ}$  C hasta su aplicación final en la cocina o industria.

### ILUSTRACIÓN DEL PROCESAMIENTO JENGIBRE



**La CMC es pesada según la formulación indicada en el documento**



**Dilución y Homogenización en 100 ml de agua**



**Jengibre lavado luego con agua clorada a presión**



**Pelado del jengibre fresco**

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



*Moldeado de las barras de jengibre*

*Conservado en congelador por 2 semanas*

*Cortado del jengibre en barritas*

*Barritas de jengibre procesada*

## **Análisis Realizados**

### **Análisis tecnológico:**

Este se hizo para referirse a la estabilidad que presentaba el jengibre cuando se le aplicó la goma y para definir la formulación del producto terminado. Los moldes variaron para estudiar el comportamiento en barras gruesas y delgadas.

### **Análisis sensorial:**

Para comparar las características sensoriales (olor, color, sabor y textura) del producto final (escaldado, sin escaldar y control), con las del jengibre fresco y en polvo se conformó un panel de degustación de diez (10) personas utilizando una escala hedónica de cinco (5) categorías, cada categoría tiene un color y cada color su puntuación respectiva (+ y -).

### **Pregunta a los panelistas:**

**Después de probar este producto, indique su grado de aceptación marcando el color en el lugar apropiado.**

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Definitivamente me agrada ni me agrada me desagrada definitivamente

Me agrada más o menos ni me desagrada un poco no me agrada

**Cuadro N° 1.- Basado en sus observaciones rellene el siguiente cuadro:**

característica	color	olor	sabor	Textura
Muestra # 1				
Muestra # 2				
Muestra # 3				
Muestra # 4				
Muestra # 5				

#### **Análisis a temperatura ambiente:**

Se colocaron las 3 muestras a temperatura ambiente para controlar el efecto que tenía la goma para mantener la estabilidad del jengibre conformado. Cada muestra pesaba 17 g. Se escogió el límite de 1.0 %, porque fue la que mejor mostró estabilización durante la experimentación. En orden, se colocaron así:

**Muestra #1: jengibre sin escaldar (con CMC al 1.0%).**

**Muestra #2: muestra escaldada (con CMC al 1.0%).**

**Muestra #3: muestra Patrón (sin porcentaje de goma).**

#### **Análisis microbiológico:**

El análisis se realizó para determinar la presencia de bacterias, mesófilos aerobios y coliformes totales (incluida la *Echerichia coli*). (ICMSF, 1985).

El método fue de presencia/ausencia y recuento en petrifilm.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**RESULTADOS Y DISCUSIONES****Análisis tecnológico:**

Según los análisis realizados para la transformación del jengibre fresco a jengibre en barra se hicieron varios análisis, basados en el diagrama de flujo obteniendo los siguientes resultados.

**Primer análisis:**

La formulación final del producto procesado quedó de la siguiente manera:

<b>Jengibre fresco</b>	<b>792,6 g</b>
<b>Agua</b>	<b>510 g</b>
<b>Total</b>	<b>1 302,6 g de mix</b>

De esta manera, por molde quedó formulado como se presenta en los siguientes cuadros:

**Cuadro N° 2: Contenido de mezcla en los moldes para todos los tratamientos.**

<b>N° de Molde</b>	<b>Contenido en Gramos</b>
<b>Molde # 1</b>	<b>270 g de mix + 50 g de CMC 0,1%</b>
<b>Molde # 2</b>	<b>270 g de mix + 50 g de CMC 0,5%</b>
<b>Molde # 3</b>	<b>270 g de mix + 50 g de CMC 1,0%</b>
<b>Molde # 4</b>	<b>270 g de mix (control)</b>

**Análisis sensorial:**

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

Basado en los resultados obtenidos de diez (10) panelistas a los cuales se les dio a probar muestra de pollo en trocitos que contenían las muestras estudiadas. Estos fueron nombrados en cinco platos distintos de la siguiente manera:

**Plato o muestra # 1:** jengibre escaldado con 0.1% de CMC.

**Plato o muestra # 2:** jengibre fresco.

**Plato o muestra # 3:** jengibre sin escaldar con 0.1% de CMC.

**Plato o muestra # 4:** jengibre en polvo.

**Plato o muestra # 5:** pollo sin jengibre.

### Cuadro N° 3. Resultados del Análisis sensorial.

característica	color	olor	sabor	Textura
<b>Muestra # 1</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>
<b>Muestra # 2</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>	<b>+2</b>
<b>Muestra # 3</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>
<b>Muestra # 4</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>+1</b>
<b>Muestra # 5</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>

Según el cuadro, N°3 las muestras que contienen carboximetilxelulosa, retienen las sustancias aromáticas percibidas por los catadores. Lo mismo sucede con la muestra control, sin embargo la ausencia de sustancias aromáticas fueron apenas percibidas en la muestra N° 4 (Jengibre en polvo) y desapercibidas en la prueba la cual no se le agregó nada de jengibre.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

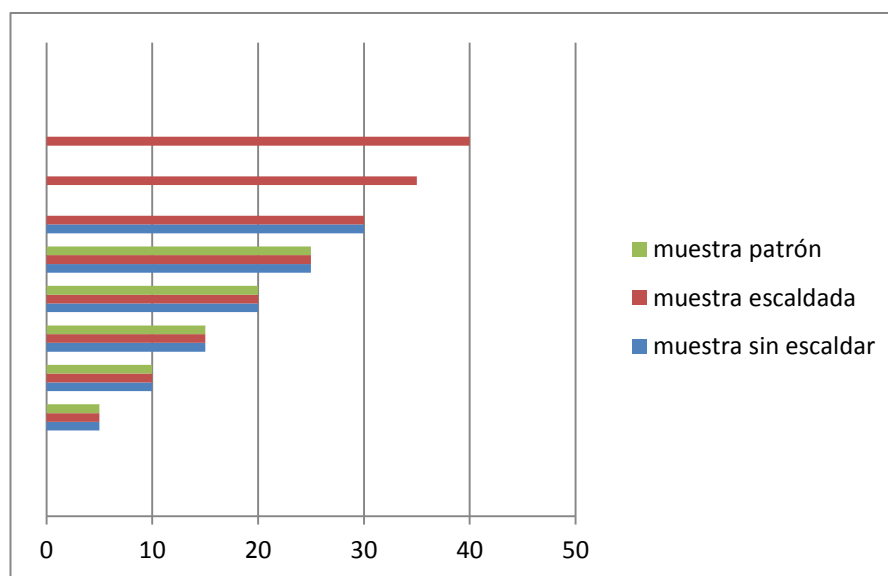
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Análisis de descongelado:**

Las tres muestras fueron colocadas a temperatura ambiente (28-32°C) y se observó su textura cada cinco (5) minutos para observar el fenómeno de descongelación en cada una de los grupos, dando como resultado que primero se derritió la muestra patrón a los 25 minutos; luego la muestra sin escaldar a los 30 minutos y por último la muestra escaldada a los 40 minutos. Esto nos demuestra que la carboximetilcelulosa proporciona cierta estabilidad a las barras procesadas de jengibre.

**Fig. 2. Análisis comparativo de descongelación de las barras/ 40 minutos**



El gráfico muestra el tiempo de descongelado de las muestras, demostrando que las muestras tratadas con carboximetilcelulosa mostraron más estabilidad a temperatura ambiente.

**Análisis microbiológico:**

Se realizó basado en que el proceso de congelación y escaldado reduce o elimina la carga bacteriana presente en el jengibre lo cual se comprobó con los resultados obtenidos en el laboratorio:

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Cuadro N° 4. Resultados del análisis microbiológico**

JENGIBRE	ESCALDADO		Tiempo (horas)	
			24 h	48 h
		M.A.	25 ufc/g	30 ufc/g
		Col.	0 ufc/g	0 ufc/g
	SIN ESCALDAR	M.A.	225 ufc/g	375 ufc/g
		Col.	0 ufc/g	0 ufc/g

**Ufc/g: unidades formadoras de colonias por gramo, M.A.: mesófilos aerobios  
Col.: coliformes**

Las muestras escaldadas y sin escaldar, muestran cierto crecimiento de mesófilos aérobios, pero siempre por debajo de los límites establecidos por el Codex. Con respecto a E.Coli, no existe crecimiento durante el tratamiento.

**Conclusiones:**

- Todas las soluciones de goma CMC aplicadas al jengibre preservan el sabor y olor del mismo; favorecen la retención de las moléculas de agua que contienen sustancias volátiles.
- Durante el almacenamiento del jengibre se notó que el color y olor permanecían por una semana como si se tratase del jengibre fresco.
- Basado en el análisis sensorial durante la comparación de las muestras, el jengibre escaldado y el fresco mantenían las mismas características sobre color, olor y sabor.

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

- El jengibre en polvo proporciona menos sabor que el escaldado en cantidades de 1:1 y de 2:1; lo que demuestra que los compuestos volátiles se pierden durante el secado del jengibre, no así en el jengibre en barra.

- Dado el análisis tecnológico la formulación final quedó registrada como 20g de jengibre en barra por cada 0,454 kg de pollo. En el caso de las carnes, ésta depende de la presencia de otras especias en la presentación del alimento.

### Referencias Bibliográficas

**Aguilar, E.**, (2001). Guía del cultivo de jengibre. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.infoagro.go>.

**Colon, E.D.**, (1930). Del azúcar a la cañafístula y el jengibre. Datos sobre la agricultura de Puerto Rico antes de 1898. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/older/cienciasnaturales3.pdf>. San Juan, Puerto Rico.

**Chung, P.**, (1998). Outbrake of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) rhizome rot in the major growing areas of Jamaica. Proc. Caribbean Food Crops Society. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://orton.catie.ac.cr/cgibin/wxis.exe/?IsisScript=BIBLIO.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresio>

**Farell, K.T.**, (1990). Spices, Condiments and Seasonings. Second Edition. Van Nostrand Reinhold, New York. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.scribd.com/doc/5340623/Handbook-of-Herbs-and-Spices-Volume-2>.

**Hasenohrl, U.R.**, (1998). Dissociation between anxiolytic and hypomnestic effects for combined extracts of *Zingiber officinale* and *ginkgo biloba*, as opposed to diazepam. Pharmacol. Biochem. Behav. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.friedli.com/herbs/ginger.html>

**Hughes, C.**, (1994). Guía de aditivos. Editorial Acribia, s.a. Zaragoza, España.

Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

**ICMSF.**, (1985). Ecología microbiana de los alimentos. Volumen 2. Productos alimenticios. Editorial Acribia, s.a. Zaragoza, España.

**Ministerio de comercio e industria**, (2008). Perfiles de productos / Jengibre. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.mici.gob.pa/jengibre.php>. Ciudad de Panamá, Panamá.

**Purdue University.**, (1999). Center for New Crops and Plants Product. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.sciencecentral.com/site/483890>

**Rodríguez, D.W.**, (1971). Ginger a short economic history. Agricultural Planning Unit. Ministry of Agriculture and Fisheries. Jamaica . Comodity Bulletin. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://www.ruc.dk/federico/nuovo.pdf>

**Stephen, F**, (1998)"El [Libro](#) del Jengibre", Ediciones Martines Roca. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.Saludparati.com>. Barcelona, España.

**Stephens, J.**, (1994). Ginger (Zingiber officinale Roscoe) - Fact Sheet Hs-600. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.worldcat.org/wcpa/ow/48429859>. Florida, Estados Unidos.

**VICOMEX**, (1995). Perfil del Jengibre, Dirección de Promoción de Exportaciones. Consultado el 25 de noviembre de 2008. <http://www.vicomex.gob.pa/texto/Cat-texto.pdf>

**Whiley, A.W.**, (1974). Ginger growing in Queensland. Queensl. Agric. F. Consultado el 14 de noviembre de 2008. <http://grad.uprm.edu/tesis/vallerodriguez.pdf>

**Yabir.**, (2008) Jengibre. Consultado el 12 de octubre de 2008. <http://yabir.en.eresmas.com/jengibre.htm>

*Recibido: 07/07/12; aceptado: 04/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL DE UNA PARCELA DE BOSQUE EN IRMALÍ, COMARCA INDIGENA MADUNGANDÍ, PANAMÁ

Jorge Mendieta<sup>1</sup>, Luis Carrasquilla<sup>1</sup>, Graciela Valdespino<sup>2</sup> y Yosibel Serrano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Departamento de Botánica.

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Botánicas.

### RESUMEN

Los bosques tropicales presentan una constante renovación de masa arbórea, convirtiéndose en sitios irregulares de gran complejidad y dinamismo. Las características estructurales de éstos son un aspecto muy importante para definir su composición y organización. Con la finalidad de caracterizar la estructura de un bosque de tierras bajas aledañas al río Irmalí, Comarca de Madungandí, se estableció una parcela rectangular de 1 hectárea, dividida en 10 subparcelas de 0.1 ha cada una y se registraron todos los árboles con DAP  $\geq$  10 cm. Con los datos obtenidos se estableció el Índice de Valor de Importancia (IVI) y la estructura vertical.

Las especies con mayor valor de importancia en este bosque fueron: *Tetragastris panamensis*, *Peltogyne purpurea*, *Copaifera aromatica*, *Eugenia sp.*, *Brosimum alicastrum* y *Astronium graveolens*. *Tetragastris panamensis* es la especie más importante con 11% del total del IVI. Se observaron tres estratos arbóreos: **emergente**, formado por árboles con más de 20 m de altura, en éste se registraron 20 individuos, donde se destacan *Copaifera aromatica* y *Dipteryx oleifera*; **dominante** o **dosel**, con altura entre 13-19 m; en este estrato se registraron 149 individuos; y el **dominado**, con altura menor a 13 m de altura. Este último estrato presentó la mayor riqueza de especies y abundancia de individuos.

### PALABRAS CLAVES

Irmalí, estructura del bosque, IVI, estratificación vertical, dosel

### ABSTRACT

Tropical forest has a constant renewal of tree mass, becoming irregular sites of great complexity and dynamism. The structural features of these are very important aspect in defining its composition and organization. To characterize the structure of a lowland forest bordering the river Irmalí, Madungandi Region, established a rectangular plot of 1 hectare, divided into 10 subplot of 0.1 ha., recording all trees with DBH  $\geq$  10 cm.

The species of most valuable importance in this forest were *Tetragastris panamensis*, *Peltogyne purpurea*, *Copaifera aromatica*, *Eugenia sp.*, *Brosimum alicastrum* and *Astronium graveolens*. *Tetragastris panamensis* is the most

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

important with 11% of the total IVI. There were three tree strata: emerging, composed of trees over 20 m in height, this one recorded 20 individuals, highlighting *Copaifera aromatica* and *Dipteryx oleifera*, both with 27 m. in height; canopy or dominant, between 13-19 m, in which 149 individuals were recorded, and the dominant, below 13 m. in height, being the layer with higher species richness and abundance of individuals.

## KEYWORDS

Irmalí, forest structure, IVI, vertical structure, canopy

## INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales son unidades integrales donde interactúan factores bióticos y abióticos; la constante renovación de masa arbórea los convierten en sitios irregulares de gran complejidad y dinamismo, que se traduce en cambios en su composición florística y estructural. Estos cambios varían en magnitud, de acuerdo a su ubicación en latitud y altitud, así como por las características topográficas y por las actividades que desarrolla el ser humano (Guariguata 2002).

La superficie total de la República de Panamá es de 75, 845.072 kilómetros cuadrados (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007). Para el año 2000 existía en el país una cobertura boscosa de 3, 364.591 ha, lo que representa un 45% de la superficie total del país. Suiira (2002) señala que en Panamá el bosque húmedo tropical ocupa el mayor área del país con 2, 453.000 hectáreas (32%), representativo del clima más común en las tierras bajas, con biotemperatura de 26°C y una precipitación entre 1800 y 3400 mm.

Panamá es uno de los países latinoamericanos con mayor cantidad de plantas por unidad de área (Correa & Valdespino, 1998), siendo su flora una de las más ricas del área Neotropical (Gupta, 2004). Según Pérez (2008), en una hectárea de bosque húmedo del área del Canal (isla de Barro Colorado y algunas regiones del

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

Parque Soberanía) se pueden encontrar en promedio unos 424 árboles con diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 10 cm. 2

Segura et. al. (1997), señalan que gran parte del área boscosa del país está habitada por pueblos indígenas, como es el caso de la provincia de Darién, Panamá Oriente y la Comarca de Kuna Yala, donde están los pueblos Emberá-Wounaan y Kuna. En éstos se está dando un avance de la frontera agrícola, lo que significa una amenaza para la conservación de los bosques de tierras bajas. A nivel mundial los bosques se están viendo amenazados por prácticas y usos inadecuados como producto de la presión de la actividad humana. Panamá no escapa a esta realidad y enfrenta la destrucción acelerada de su herencia natural.

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque (Bawa & McDade, 1994), lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos para su manejo exitoso. La información básica sobre los ecosistemas naturales constituye una herramienta importante para la implementación de medidas adecuadas para su conservación y manejo en un largo plazo, especialmente en áreas reducidas o fragmentadas. No obstante, la continua reducción y fragmentación de bosques por deforestación, constituyen amenazas contra la integridad de los ecosistemas, de los cuales en su mayoría no se cuenta con información básica para revertir este proceso (Cascante & Estrada, 2001).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en un fragmento de bosque próximo al río Irmalí, en la región de Bayano. Según Tosi (1971), la parcela estudiada se ubica en la zona de vida bosque húmedo tropical. Dicho sitio está localizado a una altura que oscila entre los 100-199 msnm (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007). Las

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

coordenadas del sitio son 9°13'15.13" latitud norte y 78°39'41.73" longitud oeste y se encuentra ubicado en la provincia de Panamá, Comarca de Madungandí. Según el Atlas de la República de Panamá (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007), la precipitación media anual en ésta región oscila entre 1,801 y 1900 mm y la temperatura media anual entre los 26.4 y 26.5° C.



Fig. 1. Localización del área de estudio aledaño al río Irmalí, Bayano.

Para obtener la información de campo se realizó una gira de 8 días, en la cual se trabajó 8 horas diarias. Se delimitó con una cinta métrica una parcela rectangular de 1 hectárea, la cual fue dividida en 10 subparcelas de igual tamaño (20 x 50 m).

**ESTRUCTURA HORIZONTAL.** La estructura horizontal del bosque se determinó con el índice de valor de importancia (IVI), para lo cual se utilizaron los valores de abundancia, frecuencia y área basal. La abundancia hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema) (Lamprecht, 1990).

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

La determinación de la abundancia relativa por especie se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = (A_i / \Sigma A) \times 100$$

Donde Ar es la abundancia relativa,  $A_i$  es la abundancia absoluta de la especie  $i$ , y  $\Sigma A$  es la abundancia total de las especies.

La frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies. Según Melo & Vargas (2003), la frecuencia permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela.

Para obtener la frecuencia relativa se utilizó la siguiente fórmula:

$$Fr = (F_i / \Sigma F) \times 100$$

Donde Fr es la frecuencia relativa para cada especie,  $F_i$  es la frecuencia absoluta de la especie  $i$  de cada especie en las sub-parcelas, y  $\Sigma F$  es el número total de frecuencias absolutas para todas las especies.

La dominancia se expresa como un valor relativo de la sumatoria de las áreas basales de la siguiente manera:

$$Dr = (D_i / \Sigma D) \times 100$$

Donde Dr es la dominancia relativa de la especie  $i$ ,  $AB_i$  la sumatoria de las áreas basales de todos los árboles de una misma especie,  $\Sigma AB$  la sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la parcela.

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>



Blanquet (1974) indica que el índice de valor de importancia se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Esto permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro del bosque. El valor del IVI similar para diferentes especies registradas en un inventario sugiere una igualdad o semejanza del bosque en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica. El índice de valor de importancia (I.V.I.) se calculará de la siguiente manera:

$$IVI = Ar + Fr + Dr$$

**ESTRUCTURA VERTICAL.** La estructura vertical indica la distribución de las especies en el área inventariada, diferenciando estratos a saber, cuyas cantidades dependen del grado de desarrollo del bosque. La estratificación natural del bosque se determinó en una gráfica, utilizando los valores de número de individuo por clase de altura. Estos rangos fueron comparados con los establecidos por Leibundgut (1958) citado por Quirós & Quesada (2002), que indica que el piso más alto se diferencia a una altura mayor a 2/3 de la altura máxima, el estrato medio entre 2/3 y 1/3 de la altura máxima y el estrato inferior a una altura menor a 1/3 de la altura máxima.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**ESTRUCTURA HORIZONTAL.** La estructura de bosque es una interacción de cómo se organizan los árboles en él. En la estructura se considera la abundancia, dominancia y frecuencia relativa, que presenta cada una de las especies arbóreas para determinar el índice de valor de importancia (IVI).

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>



En este estudio las diez especies con mayor IVI fueron: *Tetragastris panamensis*, *Peltogyne purpurea*, *Copaifera aromatica*, *Eugenia sp.*, *Brosimum alicastrum*, *Astronium graveolens*, *Gustavia sp.*, *Vatairea erythrocarpa*, *Sabal mauritiiformis* y *Licania morii*, (Tabla 1). Estas diez especies son las que mejor representan y caracterizan este bosque. Mientras que otras 110 especies tienen valores inferiores al 5% debido a su poca abundancia y dominancia relativa.

La importancia de *Tetragastris panamensis* se debe a su alta abundancia, dominancia y frecuencia; mientras que para *Peltogyne purpurea*, *C. aromatica*, *B. alicastrum* y *A. graveolens* se debe a su abundancia y dominancia. La importancia de *Eugenia sp.* recae en su abundancia y para *V. erythrocarpa* su importancia es debida a su dominancia dentro del bosque.

Tabla 1. Especies con mayor valor de importancia ecológica

Especies	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	
<i>Tetragastris panamensis</i>	80	15.29	100	4.16	5.36	13.99	33.46
<i>Peltogyne purpurea</i>	31	5.92	40	1.66	4.71	12.31	19.9
<i>Copaifera aromatica</i>	22	4.2	80	3.33	4.42	11.56	19.1
<i>Eugenia sp.</i>	54	10.32	90	3.75	1.08	2.83	16.91
<i>Brosimum alicastrum</i>	27	5.16	80	3.33	2.64	6.91	15.41
<i>Astronium graveolens</i>	35	6.69	90	3.75	1.83	4.79	15.23
<i>Gustavia sp.</i>	24	4.58	90	3.75	0.52	1.37	9.71
<i>Vatairea erythrocarpa</i>	10	1.91	60	2.5	2	5.23	9.64
<i>Sabal mauritiiformis</i>	16	3.05	70	2.91	0.54	1.42	7.39
<i>Licania morii</i>	15	2.86	60	2.5	0.6	1.57	6.93

Knab-Vispo (1998) citado por Díaz (2007) señala que, en bosques neotropicales localizados mayormente en tierras bajas, algunas de las familias más dominantes son Leguminosae (*sensu lato*), Burseraceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Meliaceae, Anacardiaceae y Moraceae (*sensu lato*).

El presente estudio, al igual que el realizado en un bosque caducifolio por Mitre (2008) en Panamá, coinciden en que la especie *Astronium graveolens* se

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

encuentra entre las diez especies con los mayores valores de IVI. Los mayores valores del IVI nos indican que, los factores más importantes para determinar la importancia de las especies dentro de ésta parcela de bosque es el número de individuos por especie y la frecuencia.

*Licania morii* y *Conarus turczaninowii* son especies endémicas que presentan un bajo índice de valor de importancia, lo cual se debe a su poca abundancia de individuos y dominancia. Estas especies y su situación deberán ser tomadas en consideración para desarrollar planes de conservación.

**ESTRUCTURA VERTICAL.** En el área de estudio, la altura máxima que alcanzaron los individuos localizados en la parcela fue de 27 m. En base a la altura mayor y observaciones en campo se establecieron tres estratos: **emergente**, **dosel** y **dominado**. Siendo el estrato dominado el que presentó la mayor cantidad de individuos 354 que representan el 68% del total de los árboles.

Tabla 6. Total de individuos por estrato

Estrato	Número de individuos	Porcentaje de individuos por estrato (%)
Emergente	20	4
Dominante	149	29
Dominado	354	68
Total	523	100

**El estrato emergente** incluye a los árboles cuya altura es igual o mayor a 20 m. Se registraron en este estrato 20 individuos, siendo los más abundantes *Copaifera aromatica* (6), *Peltogyne purpurea* (3), *Vatairea erythrocarpa*, *Dipteryx oleífera* y la palma *Sabal mauritiiformis* con 2 individuos cada uno. El estrato alcanzó una altura máxima de 27m, en donde sobresalieron *Copaifera aromatica* y *Dipteryx oleífera*.

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

**Estrato dominante o dosel** se incluye los árboles que se encuentran entre los 13 y 19 m de altura. En este estrato se registraron 149 individuos, siendo los más abundantes: *Tetragastris panamensis* (23), *Astronium graveolens* (18), *Brosimum alicastrum* (16) y *Peltogyne purpurea* (15). Otras especies encontradas fueron: *Sabal mauritiiformis*, *Copaifera aromatica*, *Vatairea erythrocarpa*, *Pachira sessilis* y *Licania morii*, entre otras.

**El estrato dominado** se encuentra por debajo de los 13 metros de altura. Se registraron en este estrato 353 individuos, siendo el estrato con mayor riqueza de especies y abundancia de individuos. Entre las especies con mayor número de individuos se encontraron: *Tetragastris panamensis* (57), *Eugenia* sp. (53) y *Gustavia* sp. (24). Otras especies registradas en este estrato fueron: *Amaioua corymbosa*, *Astronium graveolens*, *Brosimum alicastrum*, *Licania morii* y *Peltogyne purpurea*, entre otras.

Budowski (1965) señala que los estados sucesionales de los componentes arbóreos en los bosques presentan ciertas características estructurales que pueden indicar en qué grado de desarrollo se encuentra el mismo. En los estratos arbóreos de éste estudio se presenta una variedad de 64 de familias, lo que coincide con las características señaladas por Budowski, el cual establece que en un bosque secundario tardío. La composición florística es una mezcla de familias, entre las que se destacan Meliaceae, Bombacaceae y Tiliaceae, éstas familias están representadas en el área de estudio por géneros como *Guarea*, *Trichilia*; *Cavanillesia*, *Pachira*, *Pseudobombax*; y *Apeiba*, respectivamente.

Del total de especies identificadas, el 41.86% de éstas pueden llegar alcanzar una altura de 20 metros o más (estrato emergente). En el estrato dominante, se registró un 40.7% de especies identificadas, de las cuales el 74.3% pueden llegar alcanzar el estrato emergente. Algunas de estas especies son: *Jacaranda copaia*, *Peltogyne purpurea* y *Tetragastris panamensis*. Para el estrato dominado, se

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

registró un 88.4% de especies identificadas, de las cuales un 36.8% puede llegar al estrato emergente, como: *Vatairea erythrocarpa*, *Tetragatris panamensis* y *Copaifera aromatica*. Estos resultados coinciden con lo establecido por Quirós & Quezada (2002), los cuales indican que, las especies que tienen representantes tanto en el estrato dominante como el dominado, probablemente se regeneren naturalmente si ocurriera un desastre o perturbación natural.

Los datos obtenidos coinciden con el estudio realizado por Díaz (2007) en Colombia, quien registró en una parcela de 0,1 ha, un bosque semidecídulo, caracterizado estructuralmente por presentar tres estratos, el primero conformado por árboles de 15 a 23 m de altura, el segundo estrato por árboles de 10 a 15 m de alto y el tercero, de menos de 10 m de alto, en donde se registraron individuos como: *Peltogyne floribunda*, *Protium sp.*, *Trichilia sp.*, *Apeiba sp.*, *Stemmadenia grandiflora* y *Casearia sp.*, géneros y especies registrados en el estudio realizado en la parcela del bosque aledaño al río Irmalí.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a su composición florística, este bosque se clasifica como semicaducifolio. Según la estructura vertical, se considera que es un bosque secundario tardío, caracterizado por presentar tres estratos arbóreos. En la parcela estudiada son pocas las especies dominantes, ya que la mayoría de ellas presentan valores IVI insignificantes. La estructura vertical indica que es un bosque que sufrirá relativamente pocos cambios en su estructura florística, si lo comparamos con un bosque joven.

Por otro lado, el bosque posee un valor ecológico importante, ya que presenta especies endémicas y algunas cuyas poblaciones se encuentran amenazadas, por lo cual, algunas son consideradas por organismos nacionales e internacionales como especies protegidas.

Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

## **RECOMENDACIONES**

Realizar estudios de la fauna que complementen la información obtenida en éste trabajo.

Se recomienda efectuar estudios de las diferentes etapas sucesionales de este bosque.

Construir una base de datos de la flora de los bosques de la Comarca Madungandí, para apoyar los esfuerzos de manejo y conservación.

## **LITERATURA CONSULTADA**

AgUILAR, J. 2011. Composición y Estructura de la Flora Arbórea de una parcela de bosque en el Parque Nacional Soberanía, Provincia de Panamá. Trabajo de Graduación, Universidad de Panamá.

Alvis G, José F. 2009. Structural analysis of a natural forest area located in the Rural Municipality of Popayán. *Rev.Bio.Agro*, Jan./June 2009, vol.7, no.1, p.115-122.

Bawa, K. S. & L. McDade. 1994. En: L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago, Chicago, Illinois. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – Commentary, 68 p.

Blanquet, B., J. 1974. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume ediciones. Madrid. 820 p.

Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*: vol 15, num 1, trimestre enero-marzo.

Carrasquilla, L. 2008. *Árboles y Arbustos de Panamá*. Universidad de Panamá y Autoridad Nacional del Ambiente. 478 p.

Cascante M., A. & A. Estrada CH. 2001. Composición florística y estructura de un bosque húmedo premontano en el Valle Central de Costa Rica. 49 (1): 213-225.

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

Correa, M., C. Galdames & M. Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Universidad de Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente e Instituto Smithsonian de Investigaciones tropicales. 599 p.

Correa, M. D. & I. A. Valdespino. 1998. Flora de Panamá, una de las más ricas y diversas del mundo. ANCON 5: 16-23. 28

Espino, E. & C. Ramos. 2009. Caracterización de etapas sucesionales de la vegetación en la Reserva Natural Cocobolo, distrito de Chepo, Panamá. Trabajo de Graduación, Universidad de Panamá.

Guariguata, M. & G. Kattan. 2002. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 692 p.

Gentry, A. H. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of the Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú). Conservation International. The University of Chicago Press. 895 p. 29

Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia. 2007. Atlas Nacional de la República de Panamá. Edit. Novo Art, S.A. 4ta Edición. 290 p.

Lamprecht, H. 1992. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana 13 (2): 23 pp.

\_\_\_\_\_. 1990. Silvicultura en los trópicos. Rossdorf, Alemania Deutsch Geesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ), 335 p.

Mitre, D., S. 2008. Descripción florística y estructural de una parcela de bosque caducifolio en los terrenos del Laboratorio de Achotines, provincia de Los Santos. Trabajo de Graduación, Universidad de Panamá.

Melo, O. & R. Vargas, 2003. Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. Universidad del Tolima, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA. 30

Pérez M., Rolando A. 2008. Árboles de los Bosques del Canal de Panamá. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 1ra Edición. 466 p.

Quirós B., K. & R. Quesada M. 2002. Composición Florística y Estructural de un Bosque Primario. Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Disponible en: <http://www.una.ac.cr/inis/docs/silvic/Quiros.pdf>

Segura, O., D. Kaimowitz & J. Rodríguez. 1997. Políticas forestales en Centroamérica: análisis de las restricciones para el desarrollo del sector forestal. San Salvador, El Salvador, IICA. 335 p.

*Recibido: 10/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://www.revistacentros.com>

Smith, N., S. Mori, A. Henderson, D. Stevenson & S. Heald. (eds). 2004. Flowering of plants of the Neotropics. Princeton University Press. United Kingdom. 594 p.

Stevens, W. D. et. al. 2001. Flora de Nicaragua. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. Vol. 85. Tomo I, II, III.

Suira, P., E. 2002. El Sistema de Incentivo Forestal en Panamá y sus implicaciones económicas, ambientales y sociales. Costa Rica. 87 p.

Tosi, J. 1971. Panamá: zonas de vida una base ecológica para investigación silvícolas e inventariación forestal en la República de Panamá. FO: PAN/Informe Técnico. Serie Inventariación y demostraciones forestales. FAO, Roma. 121 p.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>

Woodson, R.E. & R. W. Schery. 1950-1980. Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard. Vol. 37-67

## ECONOMÍA DE SOLIDARIDAD EN PANAMÁ

**Víctor J. Alexis D.**

Profesor Regular de Economía  
Universidad de Panamá  
Centro Regional Universitario de Colón  
Correo electrónico: javieralexis25@yahoo.com

### RESUMEN

La economía de solidaridad o economía solidaria, tiene en el movimiento cooperativo su principal expresión organizativa. *Los objetivos* de este estudio se centran en valorar la importancia del cooperativismo, en tanto expresión de economía solidaria, como herramienta de combate a la pobreza y exclusión social y reconocer el impacto del cooperativismo en la economía nacional. *La metodología* se basó en la obtención de información a través de fuentes secundarias. *Los resultados y conclusiones* nos indican un creciente auge de la economía de solidaridad en Panamá, a través de la promoción y fortalecimiento de movimiento cooperativo, lo que se refleja en el incremento del número de cooperativas y asociados, y sus aportes a la economía nacional en términos de empleo y otros.

**Palabras claves:** economía de solidaridad, cooperativismo, desarrollo humano sostenible.

### I. INTRODUCCIÓN.

#### - Antecedentes y descripción del problema:

El término *economía de la solidaridad*, nace en Latinoamérica a comienzo de los años ochenta, siendo su más connotado expositor el sociólogo chileno Luis Razeto. La economía de solidaridad tiene su principal expresión organizativa a través del

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
*movimiento del cooperativismo*. Es decir, son fundamentalmente las empresas cooperativas, las que por su naturaleza y valores, sustentados en la solidaridad y cooperación mutua, representan la concreción social y organizativa de la corriente de la economía solidaria. Es así, que se concibe el cooperativismo como una herramienta alternativa para el combate a la pobreza, la exclusión social y el fomento de un desarrollo humano sostenible.

¿Cuál es el comportamiento del cooperativismo, en tanto expresión de economía solidaria, en la economía nacional?, ¿Qué perspectivas presenta la economía solidaria en Panamá como herramienta para el combate a la pobreza?. Éstas, entre otras interrogantes, definen el problema que aquí se aborda.

- **Objetivos:**

- Explicar los aspectos conceptuales y teóricos básicos de la economía de solidaridad.
- Describir la situación actual y perspectivas de la economía de solidaridad en Panamá, a través del comportamiento del cooperativismo en la economía nacional.
- Valorar el cooperativismo como modelo de economía solidaria y herramienta para el combate a la pobreza, la exclusión social y el fomento del desarrollo humano sostenible.

• **Justificación:**

Bajo el tema “las empresas cooperativas ayudan a crear un mundo mejor”, *el presente año 2012 ha sido declarado por las Naciones Unidas como Año Internacional de las Cooperativas*, en reconocimiento a la contribución de las cooperativas al desarrollo social y económico, así como al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. *El movimiento cooperativo, constituye la principal expresión organizativa de la*

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
*corriente de la economía de solidaridad o economía solidaria*, la cual viene despertando gran interés en la teoría y práctica de la economía, justamente por corroborarse con la experiencia en varios países, que el cooperativismo representa un modelo o estrategia viable para combatir la pobreza y la exclusión social, y fomentar el desarrollo humano sostenible.

*Es así que, justificado en base a lo anterior y al hecho de que durante los días del 28 de mayo al 1 de junio de 2012, se celebró en Panamá la II Cumbre Cooperativa de las Américas, bajo el lema “Las Cooperativas: Desarrollo Sostenible con Equidad Social”, en el presente artículo de investigación abordo el tema de la economía solidaria y su situación actual en Panamá, en términos del comportamiento del movimiento cooperativo nacional.*

## II. METODOLOGÍA.

Se trata de un estudio descriptivo bajo un enfoque cuantitativo, donde se aborda el fenómeno del cooperativismo *a nivel nacional*, observando su comportamiento a través de variables como: número y tipos de cooperativas, generación de empleo, entre otras, desde una perspectiva diacrónica; es decir, observar la evolución en el tiempo.

Para la recolección de la información recurrimos fundamentalmente a fuentes secundarias; tales como: libros, publicaciones del Instituto Autónomo Cooperativo (IPACOOOP) y la Contraloría General de la República, sitios en Internet y otras fuentes documentales.

La presentación de la información se realiza mediante cuadros y gráficas estadísticas, las cuales son interpretadas mediante estadística descriptiva.

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

### **III. MARCO TEÓRICO.**

#### **- Contexto y concepto de la economía de solidaridad:**

Los graves problemas de desempleo, pobreza y exclusión social que sufren millones de personas, han generado la necesidad de buscar alternativas que permitan una economía más humana, más solidaria.

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), 200 millones de personas están fuera del mercado de trabajo, 40% de la riqueza del planeta está en manos del 1% de la población, mientras que más de la mitad de la población cuenta con apenas el 1% de la misma, y de acuerdo a la FAO casi mil millones de personas sufren desnutrición; a ello se suma la imparable destrucción de la biodiversidad, con la contaminación de las aguas continentales y oceánicas, la pérdida de suelos agrícolas y la encrucijada del calentamiento global.

Esta realidad que vive el planeta ha provocado que el concepto “Economía de Solidaridad o Economía solidaria” tome más fuerza e inserción en las ciencias sociales y la reflexión sobre modelos de desarrollo, tanto desde enfoques macro como micro económico. Cada vez son más organizaciones sociales, sindicales, religiosas, redes académicas como Unitrabalho en Brasil y otras, que se suman al postulado de una Economía Solidaria, desarrollando encuentros y foros de debate y reflexión como el Foro Social Mundial, cuya consigna “Otro Mundo es Posible” refleja la necesidad de encontrar caminos y estrategias para transformar esta realidad en aras de una mejor equidad social, y que el “mercado” ha demostrado no poder hacerlo.

En el proceso de búsqueda de soluciones, siguiendo a Razeto (2002) se ha seguido dos direcciones principales: la de una transformación sistémica o macrosocial,

por un lado, en que el énfasis ha sido puesto en la acción política y en proyectos de economía estatal o socialista; y la de creación de alternativas microeconómicas, por el otro, en que se enfatiza la experimentación y desarrollo de iniciativas cooperativas, autogestionarias, comunitarias y solidarias.

La economía solidaria o economía de solidaridad es precisamente una búsqueda teórica y práctica de formas alternativas de hacer economía, basadas en la solidaridad y el trabajo, como estrategia para enfrentar el desempleo, pobreza y exclusión social. En tal sentido, **la Economía Solidaria** representa un modo especial y distinto de hacer economía, que por sus características propias, se erige como una alternativa viable respecto de los modos capitalistas salvajes de acumulación insaciable de plusvalía, a espaldas del desarrollo humano sostenible.

- **Objetivos y características de la economía solidaria:**

**La Economía Solidaria pretende dos grandes objetivos**, uno de carácter práctico y otro de carácter teórico. El **primero**, consiste en rescatar las diversas experiencias de hacer economía en sus diversas fases (producción, distribución, consumo y acumulación) caracterizadas por erigirse en torno a valores solidarios, a fin de lograr una economía más humana. El **segundo** objetivo es construir el instrumental teórico necesario para dar correcta cuenta de esas experiencias.

**Las características** de esta propuesta del quehacer teórico y práctico de la economía son las siguientes:

*En el plano de la producción*, el elemento sustancial definitorio de esta particular racionalidad económica, está dado por la *preeminencia del factor trabajo sobre el capital*, pero sobre todo, por la presencia central de los factores comunitarios, (factor C)

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.  
como categoría organizadora. El factor C tiene expresiones variadas, como señala

Razeto:

"se manifiesta en la cooperación en el trabajo, que acrecienta la eficiencia de la fuerza laboral; en el uso compartido de conocimientos e informaciones que da lugar a un importante elemento de creatividad social; en la adopción colectiva de decisiones, en una mejor integración funcional de los distintos componentes funcionales de la empresa, que reduce la conflictividad y los costos que de ésta derivan; en la satisfacción de necesidades de convivencia y participación, que implica que la operación de la empresa proporciona a sus integrantes una serie de beneficios adicionales no contabilizables monetariamente, pero reales y efectivos; en el desarrollo personal de los sujetos involucrados en las empresas, derivados de la comunicación e intercambio entre personalidades distintas, etc.". (2002)

*En el plano de la distribución*, lo distintivo y definitorio de la economía solidaria consiste en que los recursos productivos y los bienes y servicios producidos, fluyen, se asignan y distribuyen, no solo por medio de las relaciones de intercambio valoradas monetariamente (como sucede en el sector más propiamente capitalista), sino también mediante otras relaciones económicas que permiten una mayor integración social, a saber: relaciones de reciprocidad, redistribución y cooperación.

*En el proceso de consumo* la solidaridad se verifica en una particular forma de consumir que se apoya en una cultura diferente a la predominante en cuanto satisfacción de las necesidades. Algunos rasgos distintivos en la materia son la preferencia por el consumo comunitario sobre el individual; la integridad en la satisfacción de las necesidades de distinto tipo; en algunas formas populares de economía solidaria se destaca la proximidad entre producción y consumo.

- **El cooperativismo como modelo de economía solidaria y sus desafíos.**

En la dirección de la creación y fortalecimiento de alternativas microeconómicas, las organizaciones o *empresas cooperativas sustentadas en el trabajo y la solidaridad, constituye el modelo organizativo más representativo de la economía solidaria.*

La Alianza Internacional de Cooperativas (ACI), en su declaración sobre Identidad y Principios cooperativos, define *la Cooperativa* como: *una asociación autónoma de personas que se han unido voluntariamente para hacer frente a sus necesidades y aspiraciones económicas, sociales y culturales comunes por medio de una empresa de propiedad conjunta y democráticamente controladas.*

El cooperativismo se fundamenta en un conjunto de valores y principios. Entre los valores se encuentran tales como: *Solidaridad, Ayuda mutua, Esfuerzo propio, Igualdad, Democracia, Equidad, Responsabilidad y Libertad.* Por su parte, entre los principios se encuentran: *membrecía abierta y voluntaria, control democrático de los miembros, participación económica de los socios, autonomía e independencia, educación, entrenamiento e información, cooperación entre cooperativas y compromiso con la comunidad.*

La ACI considera que en este siglo XXI los principales desafíos que enfrenta el movimiento cooperativo son los siguientes:

- Creciente demanda de bienes para la sobrevivencia como casa, comida, trabajo y servicios de salud.
- Mayor concentración de la riqueza en pocas manos.
- Problemas ecológicos derivados de la sobreexplotación de los recursos naturales y de su uso inadecuado.

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

- Ampliación de la brecha entre los sectores urbanos y rurales que deriva en migraciones del campo a la ciudad, subempleo y desempleo.
- Necesidad de buscar caminos asequibles para constituir una equidad social.

Actualmente, de acuerdo a la declaración de la ACI a propósito de celebrarse el 7 de julio el Día internacional de las Cooperativas, se afirma que las 300 principales empresas cooperativas en el mundo, tienen una facturación anual combinada de 1,6 billones de dólares y ofrecen más de 100 millones puestos de trabajo en todo el mundo.

En esa misma línea, datos revelan que en países como Kenia, las cooperativas aseguran el 45% del Producto Interno Bruto (PIB), gestionan el 31% de los ahorros nacionales, producen el 70% del café, el 76% de los productos lácteos y el 95% del algodón.

En Brasil, las cooperativas producen el 72% del trigo, el 43% de la soja, 39% de la leche, 38% del algodón y el 21% del café.

En Canadá una de cada 3 personas es miembro de una cooperativa. En Argentina y en Estados Unidos las cooperativas afilian a la cuarta parte de la población.

En Estados Unidos, 30,000 cooperativas emplean a dos millones de personas.

En Japón el 91% de los productores agropecuarios son socios de cooperativas.

En Uruguay las cooperativas producen el 90% de la leche y sus derivados, el 34% de la miel y el 60% del trigo nacional.

En Colombia, empresas cooperativas contribuyeron con el 5,2% del P.I.B.

- **Marco institucional del cooperativismo en Panamá.**

En Panamá, el desarrollo y fortalecimiento del movimiento cooperativo está a cargo del Instituto Panameño Autónomo Cooperativo, el cual fue creado mediante la Ley 24 del 21 de julio de 1980, como una Institución económica y administrativamente autónoma. Esta Entidad tiene a su cargo privativamente la formulación, dirección, planificación y ejecución de la política de promoción y desarrollo del cooperativismo.

**Su Misión** es: Ser una institución moderna y dinámica, que eduque, promueva y fiscalice eficientemente a las cooperativas. **Su Visión** es: Aplicar métodos modernos de asistencia técnica, supervisión, divulgación y educación, con el fin de impulsar las cooperativas como alternativa socio-económica, democrática, solidaria y auto sostenible.

El IPACOOOP ofrece una serie de Programas de Asistencia Técnica, Financiamiento y otros a los 14 tipos de cooperativas existentes en el país.

En el caso de los **Programas de Asistencia Técnica**, esta se da a través de seis programas: *Organización y Gestión Empresarial, Contabilidad y Finanzas Cooperativas, Formulación y Ejecución de Proyectos, Asistencia Agropecuaria, Asistencia en Mercado y en Investigación y Desarrollo*. Esta asistencia técnica está dirigida a cooperativas ubicadas en áreas urbanas, rurales e indígenas, destacándose la asesoría en la formulación de proyectos, susceptibles de obtener financiamiento para actividades productivas, contribuyendo a la economía de diferentes regiones del país.

En el caso de los **Programas de Financiamiento** estos se dan a través del *Fondo de Desarrollo Cooperativo, el Fondo de Desarrollo para Personas con*



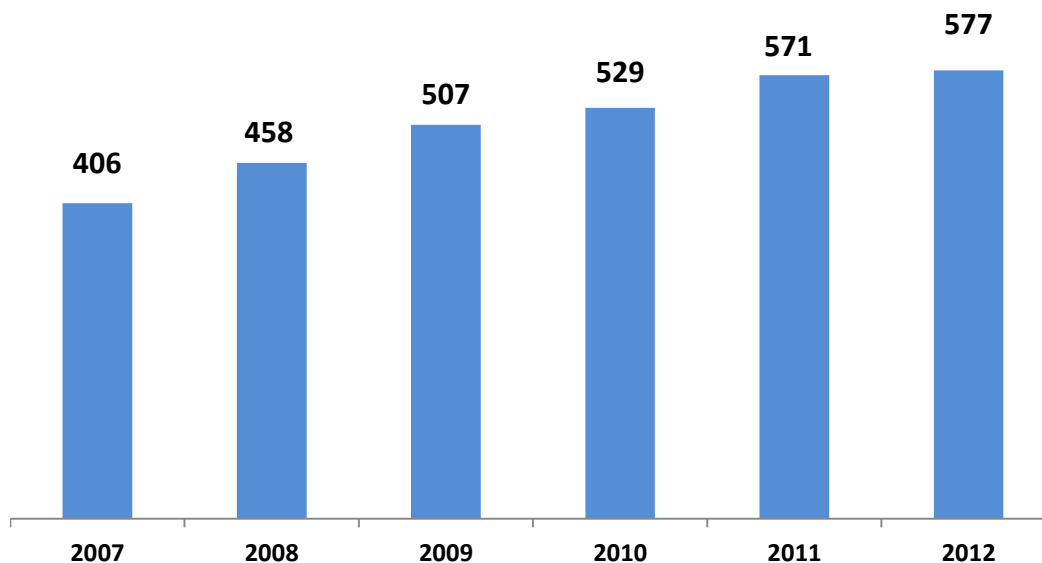
15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.  
*Discapacidad y Sus Familias (FONDECOOPEDIS), el Fondo de Ahorro Habitacional / MIVI / IPACCOOP, entre otros.*

Además, la institución establece el *Programa de Fomento a las Exportaciones del Sector Cooperativo (PROFOMEXCOOP)* con el objetivo de fortalecer sus capacidades para la exportación. Se busca afianzar las capacidades de negociación con compradores potenciales, alianzas estratégicas, capacitación y apoyo a la modernización de las cooperativas y sus expectativas de éxitos, que generen ingresos y beneficios sostenibles y la oportunidad de participar en los mercados. De igual manera, se cuenta con el *Programa de Granjas Familiares Sostenibles*, cuyo objetivo es reducir la pobreza de los asociados de las cooperativas rurales, ofreciéndoles los insumos y la capacitación que les permitan llevar, de manera sostenible con el ambiente, el sustento alimenticio a sus familiares.

*El Plan Estratégico para el Desarrollo Integral de las cooperativas agropecuarias y de pesca*, es un plan piloto que pretende que las cooperativas mejoren sus condiciones socioeconómicas a través de proyectos que contemplen todo el ciclo productivo, agregando valor a la misma a través de la agro industrialización.

#### IV. RESULTADOS E INTERPRETACIÓN.

**Gráfica No.1**  
**Cooperativas activas en la República de Panamá. Años: 2007 al 30 de junio de 2012 (p)**



**(p):** cifras preliminares al 30 de junio de 2012

**Fuente:** Dirección de Planificación del IPACCOOP.

El movimiento cooperativo en Panamá de acuerdo a cifras preliminares al 30 de junio de 2012, está constituido por un total de 577 cooperativas activas. Durante el periodo 2007 al 30 de junio de 2012 se observa un crecimiento sostenido, registrando una variación porcentual de 42,1% para el año 2012 respecto al 2007; se destaca que las cooperativas desarrollan diversas actividades económicas entre las que sobresale la intermediación financiera, consumo, turismo, producción y comercialización en productos agropecuarios y de artesanía.

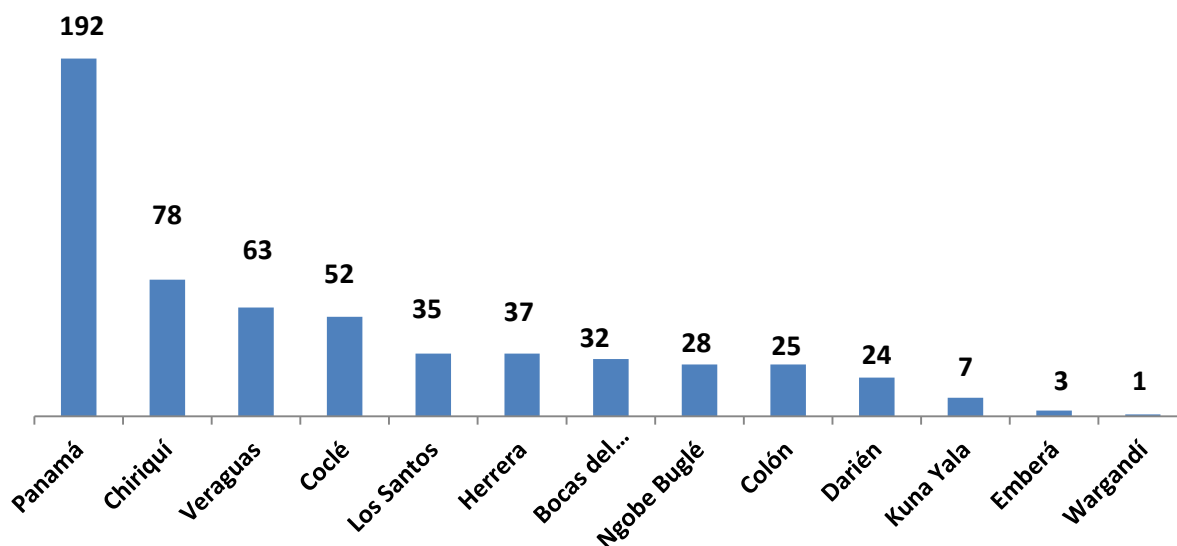
El siguiente gráfico No. 2 muestra la distribución de las cooperativas activas entre las provincias y comarcas del país.

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Gráfica No.2**  
**Cooperativas activas, por provincia y comarca: al 30 de junio de 2012 (p)**



**(p):** cifras preliminares.

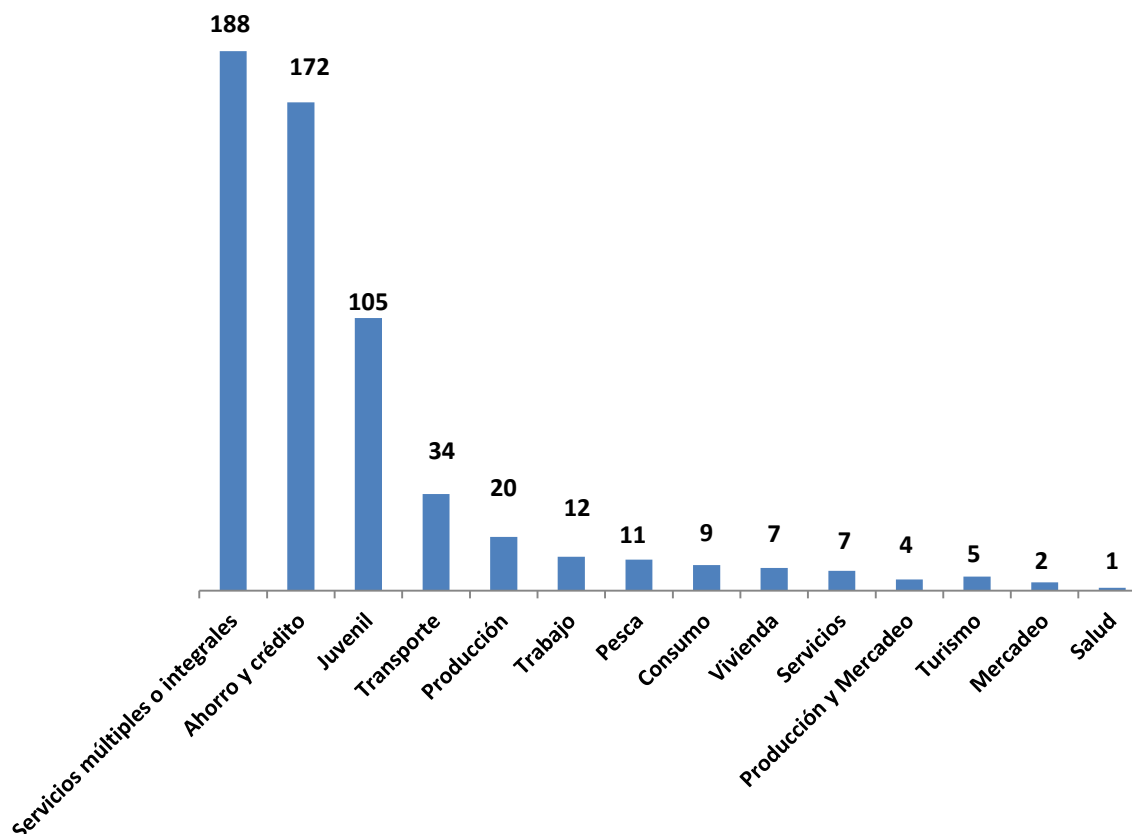
**Fuente:** Dirección de Planificación del IPACCOOP.

Se observa en la gráfica No.2 que de las 577 cooperativas existentes en el país, el 94,2% (538 cooperativas) están ubicadas en las provincias; mientras que el 6,8% (39 cooperativas) en las comarcas. Igualmente, se observa que el 33,3% están ubicadas en la provincia de Panamá. Le sigue Chiriquí con un 13,5% y luego en tercer lugar, Veraguas con 10,9%. Y, Ngobe Buglé es la que cuenta con la mayoría de las cooperativas ubicadas en las comarcas.

Por otra parte, actualmente existen 14 tipos de cooperativas en el país, distribuidas según tipo de cooperativa de la siguiente manera, tal como se aprecia en la gráfica No.3

Gráfica No.3

Cantidad de cooperativas activas, por tipo al 30 de junio de 2012 (p)



(p): cifras preliminares.

Fuente: Dirección de Planificación IPACOOOP

El 32,6% de los asociados se concentran en las cooperativas de servicios múltiples, el 29,8% en las de ahorro y crédito, el 18,2% en las cooperativas juveniles y el otro 19,4% participan en los otros tipos de cooperativas.

Las principales actividades económicas en las que participan las cooperativas del país son: la intermediación financiera, consumo, transporte y comercialización.

Por otra parte, el siguiente Cuadro No.1 muestra la relación entre Población Económicamente Activa y la Población Asociada a Cooperativas. Veamos:

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Cuadro No.1

Población Económicamente Activa y Población Asociada a Cooperativa en la República de Panamá.

Población Económicamente Activa (1)		Población asociada a cooperativa (p)	
1,628,882		212,907	
<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
990,098	638,784	105,921	106,986

(1): cifras oficiales a marzo de 2012, suministrado por el Instituto Nacional de Estadística de la Contraloría (INEC).

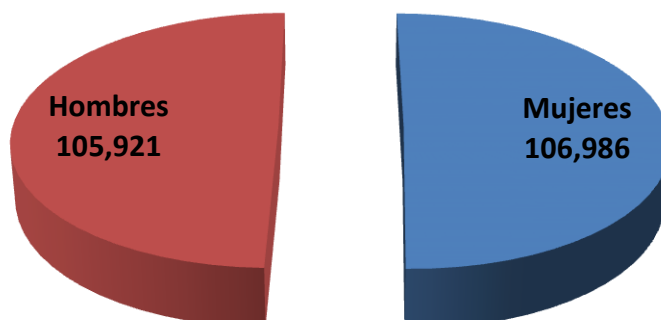
(p): cifras preliminares al 30 de junio de 2012

Fuente: INEC-IPACOOOP.

Panamá cuenta con una población de 3, 405,813 habitantes, según el último Censo Nacional de Población y Vivienda correspondiente al año 2010, de los cuales 212,907 son asociados a cooperativas, lo que representa el 6,25% de la población del país. Sin embargo, al observar la Población Económicamente Activa (P.E.A) la cual asciende a 1, 628,882 personas, distribuidas en 990,098 hombres y 638,784 mujeres; significa que *la población asociada a cooperativas representan un 13,1% de la P.E.A.*

Desde un enfoque de género, a pesar de que la P.E.A está en su mayoría constituida por hombres que representan el 60,8% de ella, tenemos una relativa mayor participación de las mujeres en el movimiento cooperativo; toda vez que del total de la población asociada a cooperativas a 212,907 el 50,3% está integrada por mujeres y el 49,7% por hombres.

**Gráfica No.4**  
**Asociados hábiles del sector cooperativo, por sexo: al 30 de junio 2012 (p)**



**(p):** cifras preliminares

**Fuente:** Dirección de Planificación IPACOOOP

Sin embargo, en la misma línea del enfoque de género, de acuerdo a las cifras preliminares suministrada por el IPACOOOP al 30 de junio de 2012, existe una mayor participación de hombres en la Junta de Directores de las Cooperativas; es decir, de un total de 3,843 directores, tenemos 2,396 hombres y 1,447 mujeres. Mientras, en los Comités de Crédito existe una mayor presencia de mujeres; es decir de un total de 838 miembros en los comités de crédito, tenemos 486 mujeres y 352 hombres.

El cooperativismo en Panamá, también viene registrando un significativo crecimiento en el empleo, situación que se puede apreciar en el siguiente cuadro No.2

Cuadro No.2

Población económicamente activa, población ocupada y Población ocupada en cooperativas. Años: 2004 a Marzo 2012

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Población económicamente activa		Población ocupada		Población ocupada en cooperativas	
2004	2012 <sup>(1)</sup>	2004	2012 <sup>(1)</sup>	2004	2012 <sup>(p)</sup>
1,294,618	1,628,882	1,134,730	1,553,187	4,181	7,000

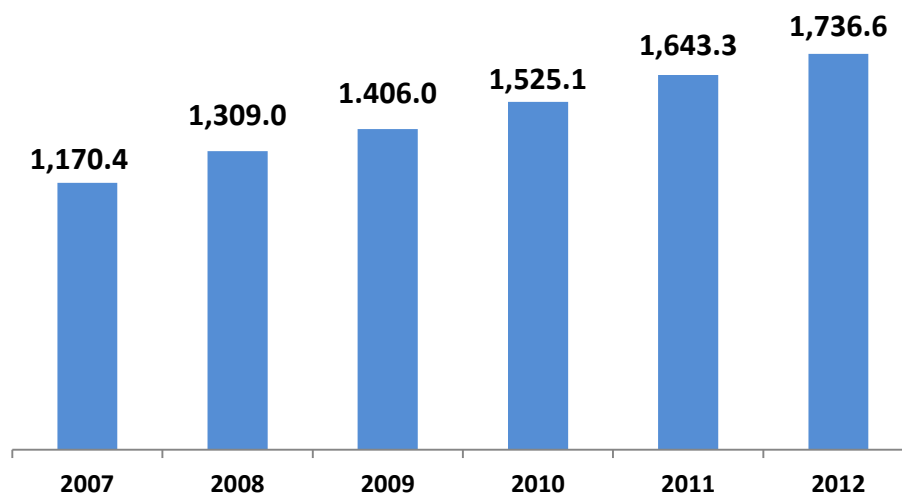
<sup>(1)</sup>: cifras oficiales a marzo de 2012, suministrado por el (INEC).

<sup>(p)</sup>: cifras preliminares al 30 de junio de 2012

Fuente: INEC-IPACOOOP

La ocupación en las cooperativas durante el periodo del 2004 hasta cifras preliminares de junio de 2012, se ha mantenido en un 0,4% de la población ocupada del país. Sin embargo, si analizamos empleo del cooperativismo durante este periodo, hay que destacar que el mismo registró una tasa de crecimiento de 67,4% alcanzado los 7,000 empleos directos. Es importante mencionar que en algunos rubros como sal, melón, zapallo, café y otros se contratan alrededor de 25,000 trabajadores que representa otro aporte del movimiento cooperativo en la generación de empleos en el país.

**Gráfica No.5**  
**Activos en el sector cooperativo. Años: 2007 al 31 de marzo de 2012 (p)**



(p): cifras preliminares.

**Fuente:** Dirección de Planificación IPACOOB

Las cooperativas reportan 1, 736.6 millones de balboas al 31 de marzo de 2012 en activos, reflejando un incremento de un 48,4% con respecto al año 2007, recurso que refuerza el mercado financiero de nuestra economía.

## V. CONCLUSIONES.

Los conceptos e informaciones abordados sobre el tema, nos permiten arribar a las siguientes conclusiones e ideas propositivas:

1. Existe un creciente auge de la economía de solidaridad en Panamá, lo que se refleja en el incremento del número de cooperativas y la población asociada a cooperativas (el 13,1% de la P.E.A.), del país. Asimismo, sus aportes a la economía nacional en términos de empleo en las diferentes actividades económicas que alcanzan

Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



los 7,000 puestos directos y 25,000 puestos indirectos y recursos al mercado financiero que alcanzan los 1,736.6 millones de balboas en activos.

2. El IPACOOOP viene realizando un esfuerzo de promoción y fortalecimiento del cooperativismo en el país, lo que se evidencia a través de los programas de asistencia técnica, financiamiento, el Programa de Granjas Familiares Sostenibles y otros; todo ello, dirigido a convertir las empresas cooperativas en alternativas reales para reducir la pobreza en las áreas urbanas, rurales e indígenas del país.

3. Conceptuamos que el desarrollo del cooperativismo como política de Estado puede dar mayores y mejores resultados, si vinculamos más a los municipios en ese proceso, para lo cual sería importante el fortalecimiento de los gobiernos locales, mediante una efectiva descentralización de la administración pública, donde se transfiera competencias y recursos a los municipios. Para ello, es necesario la restitución de la vigencia de la Ley 37 de 29 de junio de 2009 que descentraliza la administración pública en Panamá, suspendida por la ley 77 de 27 de noviembre de 2009, e iniciar con el compromiso y voluntad política necesaria el proceso de descentralización. Es decir, estamos convencidos de que **cooperativismo y descentralización** son dos componentes estratégicos y esenciales para el logro del objetivo número uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), el cual es la erradicación de la pobreza y el hambre.

4. Concluyo citando parte de la Declaración de Panamá dada en la II Cumbre Cooperativa de las Américas 2012:

“Los paradigmas del libre mercado, la especulación financiera, la ausencia del control de los estados y el afán de lucro desmedido han provocado severas y reiteradas crisis

*Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

internacionales que afectan a millones de personas, produciendo un crecimiento dramático de la pobreza. Estos paradigmas no resisten hoy los cuestionamientos de importantes economistas y de millones de personas, indignadas con los mismos.

Las cooperativas, como empresa de carácter social, representan un modelo alternativo a estos paradigmas, basado en el crecimiento acompañado de desarrollo y distribución de la riqueza, focalizado en el capital social y el cuidado del medio ambiente. Se trata de un modelo que representa a más de mil millones de personas en todos los continentes.”

Por ello, debemos seguir fortaleciendo el movimiento cooperativo en Panamá, como expresión organizada de la economía de solidaridad, de cara a fomentar un modelo de desarrollo más humano, sostenible, solidario e incluyente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- GARITA B., Luis ( 2001). Globalización y Cooperativismo. Una Opción para la Equidad. Colegio de Profesionales en Ciencias Económicas. México.
- GUERRA, Pablo(s/a). Economía de la Solidaridad. Una introducción a sus diversas manifestaciones teóricas. Instituto Cuesta Duarte, PIT CNT. Universidad Católica del Uruguay.
- IZQUIERDO A., Consuelo. Cooperativismo una alternativa desarrollo. Editado por eumed.net.
- MONZÓN, José L. (2000) “La Economía Social como Nuevo Marco Conceptual del Cooperativismo Agrario. Una Referencia a los Grupos Cooperativos”. Valquesillo. Gran Canaria, España.

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

- RAZETO, Luis (2002). “Mega tendencias: Desafíos y Oportunidades para el Cooperativismo. De la Globalización a la Solidaridad”. Charla Debate. Revista Cooperación. Santiago de Chile.

### **Publicaciones:**

- Instituto Panameño Autónomo Cooperativo (IPACOOOP). Situación del Cooperativismo en Panamá, 2004.
- Contraloría General de la República. Panamá en Cifras, Noviembre de 2011.
- Contraloría General de la República. Encuesta de Propósitos Múltiples: Situación social, Volumen I., marzo de 2012

### **Internet:**

- [www.ipacoop.gob.pa](http://www.ipacoop.gob.pa)
- [www.contraloriageneral.gob.pa](http://www.contraloriageneral.gob.pa)
- [www.luisrazeto.net](http://www.luisrazeto.net)
- [www.economiasolidaria.org](http://www.economiasolidaria.org)
- [www.unitraballo.org.br](http://www.unitraballo.org.br)
- <http://www.thenews.coop/es/article/la-declaraci%C3%B3n-del-internacional-de-las-cooperativas-del-aci-habla-sobre-la-fuerza-del-s>
- <http://www.codema.coop/wordpress/?p=43>
- [http://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/declaracion\\_para\\_cumbre\\_de\\_la\\_tierra\\_de\\_las\\_coop\\_de\\_trabajo\\_de\\_las\\_americanas\\_cicopa-americanas-2.pdf](http://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/declaracion_para_cumbre_de_la_tierra_de_las_coop_de_trabajo_de_las_americanas_cicopa-americanas-2.pdf)

*Recibido: 12/07/12; aceptado: 05/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## **Las Pymes: Hacia la competitividad a través de la gestión estratégica del Recurso Humano.**

M. Sc. **Marcela Senclier**, Profesora Especial Eventual de la Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Colón. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad.

E-mail: [marcesenclier@yahoo.com](mailto:marcesenclier@yahoo.com)

### **Resumen**

En los últimos años observamos como el incremento de la competencia y la necesidad de mejorar la gestión de los recursos humanos de las Pymes están íntimamente relacionadas. Pero llama la atención que las particularidades de la Pymes no están siendo consideradas para hacer frente a los efectos de la competitividad y a la globalización tiene en el sector. La repercusión del factor humano se ha analizado e investigado en el sector de las Pymes pero se ha comprobado cómo posteriormente no se incorpora en los sistemas de medición y mejora de la gestión de los recursos humanos. Por este motivo este estudio plantea una revisión de los modelos de gestión de recursos humanos incorporando como pieza clave en el desarrollo de los servicios y en la fidelización y satisfacción de los clientes, al empleado. La informalidad en que se da este proceso en las Pymes, hace necesario por tanto crear nuevos modelos de gestión que integren al empleado y de esta forma ayudan a las empresas del sector a conseguir incrementos significativos y muy diferentes hacia la competitividad. Al final presentamos una síntesis de la literatura que debe ser ensayada con aplicaciones en ulteriores estudios, tanto en la verificación de la evolución de las competencias y el potencial de las organizaciones tipo Pymes, como en la relación que esas competencias y la llamada gestión de recursos humanos en la empresa pueden tener para el éxito de la actividad empresarial.

**Palabras clave:** Recursos humanos, Pymes, Competitividad, Gestión estratégica

### **Introducción**

La gestión de recursos humanos se refiere a las actividades con que una empresa utiliza su fuerza de trabajo de manera eficaz; estas actividades son: la determinación de la estrategia de recursos humanos de la empresa, la contratación, la evaluación del desempeño, el desarrollo administrativo, la remuneración y las relaciones laborales. (Cantú, 2002; Hayton, 2003; Chiavenato, 2006). En las PYMES este proceso se desarrolla de una manera muy particular y diferente a los esquemas tradicionales de las grandes empresas.

Una posibilidad para el estudio de esta problemática es la planteada por Sánchez (2006) que analizó la adaptación de esta problemática a las estrategias de gestión de calidad; considerando que la gestión de calidad otorga gran importancia al factor humano pero no determinan qué políticas hay que implantar en las empresas que

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

ayuden a la consecución de mejores resultados. El autor plantea una serie de principios y orientaciones que llevan a definir un propio modelo de gestión de recursos humanos basado en el compromiso, la confianza, la participación y la colaboración entre los empleados. Por lo tanto la política de recursos humanos ha de venir definida en base a estos principios para fortalecer de esta manera una cultura empresarial en la pyme orientada hacia la calidad que le ayudará a mejorar su posición competitiva en el mercado.

Por otro lado, Toso, 2004, plantea la relación existente entre la gestión de recursos humanos y las características del entorno al examinar la influencia de la estabilidad o la complejidad del ambiente para la empresa.

Otro enfoque de estudio interesante ha sido el de la aplicación de la Teoría de los Recursos y Capacidades (Barney,1991). La literatura establece la dificultad para considerar como un verdadero recurso empresarial el factor humano y ello a causa de la no estricta propiedad empresarial de aspectos claves en el factor , tales como sus conocimientos o la aplicación de sus habilidades en la empresa (Ordiz Fuentes y Avella Camarero, 2002). Visto así, la gestión de recursos humanos tratará de formular estrategias de personal que integren a los empleados de las pymes con un comportamiento armónico y concordante al uso eficaz de los demás recursos de la empresa.

De acuerdo a Gómez Bravo (2006), las políticas de gestión del recurso humano donde las pymes encuentran más congruencia y se implantan con mayor facilidad, son las relacionadas con el diseño de puestos de trabajo, la seguridad del empleado y las políticas salariales flexibles y con altos incentivo.

Por otro lado, Conviene añadir en este punto las conexiones de este planteamiento con el relativo al papel que juega la llamada cultura empresarial de la organización (Pümpin y García Echevarría, 1998 ) como mecanismo estratégico para favorecer este compromiso múltiple desde los recursos humanos y las estrategias del negocio así como para favorecer unos menores costes de coordinación interna empresarial.

Según datos de Pedroza, 2010, en la región latinoamericana, más del 65% de las empresas se hallan ubicadas en el rango que comprende a las Pymes, aportando casi el 50% del valor agregado bruto y representan el 70% del empleo de este país, en consecuencia hay un natural incentivo a invertir en capital humano para contar con recursos calificados y actualizados.

En las últimas décadas la investigación relativa a la dirección estratégica de recursos humanos se ha interesado en la explicación sobre cómo cada organización empresarial puede crear ventajas competitivas con su personal a través de las "mejores prácticas de gestión". Estas suponen una evolución de los modelos tradicionales de dirección hacia la consideración del recursos humanos como un potencial competitivo de la empresa (Lattman y García Echevarría, 1992; Bailey, 1993; Ichmiowski, C. et al., 1996 y Colbert, 2004).

Citando a Wright y Mc Williams (1994), podemos concluir que la verdadera calidad empieza por reconocer el valor del trabajador y gestionarlo como un buen profesional y no sólo como un recurso más. Pero la pequeña y mediana empresa que quiera mejorar

Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

sus resultados en términos de calidad no sólo deberá reconocer el valor de éste, que en cierta medida ya comienza a considerarlo, sino que también tendrá que confiar en el valor futuro para poder conseguir niveles óptimos y a largo plazo.

En lo concerniente a la inversión en recurso humano los estudios sugieren que es lo más recomendado y así se expresa en muchos estudios que resumen que ya nadie considera la función de los recursos humanos como un mero centro de control de costes, sino como departamentos estratégicos para las compañías (Sastre y Aguilar, 2003). Además, constatamos que las empresas de hoy están embarcadas en una economía cada vez menos capitalista y más laboralista (Gómez Bravo, 2006): el 67% de la renta se destina a salarios y, tan solo el 33%, a rendimientos de capital.

Al final tendríamos que decir que a pesar de los numerosos modelos existentes en la literatura, las Pymes no disponen de las herramientas que precisan para el cálculo de la influencia de los recursos humanos sobre los resultados de la empresa. Aunque existe un interés por la cuantificación de la formación y de otras políticas de los recursos humanos, la realidad de las empresas hoy en día está lejos de conseguirlo.

## **LOS MODELOS DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN LAS PYMES**

En esta sección revisamos la literatura en el marco de las normas aplicables los aspectos relacionados con los recursos humanos. A pesar de la importancia de las Pymes en la economía de los países, el tratamiento que han recibido desde la literatura en dirección estratégica de los recursos humanos ha sido muy limitado. No obstante, las condiciones particulares de las pymes requieren un análisis específico, fundamentalmente por el menor grado de formalización de las prácticas de dirección de recursos humanos y por la ausencia de una estructura organizativa definida (Larrán, et al., 2010).

En ese sentido se puede analizar la temática desde los siguientes puntos:

### **Perspectiva universalista**

Los modelos propuestos desde este enfoque de investigación parten de la idea de que existen determinadas políticas que son siempre preferibles, con independencia de las particularidades de la organización.

Por ello, la perspectiva universalista podría considerarse como la aproximación más simple al análisis de las estrategias de recursos humanos, ya que como apuntaron Delery y Doty (1996), reduce los modelos a la consideración de una relación lineal y directa entre una determinada opción de dirección de los recursos humanos y el rendimiento organizativo. Asimismo manifiestan que en este enfoque lo que subyace es una orientación normativa, en el sentido de prescribir las mejores prácticas que toda empresa debe aplicar.

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

Así pues se da una relación entre las prácticas de recursos humanos y el desempeño; así como el desarrollo de sistemas de mejores prácticas de gestión de los recursos humanos.

### Perspectiva contingente

El enfoque contingente se origina para dar respuesta a muchas de las críticas que habían recibido las explicaciones universalistas, añadiendo cierta complejidad en los modelos de dirección estratégica de los recursos humanos, con la introducción de variables e interacciones que no habían sido recogidas por la perspectiva universalista. Con este objetivo, se propone tomar como punto de partida una idea diferente en lo que se refiere a la forma en que se relacionan las variables dependiente e independiente.

De acuerdo a este nivel de análisis, se detalla que los modelos contingentes no difieren en gran medida de los propuestos desde la perspectiva universalista. De hecho, es posible identificar trabajos que explican las relaciones de contingencia tanto a nivel subfuncional, centrando el análisis en políticas y prácticas de gestión de los recursos humanos, como de carácter sistémico, poniendo el énfasis en los factores que condicionan el potencial estratégico de conjuntos de prácticas. Sin embargo, y a pesar de que muchos trabajos llaman a la necesidad de integración de las prácticas que componen el sistema de recursos humanos, desde un punto de vista contingente tampoco en este caso encontramos un interés de los académicos por la integración sinérgica de las prácticas. De hecho, como ocurría en la perspectiva universalista, la contribución conjunta se plantea desde un punto de vista exclusivamente aditivo (Delery y Doty, 1996).

A partir del marco de análisis propuesto por la perspectiva contingente, se han desarrollado muchos trabajos que explican la dinámica de prácticas como las de gestión de carreras, selección, formación o compensación.

### Perspectiva configuracional

A pesar del evidente avance que suponía la definición de las explicaciones contingentes, las críticas recibidas por esta perspectiva apuntaban la existencia de dimensiones de la dirección estratégica de los recursos humanos que aún no habían sido recogidas en los modelos. En concreto, hemos podido observar cómo tanto la perspectiva universalista como la contingente, a pesar de que en ocasiones analizasen las prácticas no individualmente, sino de manera conjunta, no se plantearon analizar en profundidad la integración de las diferentes políticas en sistemas internamente consistentes. La contribución de cada una de ellas se analizaba de manera singular, por lo que el efecto conjunto era simplemente aditivo. La aportación de la perspectiva configuracional se produce precisamente en este sentido, ya que propone, desde un nivel de análisis sistémico, el estudio de la integración sinérgica de las variables que componen la dirección estratégica de los recursos humanos.

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



El enfoque configuracional también modifica la relación que se establece entre estas configuraciones de actividades de recursos humanos y los resultados organizativos. Una de sus aportaciones fundamentales es la asunción de que dicha relación no es lineal, ya que la interdependencia de las prácticas hace que, en determinadas combinaciones, las relaciones sinérgicas multipliquen el efecto del sistema de recursos humanos sobre el desempeño organizativo. Obviamente, desecha el objetivo de encontrar prácticas universalmente mejores y asume la importancia de las variables de contingencia, pero adopta explícitamente el principio de equifinalidad, que supone que unos mismos objetivos empresariales pueden ser conseguidos mediante diferentes configuraciones de prácticas igualmente eficientes, tal y como afirman Delery y Doty (1996).

En el ámbito de las Pymes hay que señalar que la evidencia muestra que aquellas organizaciones que favorecen la adopción de configuraciones más formalizadas de recursos humanos, son las que contribuyen a la obtención de un mayor rendimiento (Hayton, 2003; Way, 2002).

Siguiendo a Delery y Doty (1996), podemos identificar tres tipos diferentes de argumentos configuracionales, y que se esquematizan de la siguiente manera: Ver Tabla 1.

<b>Tabla 1. Perspectivas Configuracionales</b>	
<b>Configuracional I:</b>	El argumento más sencillo es la afirmación de que cuánto más se parezca la organización al tipo ideal, mayores serán los resultados organizativos. A pesar de que a simple vista pudiera parecer un argumento universalista tradicional, un análisis profundo de la perspectiva configuracional nos hace ver que estos trabajos no se basan en prácticas concretas de recursos humanos, sino en configuraciones, y lo que es más significativo, no defienden la existencia de políticas mejores bajo cualquier circunstancia, sino la existencia de alternativas igualmente eficientes.
<b>Configuracional II</b>	Un argumento más completo señala además la necesidad de que esa configuración de recursos humanos sea coherente con la estrategia de la organización, con lo que se completa el esquema configuracional anterior con una



	aportación básica de la perspectiva contingente.
Configuracional III	El modelo configuracional más sofisticado, añade la concepción de los tipos ideales de sistemas de recursos humanos como extremos de un continuo en el que la organización se posiciona y en el que existen infinitos patrones posibles mediante los cuales conseguir unos mismos resultados.

Resumiendo, los modelos configuracionales añaden a las aportaciones contingentes una explicación interna de la gestión estratégica de los recursos humanos, que se comprende como un sistema complejo constituido por una serie de elementos que interaccionan de manera dinámica y que pueden combinarse de múltiples formas, dando lugar a otros tantos patrones de gestión.. De esta forma, los conjuntos integrados de prácticas se relacionan con el desempeño de manera conjunta, no aditiva, lo que permite analizar las sinergias que se derivan de su interdependencia.

#### Perspectiva contextual

El punto de vista contextual sugiere un cambio radical en la aproximación a la realidad de la gestión de los recursos humanos que modifica las bases de los modelos anteriores. Frente a una investigación de carácter prescriptivo, encaminada a mejorar la manera según la cual los recursos humanos son dirigidos estratégicamente hacia el rendimiento organizativo, la perspectiva contextual propone un acercamiento más social, de carácter descriptivo, cuya aportación fundamental radica en la reconsideración de la relación entre la función de recursos humanos y su medioambiente (Drucker, 2004).

Frente a las perspectivas anteriores que consideraban al entorno, en el mejor de los casos, como una variable de contingencia, esta nueva corriente propone una explicación más amplia, que exceda del nivel organizativo e integre al sistema de recursos humanos en el entorno con el que interacciona, que en definitiva condiciona y es condicionado por las políticas empresariales. Las estrategias no se analizan sólo en función de su contribución al rendimiento organizativo, sino también atendiendo a las influencias que tienen sobre otros aspectos internos de la organización o en función de sus efectos sobre el ambiente en el que se desarrollan. De esta manera se propone una explicación de la gestión de los recursos humanos que comprenda las particularidades de la realidad de las organizaciones en contextos geográficos diferentes.

Con este cambio de enfoque, la perspectiva contextual se propone ofrecer una explicación global de la realidad de la gestión de los recursos humanos, un fenómeno

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

complejo en el que interviene una gran cantidad de agentes con motivaciones muy diferentes. Además del resultado empresarial, la perspectiva contextual propone la consideración de otra serie de consecuencias de las decisiones de recursos humanos, que inciden sobre los diferentes agentes implicados. De esta manera, el alineamiento de intereses mediante una serie de políticas destinadas a motivar a los empleados y a fomentar el compromiso organizativo se convierte en un objetivo fundamental. En definitiva, lo que los trabajos contextuales proponen es la integración de una serie de factores que rodean a la función de recursos humanos en un modelo abierto, explicativo y social. En el ámbito de las Pymes, autores como Ivorra Valero, (2001) pone de manifiesto cómo la gestión de los recursos humanos en estas organizaciones se caracteriza por contar con una serie de peculiaridades diferentes a las que desarrollan las grandes organizaciones. De esta forma, el sistema de recursos humanos tiende a integrarse en el entorno con el que interacciona.

Por último, el punto de vista contextual propone un acercamiento más social, de carácter descriptivo, cuya aportación fundamental radica en la reconsideración de la relación entre la función de recursos humanos y su medioambiente.

## **GESTIÓN ESTRATÉGICA DE RECURSOS HUMANOS**

La gestión estratégica comprende la planeación, organización, dirección y control de los recursos humanos pero con visión de futuro, de modo que sean facilitadores de la mejora continua de las actividades administrativas y la competitividad de las Pymes.

### **PLANEACION DE RECURSOS HUMANOS**

La planeación de recursos humanos implica un proceso mediante el cual una empresa identifica sus requerimientos futuros de personal para diseñar desde ahora las estrategias adecuadas que lleven a satisfacer esas necesidades, partiendo de la situación actual de la empresa.

Planear los recursos humanos permite mejorar las capacidades y habilidades de tus empleados actuales con el fin de aumentar la productividad. También permite hacer que los empleados duren más en la empresa ya que te facilita hacer una correcta selección de personal.

Además al estimular y promover el desarrollo de tu personal en la empresa permite que tus empleados se “pongan la camiseta” del negocio, ya que apoyarlos en este sentido implica por parte del empresario, estar pendiente de su desempeño, de sus habilidades, necesidades de capacitación, y otros.

Resumiendo los estudios revisados (Wright et al., 1994; Kamoche, 1996; Lorange, 1996; Mueller, 1996; Irazabal, 2001 y Hayton, 2003) podemos concluir que desarrollar los recursos humanos es un esfuerzo planeado y

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

continuo de las organizaciones para lograr mejores niveles de competencia en los empleados y un mayor desempeño organizacional mediante programas de entrenamiento, desarrollo personal y desarrollo organizacional. La adecuada planeación, desarrollo y evaluación de los recursos humanos es un método efectivo para enfrentar varios de los desafíos que ponen a prueba la habilidad de las entidades modernas.

## ORGANIZACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En los últimos años, la función de Recursos Humanos está siendo testigo de excepción de la creciente importancia del factor humano en las empresas. Con todo, es fundamental insistir en que el factor humano no es lo más importante de la empresa: el factor humano es la empresa.

De una orientación típicamente administrativa de la función de personal, la Dirección de Recursos Humanos ha pasado a una orientación estratégica insertada en un contexto económico y social. La dimensión administrativa se caracterizaba por una baja integración del área de personal en el manejo de la empresa; por tanto, los Recursos Humanos eran un tema de segundo orden, ya que el protagonismo lo compartían otras áreas como las de producción y finanzas, consecuencia de una economía competitiva.

Las empresas que fueron líderes en los años 80 ganaron las batallas relacionadas con la productividad y la calidad. La empresa de los años 90 y la que se prevé para el siglo XXI es una empresa en movimiento capaz de anticiparse, adaptarse y transformarse permanentemente. Una organización formada por personas con una filosofía común o debidamente consensuada que se caracterizará por la eficacia y la satisfacción laboral; por lo que se deduce que los recursos humanos son tan importantes para la organización que no pueden separarse de la función directiva general sino que la Dirección de recursos humanos es cosa de todos.

En este contexto, el papel de la Dirección de Recursos Humanos cobra especial interés y los responsables de la función de recursos humanos se encuentran ante el desafío de adaptarse a las necesidades cambiantes de las organizaciones, aportando claramente un valor añadido con su función en las Empresas.

Organizativamente las tendencias de recursos humanos se dirigen a la gestión del conocimiento, a la gestión del rendimiento, al énfasis en los resultados, a la necesidad de crear entornos organizativos en los que la persona trabajadora desarrolle su carrera y a la creación de espacios comunicativos y de gestión de la información.

Las compañías deben tender a descentralizar la función de recursos humanos y deben animarse a desarrollar el trabajo en equipo, desarrollar sistemas participativos y sobre todo animar a la creatividad y participación en la mejora continua de toda la organización.

## EVALUACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

A criterio de Simon y Akhton, (2003): la evaluación del desempeño constituye un proceso mediante el cual se estima el rendimiento global del empleado con base a políticas y procedimientos bien definidos.

Según Hallowel (1996) y Lin (1998) un procedimiento de supervisión destinado a mejorar la actuación del empleado en el trabajo para lograr operaciones más efectivas, eficaces y económicas.

La evaluación requiere de estándares de desempeño que permitan mediciones más objetivas. Estos parámetros pueden extraerse del análisis de puestos.

Basándose en las responsabilidades y labores en la descripción del puesto, el analista puede decidir qué elementos son esenciales y deben ser evaluados.

Cuando se carece de esta información, los estándares pueden desarrollarse a partir de observaciones directas sobre el puesto o conversaciones con el supervisor inmediato.

## GESTIÓN ESTRATÉGICA DE RECURSOS HUMANOS

La gestión estratégica es un proceso global que apunta a la eficacia, integrando la planificación estratégica, más comprometida con la eficiencia, con otros sistemas de gestión. Es un proceso de decisión continuo que modela el desempeño de la organización, teniendo en cuenta las oportunidades y las amenazas que enfrenta en su propio medio, además de las fuerzas y debilidades de la organización misma.

La literatura en este sentido plantea los siguientes apartados:

### a) Planeación estratégica de los recursos humanos

La planeación estratégica dentro de una entidad, hace referencia a la misión, objetivos, metas, servicios a realizar, es decir, todo el proceso que permite establecerse dentro de un mercado y ser la mejor. Sin embargo este concepto también tiene cabida dentro del estudio de los Recursos Humanos.

Existen tres formas en que el departamento de Recursos Humanos puede apoyar a las autoridades para formular y ejecutar una planeación estratégica:

- \* Oportunidades y amenazas externas
- \* Fuerzas y debilidades internas
- \* Ejecución del plan

Las Pymes que no conozcan a su personal, fracasará en cualquier estrategia que desee implantar.

Cabe resaltar también, que las políticas de recursos humanos deben provenir y ser congruentes con la misión y el plan básico de la entidad. Un ejemplo claro sería el de una universidad que realiza políticas de capacitación a sus trabajadores para que éstos mejoren su toma de decisiones y el esfuerzo en conjunto, así como entender de una manera correcta las necesidades del cliente, desarrollando vínculos con éste y mejorando la delegación de responsabilidades.

### **b) Dirección estratégica de recursos humanos**

Las Pymes necesitan dirigirse estratégicamente, por lo tanto necesitan disponer de todos los elementos para concretar esta importante actividad. Según Stoner (2000), el proceso de administración estratégica se puede dividir en cinco componentes diferentes. Los cinco componentes son:

- La selección de la misión y las principales metas corporativas;
- El análisis del ambiente competitivo externo de la organización para identificar las oportunidades y amenazas;
- El análisis del ambiente operativo interno de la organización para identificar las fortalezas y debilidades de la organización;
- La selección de estrategias fundamentadas en las fortalezas en la organización y que corrijan sus debilidades con el fin de tomar ventaja de oportunidades externas y contrarrestar las amenazas externas; y
- La implementación de la estrategia. La tarea de analizar el ambiente interno y externo de la organización para luego seleccionar una estrategia apropiada, por lo general, se llama formulación de estrategias.

Según Johnson & Scholes (2004), la dirección estratégica y el cambio estratégico, se ocupan también del proceso de dirección y de la acción de los directivos. Basado en los mecanismos para la dirección del cambio en áreas como el reclutamiento y la formación y la importancia de diseño y el comportamiento de la organización. Un aspecto importante en la administración estratégica es la determinación de los objetivos.

El estudio de los Recursos Humanos como factor estratégico para el desarrollo de las organizaciones, se ha convertido en una de las prioridades en los albores del siglo XXI.

La Dirección Estratégica de Recursos Humanos - Gestión por competencias, cubre desde la etapa inicial de atracción y selección de personal hasta la desvinculación final, pasando por todos los aspectos clave que hacen a la

relación laboral moderna. Se incluye un novedoso enfoque consistente en aplicar a cada uno de los temas tratados el concepto de gestión por competencias, con lo cual el trabajo se enriquece con una visión nueva que le agrega una importante perspectiva de análisis.

### **c. Competitividad de las Pymes**

#### **• EFICIENCIA, EFICACIA, ECONOMÍA**

Cuando los responsables de la gestión se preocupan por hacer correctamente las cosas está transitando a la eficiencia (utilización adecuada de los recursos disponibles) y cuando utilizan instrumentos para evaluar el logro de los resultados, para verificar las cosas bien hechas son las que en realidad debían realizarse, entonces se encamina hacia eficacia (logro de los objetivos mediante los recursos disponibles) y cuando buscan los mejores costos y mayores beneficios está en el marco de la economía.

La eficiencia, eficacia y economía no van siempre de la mano, ya que una universidad puede ser eficiente en sus servicios comerciales y administrativos, pero no eficaz, o viceversa; puede ser ineficiente en sus servicios comerciales y administrativos y sin embargo ser eficaz, aunque sería mucho más ventajoso si la eficacia estuviese acompañada de la eficiencia. También puede ocurrir que no sea ni eficiente ni eficaz

#### **• EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE LAS PYMES**

La eficiencia, es el resultado positivo luego de la racionalización adecuada de los recursos, acorde con la finalidad buscada por los responsables de la gestión.

La eficiencia está referida a la relación existente entre los bienes o servicios producidos o entregados y los recursos utilizados para ese fin (productividad), en comparación con un estándar de desempeño establecido.

Las Pymes podrán garantizar su permanencia en el mercado si se esfuerzan por llevar a cabo una gestión eficiente, orientada hacia la comunidad universitaria y con un nivel sostenido de calidad en los productos y/o servicios que presta.

La eficiencia – a menudo llamada productividad – puede medirse en términos de los resultados divididos por el total de costos y es posible decir que la eficiencia ha crecido un cierto porcentaje (%) por año. Esta medida de la eficiencia del costo también puede ser invertida (costo total en relación con el número de productos) para obtener el costo unitario de producción. Esta relación muestra el costo de producción de cada producto. De la misma manera, el tiempo



(calculado por ejemplo en término de horas hombre) que toma producir un producto (el inverso de la eficiencia del trabajo) es una medida común de eficiencia.

#### • EFICACIA EN LA GESTIÓN DE LAS PYMES

La eficacia, se refiere al grado en el cual las Pymes logran sus objetivos y metas u otros beneficios que pretendían alcanzar, previstos en la legislación o fijados por el Directorio.

La gestión eficaz está relacionada al cumplimiento de las acciones, políticas, metas, objetivos, misión y visión de las Pymes; tal como lo establece la gestión empresarial moderna

Según Porter (1996), la gestión eficaz, es el proceso emprendido por una o más personas para coordinar las actividades laborales de otras personas con la finalidad de lograr resultados de alta calidad que una persona no podría alcanzar por si sola. En este marco entra en juego la competitividad, que se define como la medida en que una entidad, bajo condiciones de mercado libre es capaz de producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados, manteniendo o expandiendo al mismo tiempo las rentas reales de sus empleados y socios. También en este marco se concibe la calidad, que es la totalidad de los rasgos y las características de un producto o servicio que refieren a su capacidad de satisfacer necesidades expresadas o implícitas.

#### • ECONOMÍA EN LA GESTIÓN DE LAS PYMES

La economía en el uso de los recursos, está relacionada con los términos y condiciones bajo los cuales las entidades adquieren recursos, sean éstos financieros, humanos, físicos o tecnológicos (computarizados), obteniendo la cantidad requerida, al nivel razonable de calidad, en la oportunidad y lugar apropiado y al menor costo posible.

Por otro lado, en el marco de la economía, se tiene que analizar los siguientes elementos: costo, beneficio y volumen de las operaciones.

El tratamiento económico de las operaciones proporcionan una guía útil para la planeación de utilidades, control de costos y toma de decisiones administrativos no debe considerarse como un instrumento de precisión ya que los datos están basados en ciertas condiciones supuestas que limitan los resultados.

#### • MEJORA CONTINUA EN LA GESTIÓN

Desde siempre, las personas han desarrollado métodos e instrumentos para establecer y mejorar las normas de actuación de sus organizaciones e individuos. Desde los antiguos egipcios se desarrollaron métodos con el deseo de mejorar sus sistemas.

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

A criterio de Druker (2004), el mejoramiento continuo más que un enfoque o concepto es una estrategia, y como tal constituye una serie de programas generales de acción y despliegue de recursos para lograr objetivos completos, pues el proceso debe ser progresivo. No es posible pasar de la oscuridad a la luz de un solo brinco.

En la actualidad el Sistema Empresarial se encuentra en un proceso de perfeccionamiento que en sí constituye un programa de mejora, pero en la medida en que este se apoye en enfoques utilizados en la práctica mundial se obtendrán mejores resultados.

Las Pymes tienen la imperiosa necesidad de obtener una producción cada vez mayor y con una eficiencia relevante como vía de solución a su situación actual y a la inserción en la economía social de mercado, para lo cual se requiere de un alto grado de competitividad, lo que exige la implantación de un Proceso de mejoramiento continuo.

Un plan de mejora requiere que se desarrolle en las Pymes un sistema que permita contar con empleados habilidosos, entrenados para hacer el trabajo bien, para controlar los defectos, errores y realizar diferentes tareas u operaciones. Contar con empleados motivados que pongan empeño en su trabajo, que busquen realizar las operaciones de manera óptima y sugieran mejoras.

Contar con empleados con disposición al cambio, capaz y dispuesta a adaptarse a nuevas situaciones en la organización.

La aplicación de la metodología de mejora exige determinadas inversiones. Es posible y deseable justificar dichas inversiones en términos económicos a través de los ahorros e incrementos de productividad que se producirán por la reducción del ciclo operativo.

El verdadero progreso en las Pymes solo será ha logrado cuando el Rector decide que él personalmente liderará el cambio. En este sentido existen diferentes procedimientos encaminados a centrar la atención en las exigencias que se imponen al proceso o función y lograr convertir los requerimientos en especificaciones técnicas, y estas en un proceso de trabajo definido.

## • **COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES**

La palabra competencia significa igualmente; aptitud, habilidad, idoneidad, una competencia interna entonces radica en el adquirir más y mejores conocimientos, destrezas, experiencias, etc. Es decir, fijarnos metas cada vez más ambiciosas y cumplirlas. Estas habilidades competitivas nos ayudarán a desarrollar capital intelectual en nuestra organización, el capital intelectual es un campo de reciente creación y tiene que ver con la medición y desarrollo de activos no financieros como el conocimiento organizacional, la satisfacción de

Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

los clientes, la innovación de los proveedores, patentes, moral de empleados y que en conjunto contribuyen a la competitividad y rentabilidad de las organizaciones.

Dice Porter (1996) que el aumento de la competitividad está vinculado a múltiples factores; en particular los más relevantes son: calidad y cantidad de conocimientos y habilidades de todos los que participan en el proceso productivo, infraestructura para la producción y de comunicaciones y transportes adecuados y reglas claras para la gestión económica.

La demanda de mano de obra competente exige cada vez nuevas habilidades, e impone la necesidad de llevar a cabo procesos de capacitación adecuados a perfiles organizacionales demandados por el mercado laboral.

Desde luego, este proceso no se da en forma espontánea, sino que deben establecerse sistemas organizacionales. Tampoco es suficiente con declararlo, sino llevarlo a la práctica de manera cotidiana, asimismo, es necesario capacitar a las personas para cumplir cabalmente con la competitividad, tanto interna como externa. Igualmente, la competitividad implica dirigir todas las acciones hacia la "satisfacción de los estándares del cliente", lo anterior, implica agregar valor a las acciones de todo el personal, la pregunta que en este momento se formula, es:

Las entidades al dejar de competir descuidan sus fines y se tornan obsoletas y disfuncionales; una organización protegida contra ataques, competencias, críticas e influencias del exterior, comienza a degenerar en su función sustantiva; toda dependencia pública o privada necesita de competencia, es la única manera de desarrollar la capacidad necesaria para demostrar su utilidad, el gobierno debe hacer exclusivamente lo que la ciudadanía no pueda hacer o no deba hacer.

En la revisión literaria que hemos realizado, encontramos varios segmentos de prácticas comunes que se deben considerar para la elaboración de una propuesta específica para las Pymes:

Enfocadas hacia la inserción de los recursos humanos, considerando reclutamiento, análisis y configuración de puestos y gestión por competencias.

Aquellas que priman el desarrollo y promoción de los recursos humanos en la empresa, en sentido general en la esfera de la capacitación: formación, mejora de contenidos y aprendizaje de la organización.

Las prácticas de valoración del rendimiento y sistemas de compensaciones que permitan una retribución contingente a resultados: resultados por objetivos, incentivos y participación en metas.

Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá.

Segmentos de prácticas que valoran la integración de la planificación estratégica de los recursos humanos en la planificación de los negocios: estrategias y objetivos específicos.

Y finalmente, las prácticas que tienden hacia los mecanismos sociales para integrar el comportamiento de los recursos humanos con los fines de la organización: comunicación interna o clima laboral por ejemplo.

## Conclusiones

Este trabajo expone una revisión teórica de las principales aportaciones sobre la Gestión de los Recursos Humanos en las Pymes en sus relaciones con las teorías estratégicas. Resume las principales ideas sobre la importancia de las metodologías y prácticas de gestión estratégica de los recursos humanos para la obtención de un mejor nivel competitivo del negocio.

Estas prácticas de gestión, no obstante, no serán eficaces si no se logran adaptar a las capacidades de los recursos humanos que se dan en las Pymes y a un modo de dirigir que impulse un comportamiento organizativo coherente en la organización.

Proponemos para trabajos posteriores, la formulación de un modelo de análisis de la gestión de recursos humanos que puede permitir el estudio y la validez de estas políticas directivas en las Pymes. Por tanto este planteamiento debe tener su continuidad en los correspondientes trabajos empíricos que procedan y así validar o modificar sus propuestas.

## Bibliografía

- Bailey, T. (1993): "Discretionary effort and the organization of work: Employee participation and work reform since Hawthorne". Working paper, Columbia Univ., New York.
- Barney, J. B. (1991): "Firm resources and sustained competitive advantage. " *Journal of Management*, Vol . 17 , pp. 99-120.
- Cantú, A. (2002) Modelo para la implementación efectiva de la Administración Estratégica. Tesis de Magister, Maestría en Calidad y Gestión de Empresas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo.
- Chiavenato Idalberto (1998) *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México. Mc Graw Hill.
- Chiavenato I. (2006) *Administración de Recursos Humanos*. México. Mc Graw Hill.
- Colbert B. A. (2004) : " The complex Resource-Based View: Implications for theory and practice in Strategic Human Resource Management ". *Academy of Management Review*. Vol. 29, Nº 3, pp. 341-358.

Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

- Delaney, I.T.; Lewin, D. y Ichmiowski, C. (1998): Human resource policies and practices in american firms, Washington, D.C: U.S gov.
  
- Delery, J.E.y Doty, D.H. (1996): 'Modes of Theorizing in Strategic Human Resource Management: Tests of Universalistic, Contingency and Configurational Performance Predictions'. *Academy of Management Journal*. 39, pp. 802-835.
  
- Drucker, P. F. (2004) *La Gerencia en la Sociedad Futura*. Bogotá. Grupo Editorial Norma.
  
- Drudis, A. (1992) *Planificación, organización y gestión de proyectos*. Barcelona. Ediciones Gestión 2000.
  
- Gómez Bravo, L. (2006) *Mejoramiento Continuo*. [www.monografias .com](http://www.monografias.com).
  
- Hallowell, R. (1996): "Southwest Airlines: A Case Study Linking Employee Needs Satisfaction and Organizational Capabilities to Competitive Advantage". *Human Resource Management*, 35 (14), pp. 513-534.
  
- Hayton, J. (2003): "Strategic Human Capital Management in SMEs: An Empirical Study of Entrepreneurial Performance". *Human Resource management*, 42 (4), pp. 375-391.
  
- Huselid, M. (1995): "The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance", *Academy of Management Journal*, 38 (3), pp. 635-672.
  
- Huselid. M.; Jackson, S. y Schuler, R. (1997): "Technical and Strategic Human Resource Management Effectiveness as Determinants of Firm Performance", *Academy of Management Journal*, 40 (1), pp. 171- 188.
  
- Ichmiowski, C.; Kochan, J.; Levine, D. ; Olson, C. y Strauss, G. (1996): "What works at work". *Industrial Relations*, 35, nº 3, pp. 299-333.
  
- Ivorra Valero, J. (2001) *El arte de gerenciar el talento humano en proyectos*. Escuela Colombiana de Ingeniería. Presentación del Congreso Iberoamericano de Dirección de Proyectos. Chile.
  
- Johnson, G. & Scholes, K. (1999) *Dirección Estratégica: Análisis de la Estrategia de las Organizaciones*. Barcelona. Closas Orcoyen S.L.
  
- Larrán, J. et al. (2010). *Factores Determinantes Del Racionamiento De Crédito A Las Pymes: Un Estudio Empírico En Andalucía*. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. Vol. 16, Nº 2, 2010, pp. 63-82, ISSN: 1135-2523.
  
- Lattman, Ch. Y García Echevarría, S. (1992): *Management de los recursos humanos en la empresa*. Ed. Díaz de Santos, Madrid.

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá.

- Lin, C. (1998): "Success factors of small -and medium- sized enterprise in Taiwan: An analysis of cases". *Journal of Small Business Management*, 36 (4), October, pp. 43-56.
- Mueller, F. (1996): "Human Resources as Strategic Assets: An Evolutionary Resource-based Theory". *Journal of Management Studies*, 33 (16), noviembre, pp. 757-785.
- Ordiz Fuentes, M. (2002): "Prácticas de alto rendimiento en recursos humanos: concepto y factores que motivan su adopción". *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, N° 12. pp. 247-265.
- Ordiz Fuentes, M. y Avella Camarero, L. (2002) "Gestión estratégica de los recursos humanos: una síntesis teórica" *Investigaciones europeas de Dirección y economía de la Empresa*. Vol. 8, N° 3, pp. 59-78.
- Pedroza, P. (2010). "Microfinanzas en América Latina y El Caribe: El sector en cifras".
- Pümpin, C. y Garcia Echevarría, S.( 1988). *Cultura empresarial*. Diaz de Santos, Madrid.
- Sánchez, G. (2006). *Dirección estratégica de los Recursos Humanos y Diversidad en los grupos de trabajo: Un análisis estructural de efectos moderadores*. Tesis Doctoral, Universidad de Cádiz.
- Sastre, M. y Aguilar, E. (2003): *Dirección de Recursos Humanos. Un enfoque estratégico*. McGraw-Hill.
- Simon, K.H. y Akhton, S. (2003): "Human resource managements practices, strategic orientations, and company performance: a correlation study of publicly listed companies". *The Journal of American Academy of Business*. Vol, 2 n° 2. pp. 510 a 515.
- Simons, R. (1998) *Palancas de control*, Temas Grupo Editorial.
- Stoner Freeman, G. (2000) *Administración*. México. Compañía Editorial Continental SA. De CV.
- Toso, K. (2004) *Planeamiento Estratégico-Acciones Tácticas para Alcanzar sus Objetivos Empresariales*. Lima. Editora Bussines EIRL.
- Wright, P.; Mc Mahan, G. Y Mc Williams, A. (1994): "Human Resources and Sustained Competitive Advantage: A Resource-based Perspective". *International Journal of Human Resource Management*, 5 (2), pp. 301-326.

*Recibido: 16/07/12; aceptado: 06/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## Estudio Etnobotánico del Aprovechamiento Tradicional y Cultural de las Plantas por la Comunidad Guna de la Isla de Ustupu y Río Azúcar.

Francisco Ricardo Farnum Castro\*

\*Universidad de Panamá, Profesor Tiempo Completo, Departamento de Botánica, tel: (507) 6675-1782. E-mail: frank0523@hotmail.com.

---

### Resumen

El conocimiento **Guna** sobre sus plantas es resultado de siglos de desplazamientos y adaptación a diferentes ambientes; este conocimiento se ha ido perdiendo con el paso del tiempo. Planteamos como objetivos: conocer los usos que le da el pueblo Guna a la biodiversidad vegetal; documentar el conocimiento tradicional relacionado con esta actividad; y verificar el estado de situación y comunicación de la información etnobotánica con respecto a tiempos anteriores.

Un estudio etnobotánico en las comunidades de Ustupu y Río Azúcar en la Comarca Guna Yala, República de Panamá, fue realizado entre los años 2009-2010. Para recabar información se buscaron especies de interés, mediante recorridos de campo en tierra firme y alrededores de las islas (Ustupu y Río Azúcar); se realizaron entrevistas y encuestas a miembros de las comunidades y a curanderos o **Neles**. Se fotografiaron y muestrearon más de 125 especies, para montaje e identificación posterior. Las técnicas de colecta, herborización e identificación usadas fueron las convencionales para vegetales superiores. Se identificaron 118 especies correspondientes a 61 familias y 113 géneros. De acuerdo con su hábito se reconocieron 33 hierbas, 16 arbustos, 63 árboles, tres algas, un helecho y una gimnosperma (*Zamiacunaria*). Culturalmente se registraron 6 categorías: Medicinal, Ornamental, Construcción, Artesanías, Alimenticio y Ritual. Sobresalen por su importancia las plantas medicinales, alimenticias y artesanales.

La información recabada deja de manifiesto que existe poca información escrita en lengua Guna sobre los usos etnobotánicos y las costumbres originarias. Este factor ha causado que la información que se transmite vía oral, sea imprecisa ya que los nombres de las plantas y sus usos se ven desvirtuados por las diferentes pronunciaciones regionales en la comarca. Por lo anterior expuesto, se hace urgente desarrollar documentos bilingües que puedan ser usados a todos niveles para preservar este valioso legado.

**Palabras Claves:** Etnobotánica, Guna Yala, Bosques Tropicales, Plantas Útiles, Culturas Indígenas.

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## **Introducción**

La etnobotánica estudia las relaciones entre las plantas y los hombres. Estas relaciones se han dado desde que el hombre utilizó los vegetales para satisfacer sus necesidades vitales, bien sea como alimento, para producir energía, para cobija, en la vivienda, como ornamento y para procurar su salud (Pardo, 2001). A lo largo de este proceso, el ser humano adquirió conocimientos detallados de la localización y las características estructurales de la vegetación que aprovechaba. Para la etnobotánica, documentar el uso de las plantas reviste especial interés por su potencial científico y educativo. Del mismo modo, se busca contribuir al uso sustentable de los recursos naturales asociados a esta actividad, y cuantificarlos e inventariarlos es un primer paso para lograr este propósito.

La comarca de Guna Yala cubre unas 320,600 hectáreas de bosques montañosos en tierra firme, con más de 400 kilómetros de zona marina-costera y un extenso archipiélago formado por más de 365 islas coralinas. Los ecosistemas de Guna Yala son extraordinariamente ricos y están considerados como alta prioridad para la preservación de la biodiversidad mundial. Las extensas áreas forestales hacen una porción significativa en el Corredor Biológico Mesoamericano en el istmo angosto. Los bosques aún no han sido objeto de intensos estudios por los científicos y debido al gradiente de lluvia muy alta, se espera un alto rango de endemismo en Guna Yala (UNESCO, 2012). Se estima que aproximadamente un 70% de la Comarca Guna Yala consiste en áreas forestales primarias y secundarias.

La vegetación está conformada principalmente por bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano, bosque muy húmedo tropical; distribuyéndose así:

- 63.5% Bosque Primario, constituido por terrenos cubiertos por bosque en su estado natural, sin ninguna intervención humana.
- 12.4% Áreas de protección, con condiciones topográficas severas, cubiertos principalmente por bosque primario.
- 6.0% Bosque intervenido, de condición intermedia entre bosque primario y secundario.
- 13.3% Bosque secundario, o terrenos que fueron desbocados hace 10 años o más y en algunos casos hasta 40 años o más.
- 4.8% Matorral y cultivo temporal.

El pueblo Guna considera al bosque como sus hermanos y hermanas, por eso consideran a la tierra como la Madre. Bajo esta forma de ver, sentir y vivir del bosque, se ha acumulado una gran experiencia de uso sostenible de la tierra o del bosque.

Sin embargo, el problema se plantea porque en torno a que a medida que crece la población, las prácticas agrícolas son cada vez menos sostenibles, especialmente en las partes medias y altas de las cuencas de la Comarca. Dicha actividad ha causado la degradación del suelo, arrastre de sedimentos que contaminan los ríos cuya agua se utiliza para el consumo de la

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



población. Los árboles talados y luego quemados son desaprovechados e igualmente se pierden los recursos forestales no maderables y la destrucción del bosque de protección.

Los estudios etnobotánicos en los bosques de la Comarca Guna Yala son escasos, pudiéndose

mencionar el de Gupta et al., (1993), Giraldo-Tafur (1995) que tratan sobre la valoración de plantas y árboles con uso medicinal; el estudio de Herrera *et al.*, (2006) que trata sobre la biodiversidad y el conocimiento Guna; también Ventocilla *et al.*, (1997) y Chapin (2000) relatan y describen como las plantas y animales se relacionan con la vida de los Gunas; igualmente se puede encontrar información general en el Plan de Manejo de Áreas Silvestres de Kuna Yala (PEMASKY, 1995) que fue desarrollado por el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. A todo esto hay que agregar la información difusa que se encuentra en algunas publicaciones de autores de la etnia Guna, que no han sido de mucha circulación. En todos estos casos, la información etnobotánica no aparece categorizada, esto puede deberse a que el enfoque principal de las investigaciones mayormente ha sido para la descripción forestal (Castillo, 2001). Lo anterior evidencia la necesidad de realizar más estudios etnobotánicos en estos ecosistemas para producir la base científica que sirva de sustento para la formulación de políticas orientadas hacia su conservación y manejo sustentable.

El objetivo de este estudio fue aportar a la sistematización y difusión del conocimiento etnobotánico, para contribuir al desarrollo de la cultura de la población Guna y a la conservación de los recursos naturales comarcales. Específicamente nos planteamos: (1) conocer los usos que le da el pueblo Guna a la biodiversidad vegetal, (2) obtener información básica para documentar el conocimiento tradicional relacionado con esta actividad, y (3) verificar el estado de situación y comunicación de la información etnobotánica con respecto a tiempos anteriores.

## **Materiales y métodos**

### **Tipo de estudio**

Este estudio es de tipo descriptivo – transversal. Se orienta a conocer las plantas que son utilizadas con diferentes fines, en las comunidades insulares de Ustupu y Río Azúcar en la Comarca de Guna Yala, república de Panamá. Durante el período de enero y marzo de 2012.

### **Área de Estudio**

Las islas de Ustupu y Río Azúcar pertenecen al archipiélago de Guna Yala, en la República de Panamá y están habitadas por población indígena Guna; se ubican al noreste del país entre las coordenadas de 9° 26' 42" de latitud norte y 79° 53' 59" de longitud oeste. Ver Figura 1. El área de estudio lo conforman dos secciones: (1) en las áreas pobladas de cada isla y (2) en las zonas boscosas de tierra firme cercanas a las respectivas islas. El paisaje que predomina lo conforman colinas y montañas bajas con relieve inclinado y pocas pendientes, con una precipitación anual promedio entre 1000-2000 mm y temperaturas medias mayores de 24°C.

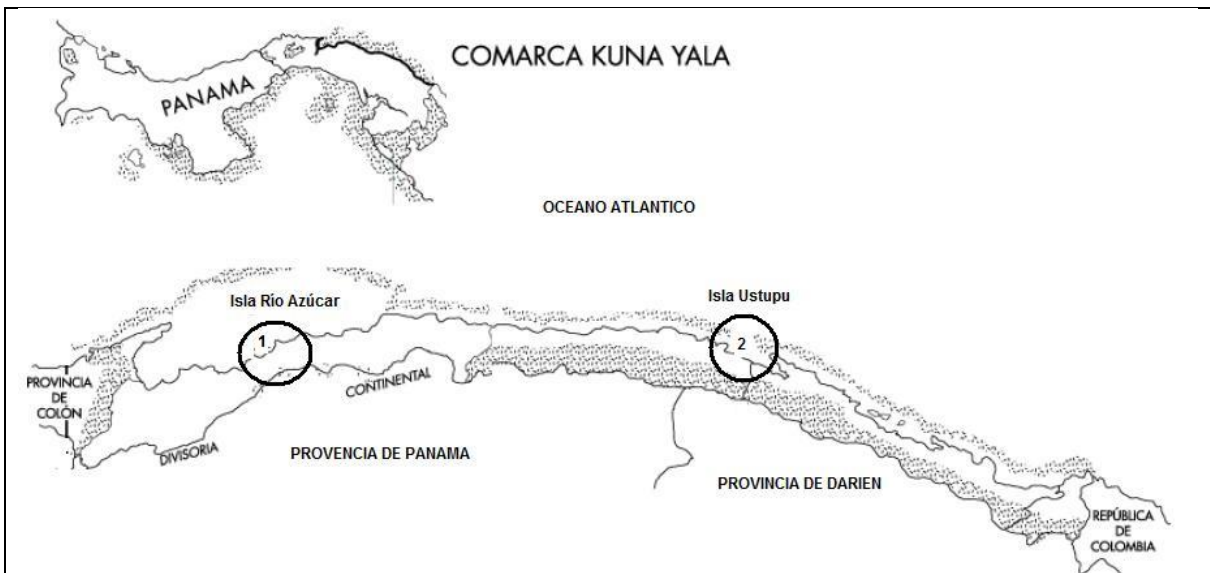


Figura 1. Ubicación de las áreas de estudio. Comarca Guna Yala.

### Recopilación y análisis de información etnobotánica.

Para recabar la información se usaron las técnicas convencionales de herborización, se realizaron colecciones de plantas por medio de recorridos de campo en tierra firme y en los alrededores de las islas (Ustupu y Río Azúcar); La información etnobotánica respecto a nombres comunes y usos se obtuvo entrevistando a miembros de las comunidades (niños, jóvenes, adultos y adultos mayores) y a los curanderos o **Neles** quienes son las personas que conservan el conocimiento acerca de los usos de las plantas. (Kvistet *al.*, 2001),

Igualmente, se incluyó a tres informantes claves, (Carlos Hernández-Río Azúcar, Delio López y Teddy Cooper- Ustupu) considerando que son quienes buscan y preparan los remedios para la comunidad y poseen amplio conocimiento al respecto, ya que tienen una estrecha relación con las plantas, conocen su fenología, sus usos y lugares de ubicación.

Posteriormente se aplicaron, entre enero y marzo, entrevistas estructuradas con base a preguntas directas; esto permitió tener un mayor control sobre las respuestas, además de poder cuantificar y analizar estadísticamente los datos recolectados. Además, se recolectaron por

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



duplicado ejemplares botánicos para su posterior identificación. Los especímenes se enviaron al herbario de Universidad de Panamá.

La información fue clasificada según las categorías propuestas por Hernández (1982), con modificaciones. La identificación taxonómica de las muestras a nivel de especie se realizó con el apoyo de monografías especializadas (Flora de Panamá) y la colección del Herbario de la Universidad de Panamá (PMA). La verificación y actualización de los nombres científicos se realizó con apoyo de los documentos: Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá (Correa, M; C. Galdames y M. Stapf; 2004), The International PlantNameIndex, 2004) y la base de datos *Tropicos* del Missouri Botanical Garden, 2005).

Los resultados obtenidos se presentaron ordenados alfabéticamente por familias de acuerdo al sistema de Cronquist (1988). Para las plantas útiles, los datos se presentan ordenados por especie, nombre común, nombre Guna, uso, parte utilizada, siguiendo el sistema de Berg (1983, 1984, 1988).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición florística

Se registraron e identificaron 118 especies de plantas correspondientes a 61 familias y 113 géneros entre los que sobresalen *Citrus* sp., *Crecentiasp.*, *Heliconia* sp., *Musa* sp., *Pachirasp.*, y *Xanthosomasp.* con dos representantes cada uno. De las familias más representadas se encontraron *Arecaceae* con 9 géneros, *Araceae* con 8 géneros, *Fabaceae* y *Poaceae* con 6 géneros y *Rubiaceae* con 5 géneros. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Especies utilizadas por las comunidades de Ustupu y Río Azúcar				
No	Nombre Específico	Familia	Nombre Guna	Nombre Común
87	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Pteridaceae	Esnargan	Helecho de manglar
37	<i>Aechmea</i> sp.	Bromeliaceae	Hoa	Pita
1	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Pinnu	Espave
2	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	WagPinnu	Marañón
38	<i>Ananas</i> sp.	Bromeliaceae	Osi	Piña
5	<i>Annonamuricata</i>	Annonaceae	Swity	Guanabana
9	<i>Anthurium ochranthum</i>	Araceae	Nidirbisakangid	Anturio
26	<i>Aristolochia pfeiferi</i>	Aristolochiaceae	Dubsangid	Dubsangid
28	<i>Arrabidaea chica</i>	Bignoniaceae	Magueb	Bejuco nimi
74	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Buru	Fruta de pan
27	<i>Asclepias curassavica</i>	Asclepiadaceae	Achunugal	Platanillo
17	<i>Astrocaryum standleyana</i>	Arecaceae	Nabauar	Coquillo
18	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	Waa	Palma real
107	<i>Avicennia germinans</i>	Verbenaceae	Ailisichi	Manglar negro

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

19	Bactris gasipaes	Arecaceae	Nalub	Pixvae
79	Bambusa vulgaris	Poaceae	Ipgui	Bambu
32	Bixa orellana	Bixaceae	Nisar	Achiote
39	Bromelia karatas	Bromeliaceae	Cartuc, Oa	Piro
70	Byrsonima crassifolia	Malpighiaceae	Arquia	Nance
41	Canna indica	Cannaceae	Naguegua	Chupa flor
100	Capsicum annum	Solanáceae	Ga	Pimiento
42	Carica papaya	Caricaceae	Cuarcuac	Papaya
53	Carludovica palmata	Cyclanthaceae	Naiwar	Sombrero Panamá
58	Cassia fistula	Fabaceae	Timmur mas	Caña fistula
75	Castilla sp	Moraceae	Kunnu	Caucho
43	Cecropiasp	Cecropiaceae	Nila uar	Guarumo
72	Cedrela odorata	Meliaceae	Uruar	Cedro amargo
44	Chrysobalanus icaco	Chrysobalanaceae	Uichup	Icaco
94	Citrus limonum	Rutaceae	Narassole	Limón
95	Citrus sinensis	Rutaceae	Narasdummad	Naranja
71	Clidemia epiphytica	Melastomataceae	Olukadubaled	Bejuco de oro
85	Coccoloba uvifera	Polygonaceae	Nulu-Demarnur	Uva de mar
20	Cocos nucifera	Arecaceae	Ogob	Coco
45	Conocarpus erectus	Combretaceae	Ilesoo	Mangle botón
105	Coriandrum sativum l.	Umbelliferae	Nunucua	Culantro
49	Costus spicatus	Costaceae	Pinnue	Caña agria
29	Crecescentia kujete	Bignoniaceae	Naba	Totuma
30	Crecescentia kujete	Bignoniaceae	Napsui	Calabaza
21	Cryosophila warscewiczii	Arecaceae	Udirbi	Guágara
50	Cucurbita maxima	Cucurbitaceae	Moe	Zapallo
52	Cyathea petiolata	Cyatheaceae	Diornugargid	Diente de escorpión
86	Cyclopeltis semicordata	Polypodiaceae	Ari seguit	Hierba mala
80	Cymbopogon citratus	Poaceae	Narasquia	Hierba de limón
109	Dictyota divaricata	Dictyotaceae	Disamo	Alga parda
10	Dieffenbachia pittieri	Araceae	Abior	Otoe de lagarto
54	Dioscorea spp	Dioscoreacea	Uacup	Ñame
11	Dracontium dressleri	Araceae.	Naibeuar	Palo de Culebra
59	Dypterix panamensis	Fabaceae	Igua	Almendro
22	Elaeis oleifera	Arecaceae	sama	Palma aceitera
6	Eryngium foetidum	Apiaceae	Nunucua	Culantro
16	Gen. Desc 0	Araceae	Inaulu	Tabaquillo
112	Gen. Desc 1	FamDesc 1	Actuc	N/S
113	Gen. Desc 2	FamDesc 2	Ataveryala	N/S
114	Gen. Desc 3	FamDesc 3	Corquicammuquit	N/S

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

115	Gen. Desc 4	FamDesc 4	Goke	Albahaca
117	Gen. Desc 6	FamDesc 6	Manisuarquit	Manisuarro
89	Genipa americana	Rubiaceae	Sabdur, baliuar	Jagua
60	Gliciridia sepium	Fabaceae	Cassi	Mata ratón balo
110	Gracilaria crassisima	Gracilariaceae	Canacua	Alga Roja
51	Gurania makoyana	Cucurbitaceae	Werwersorbidubgid	Yateví
67	Gustavia superba	Lecythidaceae	Dupu	Membrillo
81	Gynerium sagittatum	Poaceae	Masar uar	Caña blanca
63	Heliconia sp.	Heliconeaceae	Dagar	Parecido al plátano
64	Heliconia sp.	Heliconeaceae	Ablol	Mata mala
36	Heliotropium indicum	Boraginaceae	Tiorwana	Cola de alacrán
12	Heteropsis oblongifolia	Araceae	Sargi	Bejuco real
69	Hibiscus rosa sinensis	Malacaceae	Panantutu	Papo
55	Hura crepitans	Euphorbiaceae	Nuknu	Ceibo nuno
48	Ipomoea batatas	Convolvulaceae	Gwalu	Papa dulce, camote
56	Jatropha curcas l.	Euphorbiaceae	Guiba	coquillo
46	Laguncularia racemosa	Combretaceae	Acglisip	Manglar blanco
7	Malouetia isthmica	Apocynaceae	Guabeu	N/S
3	Mangifera indica	Anacardiaceae	Mango	Mango
23	Manicaria sacciferta	Arecaceae	Uerug	Palma
57	Manihot sculentum	Euphorbiaceae	Mama	Yuca
97	Manilkara zapota (l.)	Sapotaceae	Isper	Níspero
90	Morinda citrifolia	Rubiaceae	Noni	Noni
61	Mucuna sp.	Fabaceae	Assugwenu	Ojo de venado
76	Musa paradisiaca	Musaceae	Maschunap	Plátano
77	Musa sapientum	Musaceae	Masi	Guineo
101	Nicotiana tabacum l.	Solanáceae	War	Tabaco
33	Ochroma pyramidale	Bombacaceae	Uguruar	Balzo
65	Ocimum basilicum	Lamiaceae	Pisep	Albahaca
82	Oriza sativa	Poaceae	Oros	Arroz
34	Pachira aquatica	Bombacaceae	Beno	Mamey de mono
35	Pachira quinata	Bombacaceae	Igsi	Cedro espino
111	Penicillus capitatus	Udoteaceae	mupate	Alga verde
91	Pentagonia wendlandiihook.	Rubiaceae	Guandulu	N/S
66	Persea americana	Lauraceae	Aswe	Aguacate
13	Philodendron brevispathum	Araceae	Mamar dubaled	N/S
24	Phytelephas seemannii	Arecaceae	Sama, sagu	Tagua
8	Plumeria articulatus	Apocynaceae	Gurgursapi	N/S
78	Pothomorphe peltata	Piperaceae	Pachar	Hinojo
116	Pouteria mammosa	Sapotaceae	Mammi	Mamey

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

118	Prioria copaifera	Fabaceae	Soila	Cativo
40	Protium panamense	Burseraceae	Mursor	N/S
92	Psycotria ipecacuanha	Rubiaceae	Inanusu	Raicilla
98	Quassia amara	Simaroubaceae	Ududbungid	Guabito amargo
93	Randia aculeata	Rubiaceae	Ikonasi, ganniriko	Espuela de gallo
88	Rhizophora mangle	Rhizophoraceae	Acgliquinit	Mangle rojo
25	Sabal mauritiformis	Arecaceae	Soso	Palma
83	Sacharum spp	Poaceae	Gay	Caña
96	Sapindus saponaria	Sapindaceae	Morgaukinaguag	Jaboncillo
99	Simaba cedron	Simaroubaceae	Inagaibid	Cedrón
68	Spigelia anthelmia	Loganiáceas	Inanusu	Ipecacuana
4	Spondias mombin	Anacardiaceae	sua	Jobo
102	Sterculia apetala	Sterculiaceae	Cupu	Panamá
73	Swietenia macrophylla	Meliaceae	Caoban	Caoba
31	Tabebuia rosea	Bignoniaceae	Uagulu	Roble
104	Tectaria vivipara	Tectariaceae	Naibeugia	N/S
47	Terminaliacatappa	Combretaceae	Nulu	Almendra
103	Theobroma cacao	Sterculiaceae	Siacuac	Cacao
106	Urerasp.	Urticaceae	Taket	Pringamos a
62	Vatairea erythrocarpa	Fabaceae	Udud pun, inacaibit	Amargo amargo
14	Xanthosoma robustum	Araceae	Gugdar	N/S
15	Xanthosoma sp.	Araceae	Targwa	Otoe
108	Zamia cunaria	Zamiaceae	Obser	Zamia
84	Zea mays	Poaceae	Oba	Maíz

Todas las especies registradas tienen algún tipo de uso, de acuerdo a la información aportada por los residentes. Los diferentes usos reportados aparecen en el (Cuadro 2), cabe señalar que algunas especies fueron nombradas en más de una categoría de uso simultáneamente (Cuadro 3). La mayor utilidad que se obtiene de las plantas es la medicinal; este resultado es semejante a lo reportado por Gupta *et al.*, (1993); Herrera (1998); Bacorizo y Griffith (2001); Barroso (2001); Castillo (2005); Price (2005); Hernández (2009) y confirma el patrón encontrado en diversos estudios etnobotánicos en comunidades indígenas.

<b>Cuadro 2. Especies por categorías etnobotánicas</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Ejemplos</b>
Medicinal	68	Infusiones, Emplastos, Consumo directo, Humos, Extractos, Amuletos
Alimenticio	31	Consumo directo o Preparación De comidas
Artesanal	30	Leña, Adornos, Herramientas, Cayucos, Utensilios y Otros
Construcción	19	Columnas, Techos, Vigas y Otros

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Ornamental	4	Casa o Jardín
Ritual	3	Amuletos, Ceremonias Religiosas, Ceremonias Sociales

28% de las especies identificadas tenían 2 o más usos para los Gunas (Cuadro 3). En esta lista sobresalen el Coco con 4 usos; el nance, el mango, el cacao, el nispero, el cedro espino con 3 usos y 26 especies con dos usos reconocidos.

Cuadro 3. Distribución de las especies según las categorías de usos									
No	Nombre Específico	Categorías	Nombre Común	Medicinal	Artesanal	Alimento	Ornam.	Ritual	Construc
20	Cocos nucifera	4	Coco	1	1	1			1
70	Byrsonima crassifolia	3	Nance	1	1	1			
3	Mangifera indica	3	Mango	1	1	1			
97	Manilkara zapota (L.)	3	Nispero	1	1	1			
35	Pachira quinata	3	Cedro espino	1	1				1
103	Theobroma cacao	3	Cacao	1		1		1	
93	Randia aculeata	2	Espuela de gallo	1	1				
9	Anthurium ochranthum	2	Anturio	1			1		
48	Ipomoea batatas	2	Papa dulce		1	1			
106	Urera sp.	2	Pringamosa	1				1	
32	Bixa orellana	2	Achiote	1		1			
81	Gynerium sagittatum	2	Caña blanca		1				1
63	Heliconia sp.	2	Parecido al plátano		1				1
65	Ocimum basilicum	2	Albahaca	1			1		
1	Anacardium excelsum	2	Espavé		1				1
2	Anacardium occidentale	2	Marañón	1		1			
5	Annona muricata	2	Guanábana	1		1			
74	Artocarpus altilis	2	Fruta de pan	1		1			
79	Bambusa vulgaris	2	Bambú		1				1
94	Citrus limonum	2	Limón	1		1			
45	Conocarpus erectus	2	Mangle botón		1				1
30	Creoscentia cujete	2	Calabaza		1	1			
59	Dypterix panamensis	2	Almendro		1				1
89	Genipa americana	2	Jagua	1	1				
60	Gliciridia sepium	2	Mata ratón balo	1	1				
55	Hura crepitans	2	Ceibo nuno		1				1
96	Sapindus saponaria	2	Jaboncillo	1	1				
4	Spondias mombin	2	Jobo	1		1			
102	Sterculia apetala	2	Panamá	1	1				
73	Swietenia macrophylla	2	Caoba		1				1
31	Tabebuia rosea	2	Roble		1				1

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

47	Terminalia catappa	2	Almendra	1			1		
28	Arrabidaea chica	1	Bejuco nimi		1				

De acuerdo con su forma de vida se reconocieron 34 hierbas, 16 arbustos, 63 árboles, tres clases de algas, un helecho y una gimnosperma (*Zamiacunaria*). (Cuadro 4). Lo cual deja ver que los árboles son las fuentes primarias de recursos, aunque los habitantes de esta región utilizan diferentes partes de la planta aparte del tallo para satisfacer sus necesidades: los órganos más usados son las hojas, tallos y brotes tiernos especialmente en infusiones (19,3%), las hojas son usadas también en emplastos (17,2%), directamente (14,7%) y en extractos (12,8%). Los órganos más duros como las raíces, cortezas, frutos, entre otros son usadas en cocimientos para bebidas (41,7%), en baños y lavados (13%). Estos resultados son similares a los encontrados en la literatura nacional como Gupta et al., (1993); Ventocilla (1997); Herrera (2006) y otros estudios latinoamericanos como los de Kvist et al., (2001) y Arteta (2008).

Hábito	Cantidad
Arboles	63
Arbustos	16
Hierbas	34
Otros	5

Los informantes señalaron que es por transmisión oral directa a través de parientes o de curanderos que el conocimiento de las plantas se difunde de generación en generación. La avanzada edad de los informantes que fueron entrevistados confirma lo mencionado por Díaz (2006), acerca de la importancia de las personas mayores en la transmisión del conocimiento del uso de las plantas. Además, se confirma la idea de que el conocimiento de las plantas está quedando en las personas mayores y corre el riesgo de perderse como consecuencia del reemplazo de las plantas medicinales por los fármacos sintéticos, la erosión cultural y la occidentalización de los grupos étnicos y así también lo señalan autores como Bartolomé, y Barabás, 1998; Conservación Internacional et al., 2000; Peredo Beltrán, 2004; entre otros.

## Conclusiones

Se observó mucho desinterés por parte de los jóvenes en aprender a utilizar esas plantas, así como un mayor uso de medicamentos sintéticos. Ambos fenómenos pueden ser los factores principales de la pérdida de dicho conocimiento. Aunado a lo anterior, el conocimiento de las plantas utilizadas por la comunidad Guna, se concentra en personas mayores de 60 años.

La información recabada de las entrevistas y encuestas, así como la exploración documental realizada, dejan de manifiesto que existe poca información escrita en lengua Guna sobre los usos etnobotánicos y las costumbres originarias. Este factor ha causado que la información que se transmite vía oral, sea imprecisa ya que los nombres de las plantas y sus usos se ven desvirtuados por las diferentes pronunciaciones regionales dentro de la comarca (Price, 2005). Por lo anterior expuesto, se hace urgente desarrollar documentos en lengua Guna y español que puedan ser usados a todos niveles para preservar este valioso legado.

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Se recomienda realizar más estudios de este tipo en las zonas aledañas a las comunidades de Ustupu y Río Azúcar ya que la mayoría de las áreas existentes en la comarca de Guna Yala, son destinos turísticos y el conocimiento de las plantas es un punto de interés para los visitantes.

Es necesario realizar ensayos farmacológicos para evaluar la efectividad de los tratamientos señalados por los informantes en el presente trabajo, además de análisis fitoquímicos para aislar e identificar los ingredientes activos de las plantas utilizadas como medicamentos y relacionar ambos con la etapa fenológica de las plantas.

### **Bibliografía**

Arteta, María Crucinda. 2008. Etnobotánica de Plantas Vasculares en el Centro Poblado Llachón, Distrito Capachica, Departamento Puno. Arequipa, Perú. Tesis.

Bacorizo, Yuri y Griffith, Margarita .2001. Medicina tradicional indígena. Un enfoque general. Panamá, Ministerio de Salud.

Barroso, Arnulfo. 2001. Noticias en Educación, Ciencia, Tecnología y Cultura para la Comunidad Iberoamericana. Mayo 2001 - Número 39.

Bartolomé, Miguel y Barabás, Alicia. Recursos culturales y autonomía étnica. La democracia participativa de los kuna de Panamá. *Alteridades*, 1998. 8 (16): p. 165

Berg van den, M.E. 1983. Etnobotânica – A experiencia brasileira do Museo Goeldi. 2º Simposio Nacional de Farmacología e Química de Produtos Naturais. Laboratorio de Tecnología Farmaceuta 15: 195-201.

Berg van den, M.E. 1984. Ver-o-Peso: The ethnobotany of an Amazonian market. *Advances Econ. Bot.* 1: 140-49.

Berg van den, M.E. 1988. Contribuição a Flora do Mato Grosso do Sul. *Acta Amazon.*, Supl. 18(1-2): 9-22.

Castillo, G. 1998. Proyecto manejo sostenible de bosques de Kuna Yala, Panamá. *Revista Forestal Centroamericana*, No. 22, Año 7. pág. 40. (Actualidad).

Castillo, G. 2001. Reforestación económica con plantas nativas utilizando técnicas agro forestales. Resultados de dos años de actividades. Informe final a la Fundación NATURA. Proyecto No. G4-97005. Informe Final. AEK/PEMASKY, Kuna Yala, Panamá. 23 pp.

Castillo, G. 2001. Artículo “La Agricultura de “nainu” entre los Kunas de Panamá: Una Alternativa para el Manejo de Bosques Naturales” *Etnoecológica* Vol. 6 No. 8, 84-99 pp.

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Castillo, B. 2005. Fortalecimiento de los conocimientos medicinales del pueblo kuna en Panamá. Proyecto Recuperación de los cantos medicinales orales kunas (Igargan). Documento de Trabajo. Congreso General Kuna. Panamá.

Chapin, Mac. 2000. Defending Kuna Yala: PEMASKY, The Study Project for the Management of the Wildlands of Kuna Yala, Panama. A case study for Shifting the power: Decentralization and biodiversity conservation. Washington, D.C. <http://www.worldwildlife.org/bsp/publications/aam/panama/panama.html>

Coma, Reverte. 2010. Plantas medicinales y tóxicas de Panamá Disponible en [http://www.museorevertecoma.org/v2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6:plantas-medicinales-y-toxicas-de-panama&catid=1:antropologia&Itemid=2](http://www.museorevertecoma.org/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=6:plantas-medicinales-y-toxicas-de-panama&catid=1:antropologia&Itemid=2) Accesado en Julio 18, 2010.

Conservación Internacional et al. 2000. Información socioeconómica de la Zona Reservada Santiago-Comaina. Documento de trabajo. Conservación Internacional, 26 p.

Correa A., M. D., C. Galdames y M. S. de Stapf. 2004. Catálogo de las Plantas Vasculares de Panamá. Cat. Pl. Vasc. Panamá 1.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of the flowering plants. 2nd ed. New York Botanical Garden.

Díaz, W. & F. Ortega. 2006. Inventario de recursos botánicos útiles y potenciales de la cuenca del Río Morón, estado Carabobo, Venezuela. *Ernstia* 16(1): 31-67.

Giraldo-Tafur, C.: Botánica médica de los indígenas Cuna de Arquía, Chocó.- *Caldasia* 18(86): 71-88, 1995. -ISSN 0366-5232.

Hernández, E. 1982. El concepto de Etnobotánica. In: Memorias del Simposio de Etnobotánica. INAH. México.

Hernández, Heraclio López. 2009. Informe de avance taller de consulta en la comarca Kuna Yala, área kuna. Instituto de investigación y desarrollo de Kuna Yala Panamá, Ciudad de Panamá.

Herrera, Heraclio. 1998. Experiencias en la protección de los conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales en comunidades kunas: Estudio de Caso de Panamá. Informe Fundación Dobbo Yala.

Kvist, L.; I. Oré; A. Gonzales y C. Llapapasca. 2001. Estudio de Plantas Medicinales en la Amazonía Peruana: Una Evaluación de Ocho Métodos Etnobotánicos. *Folia Amazónica*, 12(1-2):53-73.

Mahabir P. Gupta; Mireya D. Correa A.; Pablo N. Solis; Ana Jones; Carmen Galdames; Guionneau-Sinclair Françoise. 1993. Medicinal Plant Inventory of Kuna Indians Part I. *Journal of Ethnopharmacology* 40: 77-109.

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



PEMASKY/AEK, OIMT. 1995. Biosfera de la Comarca Kuna Yala: Plan General de Manejo y Desarrollo. Resumen Ejecutivo. Equipo Técnico Consultor de PEMASKY. Nusagandi, Kuna Yala, Panamá. 77 pp. [2.revisión].

PEMASKY/AEK. 1997. Manejo sostenible de los bosques del Corregimiento de Narganá, en la Comarca Indígena de Kuna Yala, Panamá. Propuesta de proyecto a la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT). Kuna Yala, Panamá. 58 pp.

PEMASKY/CCT, 1995. Inventario Forestal en el Corregimiento No. I, Comarca Kuna Yala. Informe a la AEK. Panamá.

Peralta, R. et al. 1987. Zonas de Vida y Descripción Fisonómica de los Bosques en el Área de Estudio del Proyecto para el Estudio y Manejo de Áreas Silvestres de Kuna Yala (PEMASKY).Informe de consultoría del Centro Científico Tropical (CCT). Panamá. 99pp.

Peredo Beltrán, E. 2004. Una aproximación a la problemática de género y etnicidad en América Latina. CEPAL - SERIE Mujer y desarrollo, Disponible en <http://www.cepal.org/> o <http://www.eclac.org/>.

Price, Kayla. 2005. ¿Kuna o Guna? : Las Implicaciones Lingüísticas, Sociales y Políticas de Desarrollar una Ortografía Estandarizada. Tesis de Maestría. Universidad de Texas.

STRI, 1985. Informe de la "Caracterización ecológica del área del Proyecto PEMASKY", a la AEK. STRI, Panamá.

The Internacional PlantNameIndex. 2004. Disponible en [www.ipni.org](http://www.ipni.org) Accesado en febrero 2012.

*Tropicos* del Missouri Botanical Garden. 2005. Disponible en [www.mobot.org](http://www.mobot.org). Accesado en febrero 2012.

UNESCO. Programa Hidrológico Internacional. Agua Cultura. Pueblo Kuna Yala. Disponible en: <http://www.unesco.org/uy/phi/aguaycultura/es/paises/panama/pueblo-kuna.html>). Accesado el 20 de mayo de 2012.

Ventocilla, I. et al. 1997. El espíritu de la Tierra. Plantas y animales en la vida del pueblo kuna. Fundación Tierra. Icaria/MilenranJa. 182.

## **Estado del Arte de las Investigaciones Realizadas Como Opción de Grado por los Estudiantes de la Carrera de Biología del Centro Regional Universitario De Colon**

Catherine Michele Ruiz Corcho

Centro Regional Universitario de Colón, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Escuela de Biología. *E-mail* lic.catherine19@hotmail.com

### **Resumen**

Como institución social, la Universidad de Panamá se enfrenta a un mundo cambiante que le exige poner en práctica su capacidad adaptativa, para garantizar su misión, visión y valores. A medida que se generan nuevos conocimientos a partir del progreso tecnológico y social, modifica sus planes y programas, acompañados con nuevos requisitos para optar por el grado académico. En este sentido nos hemos propuesto determinar que opciones tiene el estudiante de pregrado de Biología, Centro Regional Universitario de Colón, para optar por el título de licenciado; así como las limitaciones y tendencias que envuelven este requisito. Para ello desarrollamos una investigación de tipo descriptiva, a partir de la revisión del análisis de información documental y entrevistas semi-estructuradas. Cuyos resultados señalan que desde el año 1993 hasta el año 2010 se han reportado 73 trabajos para optar por el título de licenciatura; 35 hacen referencia a la opción de seminario y 38 opción de tesis; 45 fueron desarrollados por un solo estudiante, 26 por dos estudiantes y dos por tres estudiantes, en lo relativo al tiempo de desarrollo de los trabajos de graduación el (68%) indicó que dedicaron entre 6 meses y 1 año para la culminación de los mismos.

### **INTRODUCCIÓN**

En 1949, la Universidad de Panamá ofrecía cursos para maestros en servicio, en

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

la Ciudad de Colón. A partir de allí surgieron inquietudes por parte de los educadores colonenses de crear una extensión en la Provincia de Colón.

En 1960 se inicia formalmente la Organización de la Extensión Universitaria de Colón, bajo la administración del profesor Narciso Garay, quien encomendó a la profesora Regina Ibañez de Estenoz, la organización y coordinación de dicha extensión. Sirvió como sede el comedor del Colegio Abel Bravo y la Escuela Primaria República Oriental de Uruguay.

Con la ley N° 60 del 11 de septiembre de 1961, se normalizan los cursos de la Extensión Universitaria de Colón y se formaliza la creación de dicha extensión Universitaria en ese entonces con una matrícula de 188 estudiantes.

Los centros Regionales fueron creados según decreto N° 144, para dar respuestas a las necesidades y posibilidades de desarrollos de la región en sus respectivas áreas de influencia. Este principio se mantiene con la promulgación de la ley 11 del 8 de junio de 1972, que permite transformar la Extensión Universitaria en lo que hoy es la Sede de Colón.

El 24 de febrero del 2000 se hace honor a la sede y a todos los colonenses, con el corte de cinta de la inauguración de la cafetería, biblioteca, laboratorios de biología y química, los gimnasios de baloncestos, lucha y el auditorium con los máximos órganos del gobierno de la Universidad de Panamá.

Desde su creación el Centro Universitario de Colón ha formado excelentes profesionales en las áreas científicas, técnica y humanística, en la actualidad este centro de educación superior estatal, cuenta con una matrícula superior a 4,500 estudiantes y 246 profesores distribuidos en 11 facultades y 24 escuelas, entre estas, la Escuela de Biología que impulsa además de la docencia, la investigación, extensión, producción y administración del conocimiento científico.

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## **Metodología**

Este proyecto se realizó en el Centro Regional Universitario de Colón entre los meses de julio a diciembre de 2010, coordinadamente entre la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, la Escuela de Biología y la Dirección del CRU de Colón.

Este estudio de tipo descriptivo, compilo 73 trabajos como opción de grado, de estudiantes de la licenciatura de Biología, que reposan en la Biblioteca del Centro Regional, los cuales fueron analizados sobre la base de 5 indicadores: pertinencia del trabajo con la comunidad, coherencia interna entre sus elementos (Objetivo, metodología, resultados), diseño de investigación, literatura citada actualizada y los parámetros establecidos por la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado. Además, se contrastó la información documental con entrevistas aplicadas al 10% de los tutores de trabajo de grado y estudiantes egresados quienes se contactaron vía electrónica, telefónica y personal.

Los resultados que se analizaron en un paquete estadístico y se representaron a través de tablas y gráficos.

## **RESULTADOS**

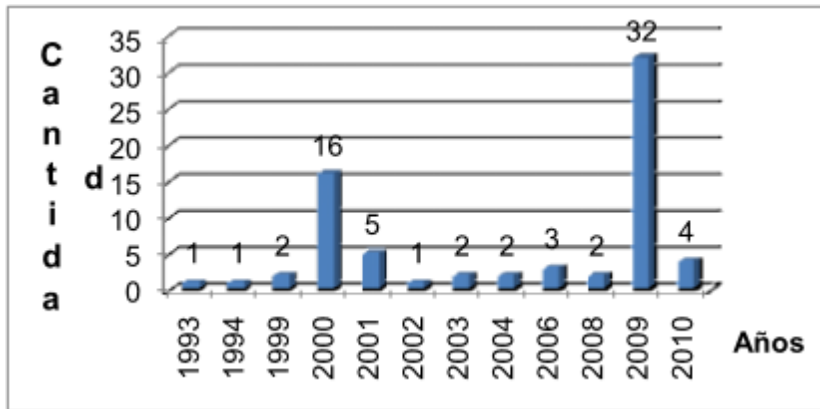
Después de un profundo análisis de indicadores de calidad de los trabajos de grado, podemos señalar que el 88% de los trabajos se basan en la comprobación de hipótesis, mientras que el 12 % está asociado con el establecimiento de relaciones teóricas. Además se observa un aumento en el número de trabajos de graduación a partir del año 2009, con 32 y en el 2000 con 16, años se ofreció la opción de seminario.

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

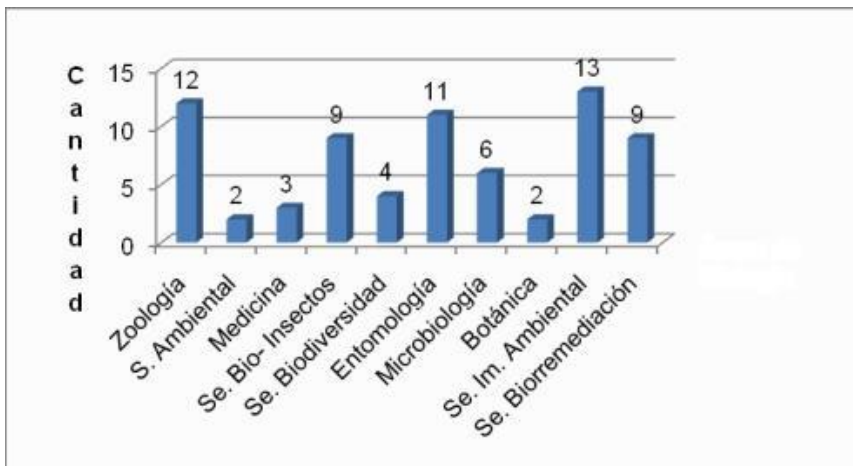
<http://ecocentros.jimdo.com>

### Cantidad de Trabajos por Año



Con respecto a las áreas que escogen los estudiantes para realizar sus trabajos de graduación el gráfico refleja que 13 trabajos de tesis se han desarrollado en el área de en seminario de impacto ambiental, 12 en zoología y 11 en entomología.

### Trabajos de Graduación por Área de Biología



Áreas de Biología

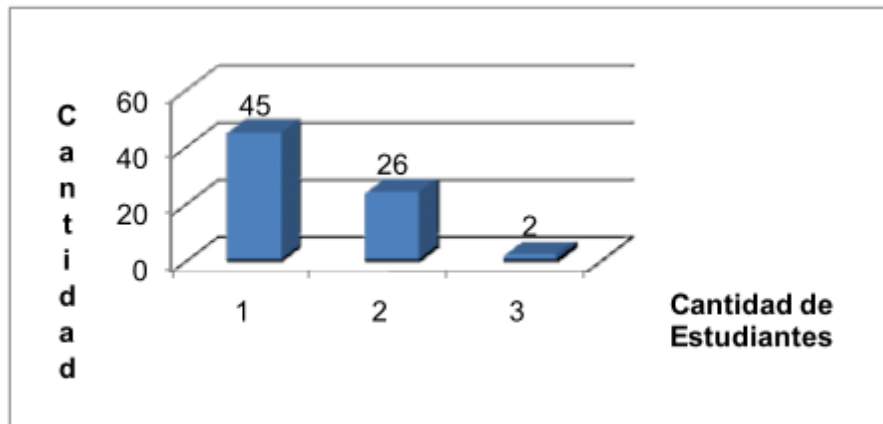
Los trabajos de graduación, han sido realizados de forma individual y grupal, 45 trabajos hechos por un estudiante, 26 por dos estudiantes y 2 realizados entre tres estudiantes.

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

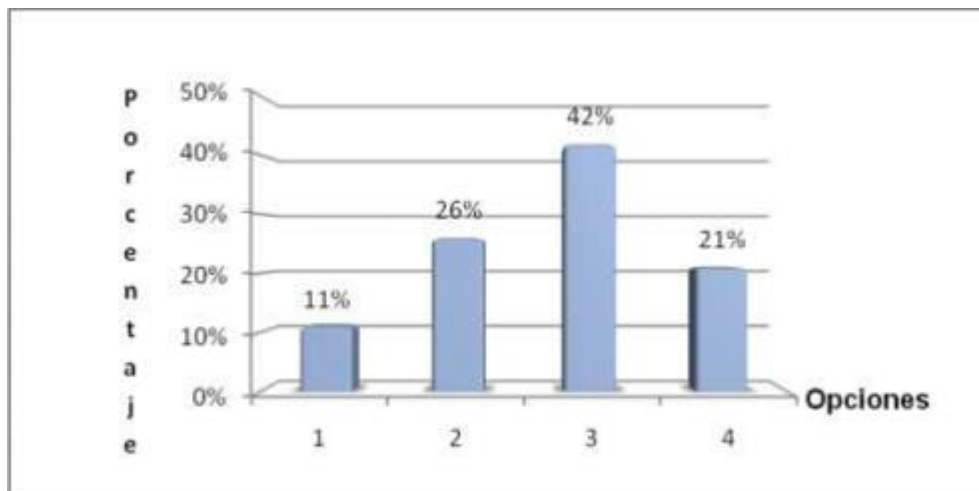
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

### Cantidad de Estudiantes por cada trabajo de Graduación



En lo relativo al tiempo de desarrollo de los trabajos de graduación los encuestados (68%) indicaron que dedicaron entre 6 meses y 1 año para la culminación de los mismos; lo anterior contrasta con el 11% de estudiantes que ocuparon menos de 6 meses y el 21% de los encuestados que trabajaron por más de un año en sus tesis.



### Tiempo Estimado de Duración de los trabajos de Graduación

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

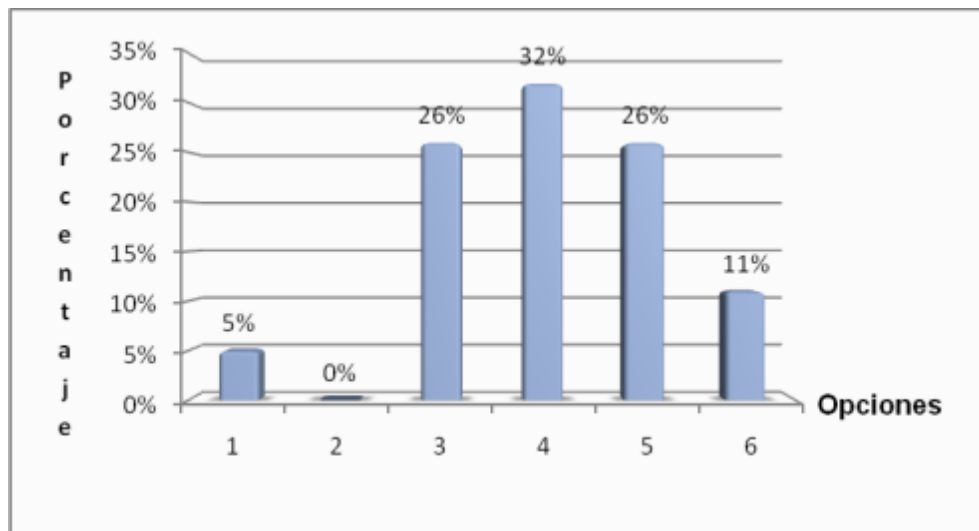
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Fuente. Egresados del Plan de estudio.

En cuanto a las dificultades en la realización del trabajo de grado, un gran porcentaje de los estudiantes encuestados (32%) nos indicaron que tuvieron escasez de materiales, otros estudiantes (26%) nos indicaron haber tenido escasez de dinero, otros (26%) indicaron haber tenido escasez de bibliografía mientras que otros (11%) indicaron haber tenido problemas personales y una minoría (5%) indicó haber tenido falta de tiempo. Es importante mencionar que todas estas dificultades influyen de gran manera en el desarrollo de los trabajos de graduación y que los estudiantes año tras año tratan de superar las mismas, por ello se considera que la Universidad debe ayudar en lo que pueda al estudiante para enfrentar estos desafíos.

### Dificultades que enfrentaron los estudiantes al realizar la tesis



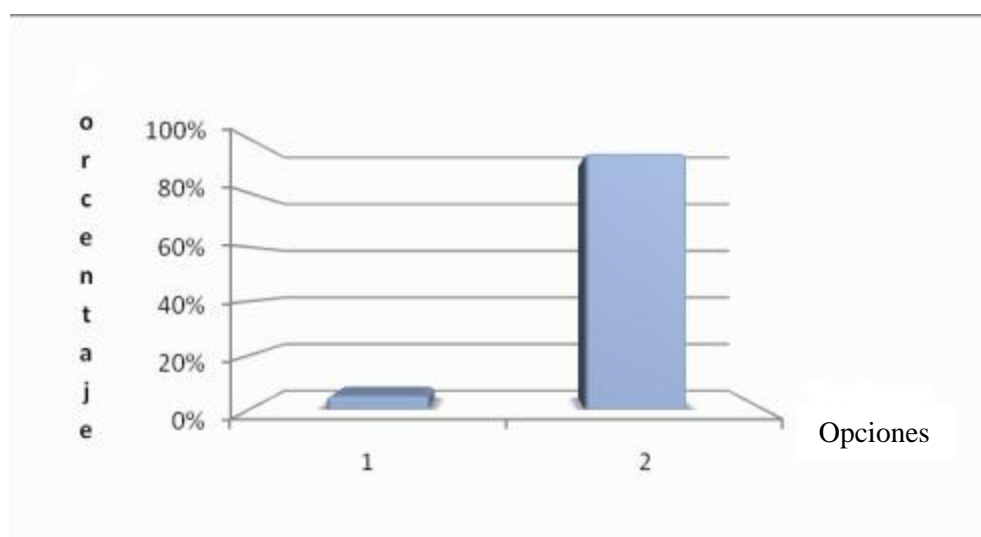
Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

La gran mayoría de los estudiantes (95%) que han realizado sus trabajos de graduación no han publicado sus investigaciones, una minoría (5%) indicaron que han realizado publicaciones de sus trabajos. Esto refleja que estudiantes, solo realizan el trabajo para culminar sus estudios, sin darle continuidad a sus trabajos a través de la divulgación.

### Publicaciones en Revistas Locales o Internacionales



El 42% de los encuestados indicaron que no tenían opción para elegir tema de investigación; en contraste con otro (26%) que indicó que lo realizaron por voluntad propia, mientras que otro (21%) señaló que lo realizó por interés despertado por el tutor en el aula de clases. Además los egresados manifestaron su interés para participar en estudios que mejore las condiciones ambientales de la comunidad.

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

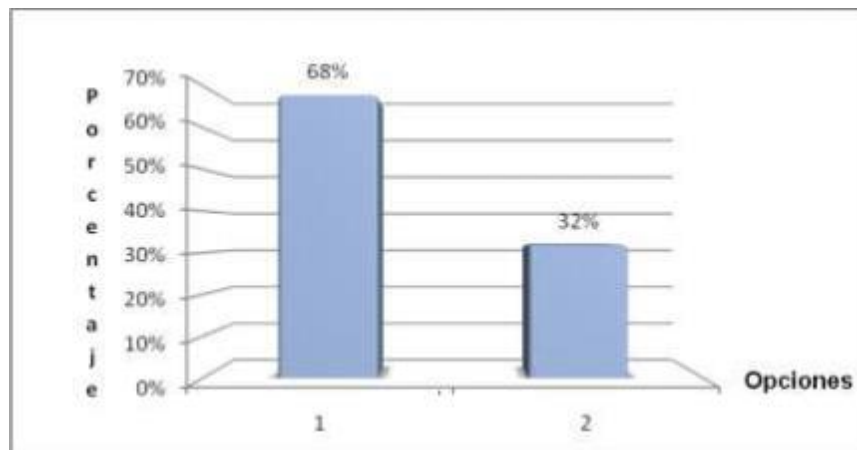
<http://ecocentros.jimdo.com>



### **Surgimiento del Interés por el trabajo de Tesis**

El (68%) de los egresados considera que su trabajo fue pertinente dentro del marco de problemas biológicos de Panamá en contraste con la minoría (32%) considera que es relevante. Es de vital importancia para nuestra comunidad que nuestras investigaciones sean pertinentes acordes con realidad ambiental porque de esa manera podemos algunos reducir problemas.

### **Clasificación de los trabajos**



### **Conclusiones**

- 1- Evidentemente las tesis (38) hasta el momento realizadas en la Escuela de Biología están desarrolladas dentro del marco científico y cumplen con el interés ambiental de nuestra sociedad ya sea con las materias básicas de la biología como la botánica, zoología, microbiología, entomología; por lo que se hace necesario gratificar el esfuerzo y la inversión de cada estudiante.
- 2- Fue notable en esta investigación que el departamento de Biología que prefieren los estudiantes para realizar sus tesis es el de zoología con un

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

porcentaje de 81%, en donde se destacan áreas como la Ecología y Biología de la Conservación con un porcentaje de 34%, la Zoología de Invertebrados con 32% y la Zoología de vertebrados (15%).

- 3- Es notable con esta investigación que los principales problemas que enfrentan los estudiantes de la Escuela de Biología del C.R.U.C. al realizar su trabajo de graduación son la ausencia de recursos como: bibliografía actualizada, espacio y materiales de uso en el laboratorio y fondos económicos necesarios para realizar la investigación.
- 4- La tendencia de las investigaciones se han orientado mayormente hacia prácticas y metodologías asociadas con el tema (El proceso investigativo) y no hacia la profundización o afinamiento de los marcos teóricos y conceptuales.

### **Recomendaciones**

- 1- Instruir a cada estudiante desde el comienzo de la carrera de Biología la importancia de la investigación, para que desde el inicio tenga su proyecto de investigación y no esperar a que culmine sus estudios.
- 2- La investigación Universitario requiere profundizar el diálogo entre el discurso académico y las necesidades de la comunidad. Este estudio señala que se han hecho muchas investigaciones de corte participativo en Colón pero se requiere involucrar un mayor número de trabajos que permitan avanzar en el desarrollo Regional.
- 3- Es recomendable que las futuras investigaciones se proyecten con la visualización de los trabajos a desarrollar, que tengan continuidad con las

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

líneas de investigación de la escuela de Biología CRU- Colón y se

desarrollen en un marco de evaluación continua de modo que se pueda medir el impacto en las comunidades donde se han realizado.

### **Literatura Citada**

Albornoz, Orlando. 2006. Acumular papeles no es producir conocimiento. Diario La Verdad. Semanario de luz. Séptima Época.

Bonilla, Luis. 2004. Investigación, Universidades, Postgrados y Sociedad. Disponible:<http://www.Monografias.com/trabajos17/investigacionpostgrados/investigacion-postgrados.shtml>. Con acceso: 19-3-06.

Camacho, Hermelinda. 2000. Enfoques Epistemológicos y Secuencias Operativas de Investigación. Tesis Doctoral. Maracaibo: URBE (LINEA-I)

Cortina, Adela. 2004. Educar para una ciudadanía cosmopolita. Disponible en: <http://www.noucycle.org/articles/acortina.html>. Con acceso: 21-3-06.

Davila, Carlos, 1982. "Lineamientos y experiencias sobre una Política de investigación en las Escuelas de Administración de América Latina, Tecnología Administrativa, Vol. II, No. 5,

Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. 1998. Paris. Disponible: [declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI visión y accion.htm](#). Con fecha: 31-3-06.

Encuestas para el Diagnóstico Nacional sobre las Políticas de las Universidades Públicas y Privadas en Materia de Investigación Científica, 2005. VIP-UP,

Hernández, Acacia. 2000. La Investigación como Discurso. Tesis Doctoral. Caracas: USR (LINEA-I).

*Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Lindo P.; Augusto. 2005. *“Políticas de Investigación en las Universidades de Argentina”*, IESALC-UNESCO, Buenos Aires, Argentina.

Manual de Frascati. 2002. *“Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental”*

Martínez. M. 1999. *Comportamiento humano. Nuevos métodos de investigación*. Editorial Trillas. México.

Morales, Filiberto. 2004. *“Los Estudios de Postgrado en Panamá, Diagnóstico y Perspectiva”*. IESALC-UNESCO, Panamá, Panamá,

Morín, Edgar. 2000. *Los siete saberes necesarios a la educación del futuro*. Traducción Mercedes VALLEJO-GOMEZ. Profesora de la UPB – Medellín, Colombia. Con la colaboración de Nelson Vallejo Gómez y Françoise Girard. UNESCO-Iesalc. Ediciones Faces\UCV. CIPOST.

Núñez, Lucy (2001): *Factores Organizacionales en la Investigación Universitaria*. Tesis Doctoral en desarrollo. Puerto Ordaz: USR (LINEA-I).

Padrón, José. 2004. *Los 7 pecados capitales de la investigación universitaria tercermundista*. Publicado en Informe de Investigaciones Educativas, Vol. XVIII. Año 2004, pp. 69-80.

Schavino, Nancy (1998): *Investigación Universitaria y Sector Productivo*. Tesis Doctoral. Caracas: USM (LINEA-I).

Tamayo V. Alfonso. (1999). *Epistemología y Métodos de Investigación en Educación*. En Revista Educación y Ciencia. UPTC. Tunja p. 119

Valladares, Onelia. 2002. *Retos y desafíos de las universidades latinoamericanas frente a la globalización*. Disponible en: <http://www.Monografias.com/trabajos10/reto/reto.shtml>. Con acceso: 08-3-06.

Varsavsky Oscar. 1972 *Hacia una Política Científica Nacional*, Buenos Aires Ediciones Periferia.

Recibido: 17/07/12; aceptado: 09/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## **Estudio Sobre la Producción Pesquera Industrial, Comercialización y Exportación, en la República de Panamá desde 1995 al 2008**

Reyes Arturo Valverde Batista  
Centro Regional Universitario de Panamá Oeste

### **Resumen**

La industria pesquera es una industria importante, que constituye el 38% del total de la producción de exportación en el 2008. Como objetivo general se planteo: analizar la situación de la pesca industrial en la República de Panamá, desde 1,995 hasta el 2,008 en un período de investigación de 122 días a partir de 3 de Julio hasta el 21 de Diciembre de 2009. Como objetivos específicos: a) conocer los niveles de producción por especie que tiene la industria, b) determinar el tipo y el alcance del mercado de las especies de valor comercial que captura la industria pesquera nacional c) identificar la tecnología de las diferentes embarcaciones industriales que se dedican a la pesca en Panamá d) Establecer las perspectivas de la industria pesquera nacional, considerando los actuales precios del combustible. Los resultados sirven para generar estrategias nacionales abocadas al desarrollo nacional, para fortalecer los mecanismos de producción con miras a la exportación y también para medir el impacto de la pesca en especies de valor comercial y de valor ambiental, para garantizar un desarrollo sostenible.

### **Palabras Claves**

Especies de valor comercial, producción de pesca industrial, tecnología camaronera, tecnología palangrera, tecnología bolichera, análisis correlativo, organizaciones pesqueras, estimación de rentabilidad

## **Introducción**

La Ley General de Pesca, creada mediante Decreto-Ley No. 17 de 9 de julio de 1959. En su artículo 1 establece textualmente: “Los peces, crustáceos, moluscos y anfibios, los mamíferos y reptiles acuáticos, los espongiarios y demás especies de la fauna marina, fluvial y lacustre, así como sus huevos y larvas, en común con los demás animales no domesticados útiles para la alimentación humana o para la economía del país, constituyen recursos naturales renovables y pertenecientes al estado”. El artículo 3 de la Ley General de Pesca enmarca claramente su espíritu conservacionista al proponer definiciones para el aprovechamiento racional de los recursos (Justines 1995)<sup>1</sup>. Se entiende como conservación de los recursos pesqueros a aquellos procedimientos destinados a sostener a largo plazo su óptimo rendimiento en beneficio de la especie humana y protección son las medidas que se tomen para lograr dicho rendimiento sostenido.

La Ley General de Pesca N° 17 de 1959 constituye el marco regulatorio, para la Administración sustentable de los recursos hidrobiológicos y su ambiente. Esta Normativa contiene importantes elementos en el ámbito del ordenamiento de la actividad pesquera, además de todas las regulaciones pesqueras tradicionales (Vedas, tallas mínimas, zonas prohibidas, etc.). La cual está siendo revisada para la elaboración de una nueva ley de Pesca y Acuicultura y la misma se encuentra en fase de sociabilización pública.

<sup>1</sup> Justine GA (1995) Compendio de la normativa pesquera vigente en la República de Panamá. ANDELAIP. 140 pp

## **Metodología**

### **Diseño del Proyecto.**

Una vez iniciada la investigación el 3 de Julio, se dispuso a la tarea de buscar información de diversos organismos internacionales como JICA, FAO, Gobierno de Taiwán y otros nacionales como la DIGEREMA, el INEC y consultoras como ARDEN & PRICE y otros.

Luego de esto se realizan estudios de campo en materia de medir las rentabilidades de la Industria Camaronera, Palangrera y Bolichera. También se realizan estudios de la producción acuícola del camarón, truchas y tilapia en términos económicos y financieros.

## **Resultados**

### **Pesca Industrial de Panamá.**

#### **Producción de especies de valor comercial en Panamá.**

La industria pesquera es una industria importante, que constituye el 38% del total de la producción de exportación en el 2008. La pesca se desarrolla principalmente el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Mientras que el Océano Pacífico ofrece pesca de muchas variedades, el Caribe solamente ofrece la pesca de langosta porque son aguas llanas coralígenas. Por esta razón, la industria pesquera, la pesca artesanal y la acuicultura se realizan en el Océano Pacífico, y la condición pesquera está menos desarrollada en la región del Caribe del país (JICA 2003). La pesca de anchovetas y arenque se da mediante traína y la pesca de camarón se da con arrastre, mientras que la pesca de atunes y dorados se hace con

118

*Recibido: 20/06/12; aceptado: 11/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

palangre. Vacamonte es utilizado como el punto central; el ochenta y cinco por ciento de la captura de camarón en la costa de Panamá se desembarca en el Puerto de Vacamonte.

Para 1995 se capturaron por parte de la industria pesquera, alrededor de 137 mil toneladas de recursos de valor comercial, según la Contraloría General de la República; de las cuales el 99% fue pesca objetivo y el 1% de acuerdo al método de pesca se captura sin ser el recurso objetivo. De este 99% como pesca objetivo, el 95% es captura de peces (126,813 toneladas son anchovetas y arenque, o sea el 98%, y el otro 2% son una variedad de peces). Para ese año también se capturan 6,666 toneladas de camarones o sea el 5% restante de la pesca objetivo por parte de la Industria pesquera.

En el 2001, las pesqueras industriales eran dueñas de 50 empresas, aproximadamente 760 naves, y producían 5,185 toneladas de camarón y 251 mil toneladas de pescado. Esto denota un crecimiento del 94.5%, considerando las capturas de peces del año de 1995; claro que el 66% de esas capturas son de anchovetas y arenque, que sirven para la industria de la harina y aceite de pescado y no para el consumo humano.

Por otro lado, la cantidad de producción de camarones, el producto de exportación más importante ha ido descendiendo a medida que pasan los años, estableciendo que para el año de 1995 se capturaron 6,666 toneladas, mientras que para el año 2001 se capturaron 5,185 toneladas, registrando una disminución del 22.2 %. Este recurso importante, representaba el 66.4% de las exportaciones en 1995, mientras que para el 2001 solo representaba el 21.9% o sea se exportaban 70 millones de 320 millones de dólares que exporto el sector de la pesca y la acuicultura.



Para terminar, las cifras preliminares del año 2008 revelan que el sector industrial de la pesca generó 224 mil toneladas, lo cual expresa un decrecimiento del 12.7% con respecto al año 2001; de lo cual la captura de peces representó el 93.6%, la captura de camarones por parte de la industria representó el 1.7% o sea se capturaron tan solo 3,825 toneladas y que sostiene un decrecimiento constante de este tipo de recurso, al comparar el año 2001 y el 2008, este indicador fue de -26.2%. Por su parte las exportaciones del camarón tan solo representaron el 9.7% del total de las exportaciones del sector pesquero, para el 2008.

### **Camarón Blanco**

A nivel nacional, la pesca de camarones es una parte importante de la actividad pesquera. La más rentable es la pesca de camarón blanco, no obstante con el aumento de las embarcaciones, la producción ha ido en descenso. Para 1995 se capturaron 1,307 toneladas, representando el 19.6% del total de captura de camarones (6,666 toneladas); para el año 2001 la producción fue de 1,022, lo cual refleja una reducción del 21.8% con respecto al año 1995 y para el año 2007, la producción alcanzó las 888 toneladas, resaltando una disminución del 13.1% con respecto al año 2001.

### **Camarón Titi**

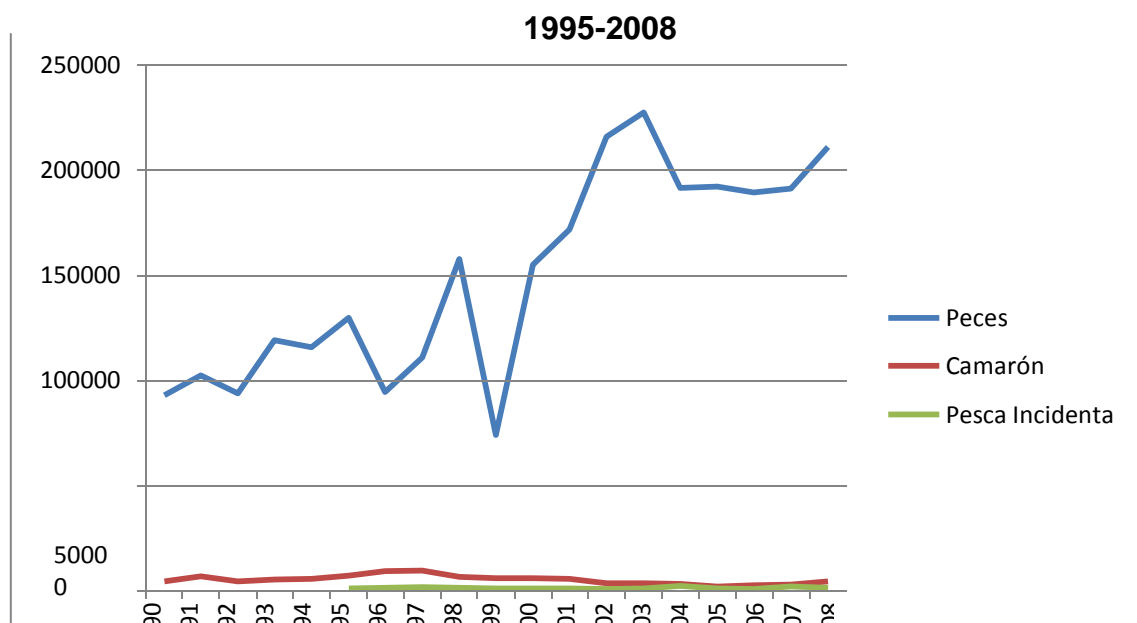
Siendo el camarón blanco el principal objetivo de la Industria Camaronera, hay que tener en cuenta que también el camarón titi, que es una especie de camarón que va en compañía del blanco, su producción o captura también va en disminución, significando esto que para 1995 la producción ascendió a 2,515 toneladas, mientras que para el año 2001 la misma solo alcanzó 1,791 toneladas, lo cual plasma una tendencia a la disminución del 28.8% para el período y que

para el 2008 esta disminución es por el 56.9% con respecto al año 2001, o sea solo se produjeron 772 toneladas de este importante recurso.

### Otras especies de camarones

Las estadísticas proporcionadas por la Dirección de Recursos Marinos de la AMP y el Departamento de Estadística de la ARAP sostienen una reducción de captura desde 1,995 al presente, considerando la pesca del Camarón, como producto esencial de la Industria Pesquera Nacional (Gráfica N°1).

**Gráfica N° 1**  
**Comportamiento histórico de la captura de Peces y Camarones por la Industria Pesquera Nacional.**



Como se observa en la gráfica N° 1, es a partir del año 99 que se da una disminución en la captura de camarones que implica a parte del camarón blanco,

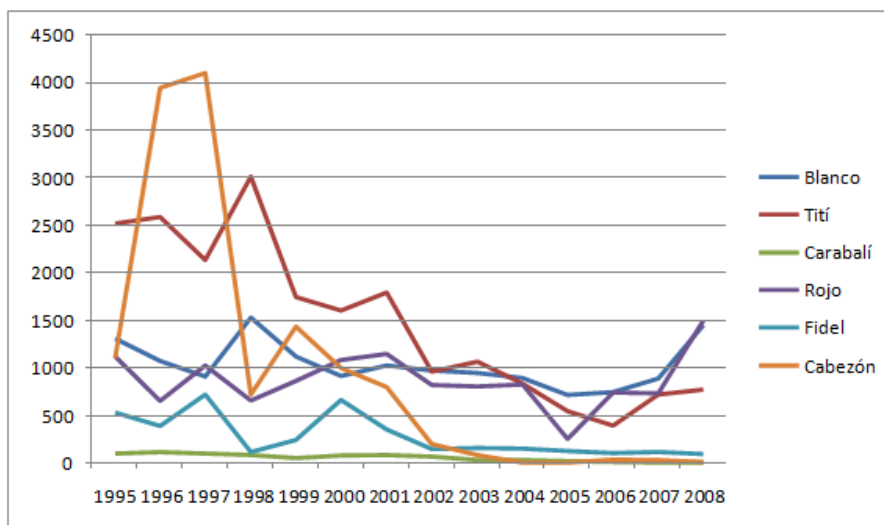
Fuente: Elaborado por el autor en base a estadísticas brindada por ARAP.

Este comportamiento en la disminución puede validar la tesis de muchos especialistas; en el sentido de la sobreexplotación de las especies de valor comercial por la Industria. La Industria camarонера en los 90'S contaba con una

flota que sobrepasaban los 300 barcos, los cuales rastrillaban el fondo marino en los caladeros de pesca en busca de su objetivo. Para la década presente, la flota ha disminuido en casi un 40%, siendo un factor que se adiciona a la disminución de especie, el aumento del combustible que incide directamente en los costos de la Industria y por ende le afecta sus niveles de ganancias por viaje.

Ahora bien, la disminución se da en todas las especies de camarones, siendo la del camarón cabezón la más acentuada en los últimos años, ya que según la especialista Licenciada Nery Díaz del Departamento de Estadísticas de la ARAP, se debe a que si no existe la demanda de este producto a nivel internacional no se captura, lo cual coincide con los altos costos del combustible, o sea, de no ser rentable para que capturarlo.

**Gráfico N° 2**  
**Comportamiento de captura de especies de camarones en Panamá desde 1995**



Fuente: Departamento de Estadísticas de la Dirección de Planificación de la ARAP.

El camarón blanco, tití y el rojo a pesar que fluctúan en el tiempo, tienen una tendencia de especie objetivo por parte de la Industria Pesquera en los últimos años. Esto quizás se debe a la demanda de las mismas en el Mercado Internacional y también en el ámbito Nacional (Gráfico N ° 2).

En los últimos años el procesamiento de camarones va en la línea de satisfacer un mercado nacional, a través de productos empacados, que resaltan en las cadenas de supermercados especialmente en la Provincia de Panamá. En virtud de la caída del precio del camarón a nivel internacional; por la invasión de camarones de cultivo del Asia, los industriales panameños han querido darle un valor agregado al camarón y por ende se han enfocado en el potencial que genera la economía panameña.

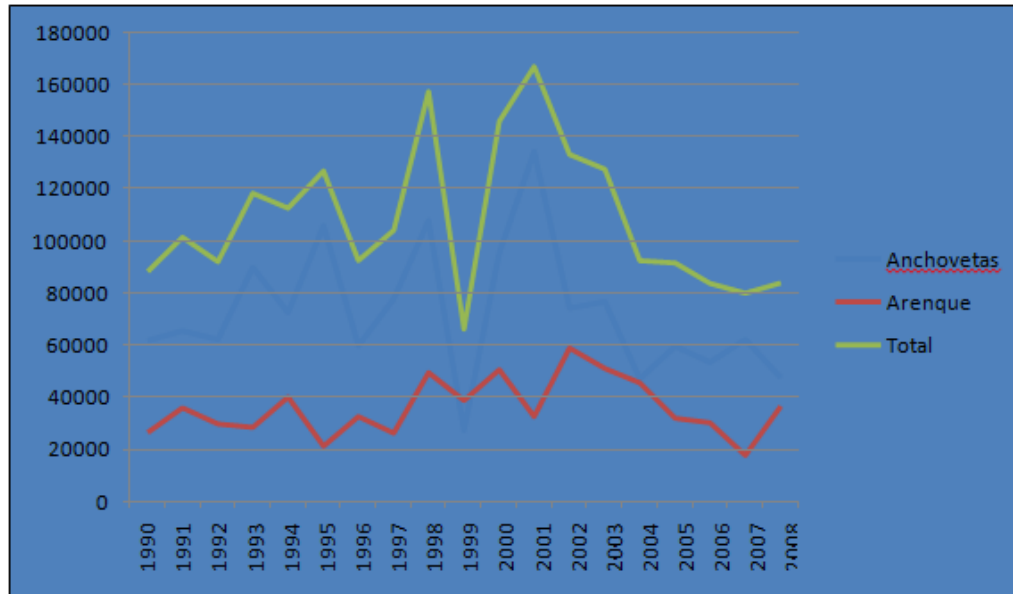
### **Anchoveta y Arenque**

Las pesquerías de anchoas y arenque empezaron en los años de 1950s cuando eran usadas básicamente como carnada para la pesca de atún, luego empezaron a usarse como materia prima para alimento de peces y producción de aceite. Del análisis basado en la información recabada, se concluyó que el Rendimiento Máximo Sostenible es cerca de 250,000 toneladas (FAO, 1999). En general, la temporada de pesca se da de abril a septiembre debido a la disponibilidad de los recursos marinos.

Para las procesadoras de Harina y Aceite de pescado, la captura de anchovetas y arenque debe ser del 80% y 20% respectivamente. Entre 1990 y 1998 las fluctuaciones de captura tienden a cumplir con esto, pero a partir del 99 hasta el 2003 se da una especie de desequilibrio (Gráfica N° 3). A partir del 2004 aparentemente se estabiliza la situación y con la incorporación de la ARAP, se debe garantizar una producción sostenible de la especie.

Gráfico N° 3

Comportamiento de la captura de Anchoas y Arenque la Industria Pesquera Nacional

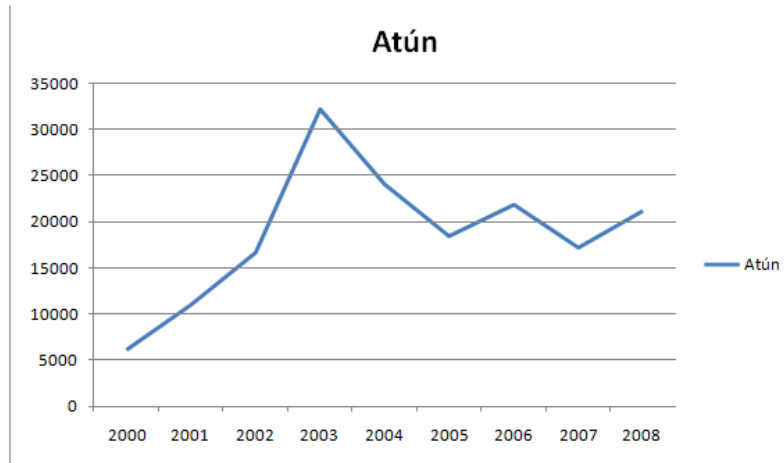


Fuente: Elaborado por el autor en base a estadísticas de la ARAP.

## Atún

El Atún es una especie comercial de excelentes márgenes de ganancias, por ello es necesario establecer que sus estadísticas deben ser segregados de especies comerciales importantes capturadas por la Industria Pesquera Nacional. En ese sentido, la Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la AMP; inicia el registro de captura en el 2,000 con 6,093 toneladas métricas, llega a 32, 179 toneladas métricas en 2,003 y cae el nivel de captura en el 2,008 con 21,192 toneladas métricas (Gráfica N° 4).

**Gráfico N° 4**  
**Comportamiento de la Captura de Atún desde 2000 al presente, en toneladas métricas**



Fuente: Elaborado por el autor en base a estadísticas de la ARAP.

### Otras especies de valor comercial

Entre otras especies de valor comercial que es objetivo de pesca por parte de la Industria Pesquera Nacional es el Tiburón y el Dorado. No obstante caen en la redes de los bolicheros especies de valor comercial como la corvina, la cojinúa y otras que se alimentan de la sardina en momentos de la captura.

## **Mercado de la Pesca Industrial**

### **Mercado Nacional**

El mercado nacional de productos marinos (camarón, atún y otras especies), tiene como finalidad el consumo y también el procesamiento, el cual establece un valor agregado que se traduce en empleos y en evitar perder divisas al producir bandejas de mariscos para el gusto del panameño. Esta transformación se origina en Plantas Procesadoras de Productos Marinos.

Hay 43 plantas procesadoras y exportadoras con direcciones claramente visibles. Más del 90% de ellas están ubicadas en la Provincia de Panamá.

Además de concentrarse más del 90% de las plantas procesadoras en la Provincia de Panamá, podemos resaltar que el 26% procesa peces, 10% procesa tiburón, el 7% procesa el camarón, el 5% procesa poliquetos y el otro 52% procesa una variedad de productos del mar. Es un hecho de que el mercado nacional de productos empacados de combinación de mariscos, filetes y otros, se refleja en los diversos Supermercados de la Comunidades Ciudadinas.

En Panamá el negocio del procesamiento de mariscos principalmente para la exportación, ha permitido desde 1998 establecer un comportamiento en crecimiento, claro con la excepción de 1999. En virtud de lo planteado, el procesamiento de pescado (atún, dorado, etc.), ha ido evolucionando aproximadamente en un 14% de acuerdo al análisis de la tasa de media de crecimiento anual. En el caso del camarón, ha fluctuado especialmente por las condiciones de las bajas en las tallas de la especie, que condiciona los precios en el mercado internacional.

### **Mercado Internacional**

La exportación aumentó rápidamente desde 1998, ocupando el 25% del total del valor exportado y también un aumento del 150% en pescado procesado comparado con el año anterior. Se predice que el valor total de la exportación de productos marinos excederá 40% del total del valor de exportación, que cubre la disminución de la cifra total de exportación de camarón. Actualmente, la pesca se ha convertido en la industria de exportación más importante.

Los productos de mayor exportación en 1,998 fueron el pescado fresco, refrigerado congelado con el 28% o sea, 17,507 toneladas de 63,373 toneladas de productos marinos exportados en el año. En segundo lugar encontramos al camarón con el 22% y en tercer lugar tenemos al filete de pescado con el 6%.

Por su parte, para el año 2,008 la producción exportada llegó a 136,454 toneladas, de las cuales el 45% fueron exportaciones de pescado fresco y congelado, siguiendo el filete de pescado con el 24% y en tercer lugar la harina de pescado con el 16%. En el caso del camarón, es conocido que su importancia como producto de exportación ha disminuido producto de que se cazan camarones de menor talla, especialmente el camarón blanco. A la vez, existen menos reservas de camarones en los caladeros de pesca tradicionales, por ende la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), tiene una misión ejemplar al fiscalizar las dos vedas que se dan para proteger estas especies.

En el caso del valor de exportación, o sea considerando los precios internacionales de cada especie exportada, Panamá en 1998 exportó 239 millones de dólares incrementando en 90 millones de dólares al 2,002 o sea, en un 38% más. En este sentido el camarón representó el 57% en 1,998, a pesar de ser el segundo en toneladas con 14 mil. En segundo lugar encontramos al pescado fresco que tiene un valor



exportable de 45 millones de dólares, los cuales representan el 19% y en tercer lugar tenemos al filete de pescado con el 6% del valor exportable de acuerdo a los datos obtenidos.

Al establecer el valor exportable de recursos marinos en el año 2002, es el pescado fresco con 142 millones de dólares, los cuales representan 43%, seguido por el filete de pescado con el 20% y por consiguiente el camarón con el 18%. Es claro que el camarón pierde cada año importancia en las exportaciones por las causas antes citadas.

Para el año 2,008 la exportación de recursos marinos fue liderada por el rubro de pescado fresco con un valor exportable de 210 millones de dólares, los cuales representan el 48%. Por su parte, las exportaciones de filetes alcanzaron el 28% y a pesar que la exportación de camarones represento el 5% en toneladas métricas, estas son en valor, el tercer rubro de exportación con un aporte del 9%.

Sigue siendo el Mercado Estadounidense el objetivo de las exportaciones de recursos marinos de Panamá para el 2,008 según el Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de Panamá.

Este mercado representa el 69.9% de las exportaciones panameñas, principalmente camarones y pescado fresco, estas exportaciones son por el orden de los \$ 306.4 millones, sigue en orden China Continental con \$36.7 millones o sea, el 8.4 % y en tercer lugar España con 14.2 millones de exportaciones.

En términos generales, el Continente Americano obtiene de Panamá el 80.27% de productos del mar, el Continente Asiático representa el 11.82%, el Continente Europeo obtiene el 7.64% y las exportaciones al Continente Africano solo son por el orden del 0.26%.

## **Tecnologías Empleadas por la Industria Pesquera**

### **Tecnología Camaronera**

Las embarcaciones camaroneras son arrastreros del tipo Florida (redes dobles con puertas, ubicadas a ambos lados de la embarcación). La mayoría de ellas tienen una eslora que oscila entre 18 y 20 metros, motores con caballaje entre 150 y 380 HP, bodegas refrigeradas y el tonelaje oscila entre 50 y 150 TRB. A las redes de estas embarcaciones se les instala el Dispositivo Excluidor de Tortugas (DET) para evitar que las tortugas queden retenidas en las redes y mueran por asfixia durante la faena de arrastre.

### **Tecnología Bolichera**

En esta pesquería se usan barcos bolicheros (nombre que se le dan por las redes que se utilizan), con bodegas no refrigeradas que pueden almacenar 150 toneladas de pescado. Los barcos poseen entre 21 y 22 metros de eslora y sus motores oscilan entre 265 y 340 HP.

El sistema de captura de la sardina se hace con una red de cerco de 600 metros de longitud y 70 metros de profundidad, para lo cual se apoyan de una embarcación más pequeña, que generalmente va remolcada por la nave principal y que es la encargada de dar vueltas al cerco, hasta que cierran los anillos en la base.

Los barcos trabajan en un rango de 12 a 20 horas y obtienen de 70 a 100 toneladas de pescado aproximadamente.

## **Actividad Palangrera**

La actividad palangrera a nivel industrial en Panamá, establece embarcaciones menores a 10 TRB, las cuales utilizan artes de palangres de acuerdo al objetivo de su captura.

En el caso de la captura de Atún y Dorado, los barcos palangreros pueden utilizar el palangre semipelágico o superficial. Para la captura de pargos, meros y Chernas se utiliza el palangre de fondo.

Los buques industriales en Panamá capturan en su mayoría Atún, Dorado y Tiburón.

## **Perspectivas de la Actividad Pesquera industrial**

### **Industria Camaronera Nacional**

La Industria del camarón en Panamá atraviesa un mal momento, ya que con el incremento del precio del combustible (B/. 4.23 el galón de diesel en Julio de 2008), toda actividad que incluya en sus costos directos tal insumo se ve seriamente afectada. Además, otro elemento o variable que incide en esta situación es la disminución en la captura de especies comerciales (camarón blanco, camarón rojo e incluso el camarón tití). En este sentido la Dirección de Planificación en conjunto con la Dirección de Ordenación y Manejo Integral Costero de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), realizo un estudio económico y financiero de la misma, que a continuación se presenta:

### **Camarón Blanco.**

El camarón blanco es el objetivo de aproximadamente el 70% de la flota activa en el Puerto de Vacamonte. En la actualidad existen en el Puerto de Vacamonte casi 180

embarcaciones aptas para la captura de camarones a nivel Nacional, pero por los altos costos del combustible se habilitan el 50% de las mismas, o sea, 63 embarcaciones capturan camarón blanco y en promedio realizan de 10 a 12 viajes al año.

Durante cada viaje se requieren 3,000 galones de diesel, lo cual representa el 95% de los costos directos y el 78% de la sumatoria de todos (directos e indirectos), incluyendo tasas, impuestos y otros.

Por su parte las capturas de la especie es cada vez menor y en promedio se capturan 2,000 libras, además que pueden generar cada barco 2,500 libras de camarón titi y 300 libras de peces de valor comercial. Los precios se fijan en B/. 6.85 camarón blanco, B/. 1.05 y B/.0.45 para peces de valor comercial. Esto se traduce en ingresos por el orden B/. 16,460. Mientras el costo variable o directo de la actividad es de B/. 13,367.5, resultando en B/. 2.78 por libra capturada.

Estos ingresos permiten una pequeña utilidad que no es suficiente para afrontar obligaciones a corto, mediano y mucho menos a largo plazo. La Industria que años anteriores gozo de altas rentabilidades hoy día solo genera 1 centavo por dólar obtenido.

### **Camarón Rojo.**

En el caso de la captura del camarón rojo, al mismo se habilitan el 30% de la flota existente. Debido al incremento del petróleo solo van a pescar 27 embarcaciones capturando en promedio 8,000 libras de camarón y 100 de peces de valor comercial. Esto se traduce en B/. 15,885 de ingresos por viaje en promedio. El combustible a pesar que para la captura de camarón rojo se consumen 2,500 galones de diesel representa el 94% de los costos directos y el 74% de la sumatoria de los costos.

De acuerdo al estudio, la captura de camarón rojo deja utilidad de B/. 1,638.5, lo cual redundante en flujos de efectivos y fondos netos positivos, pero al adecuar en el análisis el costo del principal activo (el Barco) para la captura del camarón, o sea B/.50,000; el Valor Actual Neto (VAN) produce B/. 39, 800 de pérdida por temporada para cada barco.

### **Barco Palangrero.**

La actividad de barcos que pescan selectivamente especies como el Atún, el Dorado y el Tiburón, se ha visto afectado por el incremento del precio del combustible (Diesel), a tal punto que el mismo representa el 76% de los costos directos. En la actualidad el 80% de los barcos de este tipo de pesca se encuentran activos o sea, 252 barcos.

La industria captura aproximadamente por temporada por unidad 75,000 libras de peces Dorados las cuales se venden en B/.0.70; además se capturan 15,000 libras de Atún a B/.2.00; 30,000 libras de Tiburón a B/. 0.50 y 900 libras de Aletas de Tiburón a B/.8.00.

La rentabilidad es altamente negativa y sin lugar a duda las pérdidas durante el periodo de la temporada son por el orden de B/. 93, 000 aproximadamente por embarcaciones en 18 viajes que realizan en la temporada.

Un detalle particular es que por cada dólar invertido hay pérdida de 74 centavos, lo que nos dice que la Industria está siendo subsidiada por los dueños, considerando los años de gran abundancia en este tipo de negocio.

### **Industria Bolichera.**

La Industria bolichera ha disminuido las plantas y barcos para poder sobrevivir a los altos costos generados por el incremento de los precios del petróleo a nivel mundial. Por otro lado, también se ha disminuido los volúmenes de sardinas con lo cual se tomaron las decisiones antes mencionadas.

Anteriormente había una planta en Taboguilla y en Puerto Caimito, como también se poseía una flota de 30 barcos, la cual capturaba hasta 110,000 toneladas en la temporada. Ahora solo queda la planta de Puerto Caimito y 15 barcos habilitados que cazan 93,000 toneladas de sardinas (80% sardinas y 20% arenque).

Estos barcos realizan 22 viajes al mes, en seis meses se deben realizar 132 viajes que

consumen 312 galones por viaje.

La tonelada de sardinas se le compra al barco en B/.45.00 generando por viaje B/. 2,114, lo cual resulta insuficiente para los costos, tanto directos como indirectos.

Discusión

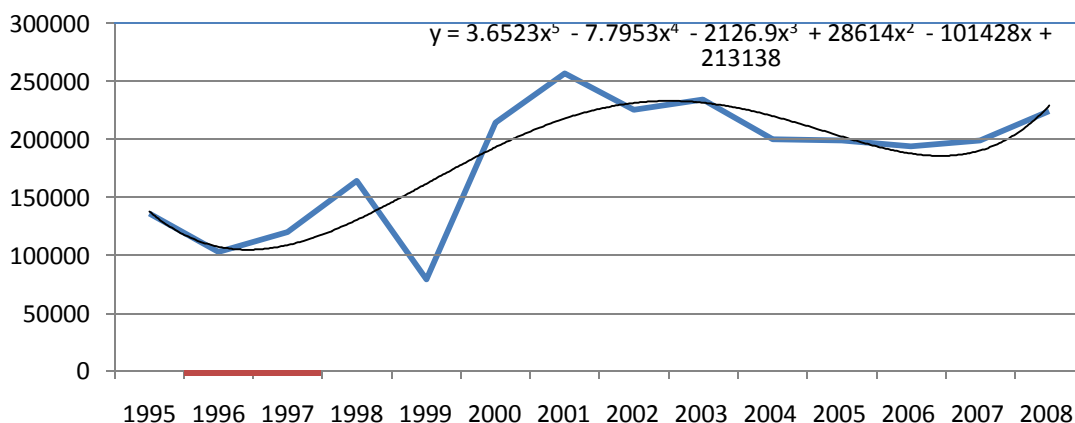
### **Análisis Correlacional de las variables empleadas**

Las variables sometidas al análisis correlacional, deben presentar un comportamiento de por lo menos 8 años. Se obtendrán la función para predecir, el  $R^2$  o coeficiente de determinación; como también el gráfico que demuestra la tendencia de la variable en cuestión.

### **Producción Industrial de la Pesca Total**

**Gráfico N° 5**

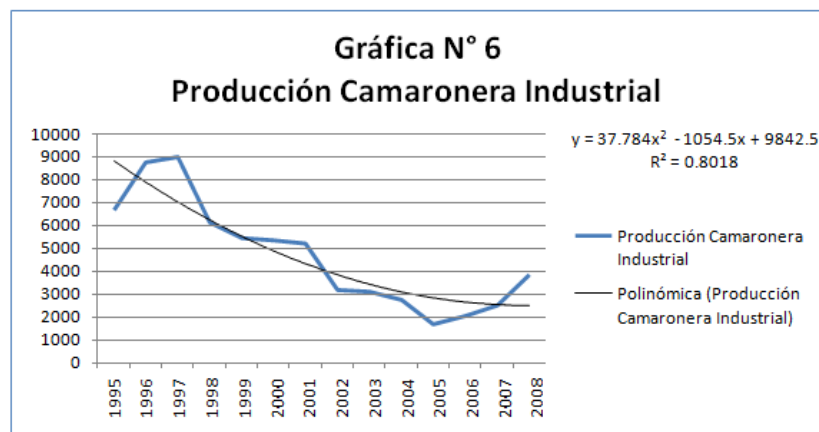
**Producción de la Pesca Industrial Total**



La producción de la Industria panameña dada en el tiempo desde 1,995 establece una relación medianamente significativa, claro las estadísticas no son tan confiable por diferentes razones (poca cobertura nacional de personal capacitado en la obtención de las mismas, la no uniformidad de los cuestionarios utilizados, etc.); pero utilizando el análisis polinomial con cinco variables predictivas se obtuvo una ecuación  $y = 3.6523x^5 - 7.7953x^4 - 2126.9x^3 + 28614x^2 - 101428x + 213138$ ; con un coeficiente de determinación  $R^2$  de 71.36%.

### Producción de la Industria Camaronera

La industria camaronera según la legislación panameña debe solo desembarcar en el Puerto de Vacamonte, lo cual establece una mejor obtención de información por parte del organismo que regula y ordena la pesca, en este caso es la ARAP. A continuación se presentan los resultados:

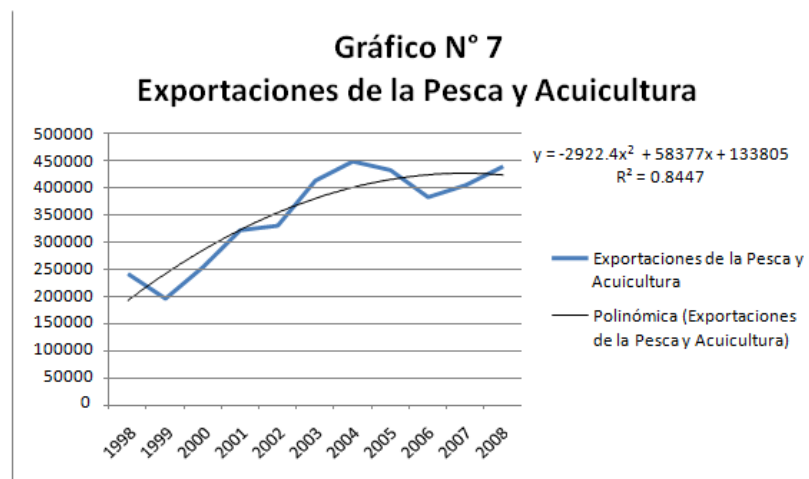


**Fuente:** Elaborado por el autor en base a datos del Departamento de Estadística de la ARAP

Es indudable que la Industria Camaronera ofrece estadísticas más confiables, lo cual beneficia las estimaciones de acuerdo al comportamiento de la captura de las especies más importantes. El  $R^2$  es de 80.1% y la ecuación para predecir es  $y = 37.78x^2 - 1054x + 9842$ .

### Exportaciones del Sub- Sector Pesca y Acuicultura

Las exportaciones panameñas del sector están desde 1998 en este estudio, válido para realizarle un análisis correlativo y que demuestra lo siguiente:



**Fuente:** Elaborado por el autor en base a datos del Departamento de Estadística de la ARAP.



El análisis concluye estableciendo que su  $R^2$  es significativo o sea del 84.4%, con lo cual se validan las estadísticas en cuestión. Lo importante aquí es resaltar que de acuerdo a los resultados planteados, las exportaciones del Sub-Sector son altamente dinámicas y pueden reducir el déficit de la balanza comercial panameña. Claro lo importante es investigar, ordenar, regular y fomentar la producción de la pesca y la acuicultura de manera sostenible y con ello garantizar la obtención de divisas.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Agencia de Cooperación del Japón. “Información de la Pesca”. Panamá. 2005. Extracto de 8 páginas.
- 2- Centro Multimodal de Producción, Capacitación e Investigación Acuícola. Proyecto Camarpac. Panamá. 2,006. 31 páginas.
- 3- Departamento de Estadística de la Dirección de Planificación de la ARAP. “Boletín Estadístico de Pesca y Acuicultura. Panamá. 2,008. 27 páginas.
- 4- FAO. “Evolución y situación actual de la actividad pesquera en el Golfo de Montijo”. Panamá. 1,999. Extracto de 8 páginas.
- 5- Informe sobre “Políticas de Estado sobre los Recursos Acuáticos de Panamá para la Pesca y Acuicultura”. Panamá. 2007. 46 páginas.
- 6- Juan L. Maté. “Análisis de la Situación de la pesca en los Golfos de Chiriquí y Montijo. The Nature Conservancy. Panamá. 2,005. 82 páginas.
- 7- Pradepesca. Actas del Simposium “Ecosistema de Manglares en el Pacífico Centroamericano y su recurso de Post-Larvas de Camarones Peneidos. El Salvador. 1995. 182 páginas.
- 8- Vice- Ministerio de Comercio Exterior de Panamá. “Actualización de la Oferta Exportable”. Panamá. 2006. 110 páginas.

## Anexos

136

Recibido: 20/06/12; aceptado: 11/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Cuadro N° 1

## Numero Plantas Procesadoras de Cuatro Provincias en 2008

Recursos	Aguadulce (Coclé)	Chitré (Herrera)	Vacamonte (Panamá)	Otras Ciudades (Panamá)	Total
Camarones	1		2		3
Pescado		1		10	11
Pescado, camarones y langostas	*	*	1	*	1
Pescado, camarones y tiburón	*	*	2	*	2
Pescado y camarones	*	1	*	1	2
Pescado y tiburón	*	*	1	6	7
Pescado y conchas negras	*	*	*	2	2
Langosta	*	*	*	1	1
Camarones, nauplios y post- larvas	*	*	*	1	1
Pescados y langostas	*	*	*	2	2
Pescados y Cangrejos	*	*	*	1	1
Tiburón	*	*	*	4	4
Poliquetos	*	*	*	3	3
Nauplios & Post Larvas	1	*	*	*	1
Aceite de pescado	*	*	*	1	1
Harina de pescado	*	*	*	1	1
Total	2	2	6	32	43

Fuentes: Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá.

Cuadro N° 2

Recibido: 20/06/12; aceptado: 11/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Número de Plantas Procesadoras de Panamá en 1998-2007, según  
recurso marino procesado

Recursos	Años									
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	55	49	57	58	58	64	77	77	70	66
Camarones	16	18	15	15	16	16	11	11	12	9
Pescado	14	15	22	22	23	23	30	30	28	30
Langosta	13	6	10	10	10	10	12	12	8	4
Concha negra	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2
Cangrejos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tiburón	1	*	*	1	1	2	11	11	10	14
Poliquetos	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2
Nauplios & Post Larvas	3	2	2	2	*	7	4	4	4	2
Harina de pescado	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Aceite de "Pescado"	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1

**Fuente:** Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá hasta el 2006. A partir del 2007 la fuente es el Departamento de Planificación de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá.

Cuadro N° 3  
Cantidad Total Exportación Producción en 1993-2008(p)

138

Recibido: 20/06/12; aceptado: 11/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

(Unidad: Millones USD)

Año	Total Valor FOB (1)	Exportación Productos Marinos		Exportación de camarones		
		Valor FOB (2)	Valuación (2)/(1)	Valor FOB (3)	Valuación (3)/(2)	Valuación (3)/(1)
1993	508	93	18.3%	58	62.3%	11.4%
1994	533	110	20.6%	70	63.6%	13.1%
1995	571	122	21.3%	81	66.4%	14.2%
1996	569	115	20.2%	75	65.2%	13.2%
1997	658	160	24.3%	95	59.4%	14.4%
1998	704	239	33.9%	137	57.3%	19.5%
1999	710	193	27.2%	69	35.8%	9.7%
2000	772	252	32.6%	68	27.0%	8.8%
2001	810	320	39.5%	70	21.9%	8.6%
2002	759	329	43.3%	58	17.6%	7.6%
2003	799	412	51.6%	77	18.6%	9.6%
2004	890	448	50.3%	82	18.2%	9.2%
2005	964	431	44.7%	69	16.1%	7.2%
2006	1,022	381	37.3%	50	13.2%	4.9%
2007	1,127	403	35.9%	59	14.5%	5.2%
2008 (p)	1,145	439	38.3%	43	9.7%	3.7%

Fuente: La Dirección de Recursos Marinos de la Autoridad Marítima de Panamá hasta el 2006 y a partir del 2007 es el Departamento de Estadística de la Dirección de Planificación de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá.

Cuadro N° 4

Captura de Especies por la Industria Pesquera Nacional desde 1,995 hasta 2,008.

Unidad: Toneladas métricas

Clasificación	Años													
	1,995	1,996	1,997	1,998	1,999	2,000	2,001	2,002	2,003	2,004	2,005	2,006	2,007	2008 (p)
<b>1. Pesca Industrial</b>	<b>136,655</b>	<b>103,489</b>	<b>120,612</b>	<b>164,433</b>	<b>79,535</b>	<b>215,115</b>	<b>257,125</b>	<b>225,737</b>	<b>234,526</b>	<b>200,643</b>	<b>199,302</b>	<b>194,663</b>	<b>204,870</b>	<b>224,548</b>
<b>Pesca meta</b>	<b>135,911</b>	<b>102,626</b>	<b>119,449</b>	<b>163,402</b>	<b>79,070</b>	<b>214,400</b>	<b>256,619</b>	<b>225,288</b>	<b>233,943</b>	<b>193,686</b>	<b>193,141</b>	<b>190,725</b>	<b>203,319</b>	<b>223,762</b>
<b>1.1 Pescado</b>	<b>129,245</b>	<b>93,877</b>	<b>110,470</b>	<b>157,290</b>	<b>73,629</b>	<b>209,072</b>	<b>251,434</b>	<b>222,129</b>	<b>230,865</b>	<b>190,953</b>	<b>191,484</b>	<b>188,696</b>	<b>190,554</b>	<b>210,265</b>
Atún	-	-	-	-	-	6,093	10,965	16,666	32,179	24,075	18,409	21,863	17,187	21,192
Anchovetas	105,640	59,830	77,726	107,730	27,356	95,379	134,149	74,206	76,540	46,972	59,472	53,403	62,188	47,445
Arenque	21,173	32,517	26,266	49,472	38,746	50,465	32,709	58,850	50,935	45,515	32,036	30,273	17,725	36,484
Tiburón	-	-	-	-	-	4,800	7,564	6,127	3,901	5,109	5,577	3,579	2,777	3,655
Otros	2,432	1,530	6,478	88	7,527	52,335	66,047	66,280	67,310	74,391	81,567	83,157	90,677	101,489
<b>=1.2 Camarón</b>	<b>6,666</b>	<b>8,749</b>	<b>8,979</b>	<b>6,112</b>	<b>5,441</b>	<b>5,328</b>	<b>5,185</b>	<b>3,159</b>	<b>3,078</b>	<b>2,733</b>	<b>1,657</b>	<b>2,029</b>	<b>2,482</b>	<b>3,825</b>
Blanco	1,307	1,072	906	1,529	1,116	912	1,022	970	945	890	713	743	888	1,451
Camarón Titi	2,515	2,585	2,131	3,012	1,743	1,600	1,791	959	1,066	833	544	394	717	772
Carabalí	100	113	98	83	49	76	82	66	28	31	17	9	5	2
Rojo	1,116	649	1,024	655	859	1,079	1,143	818	802	824	252	742	730	1,496
Fidel	528	388	720	115	241	663	349	147	154	153	127	105	114	95
Cabezón	1,100	3,942	4,100	718	1,433	998	798	199	83	2	4	36	28	9
<b>1.3 Moluscos</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>10,283</b>	<b>9,672</b>
<b>1.3 Pesca sin</b>	<b>744</b>	<b>863</b>	<b>1,163</b>	<b>1,031</b>	<b>465</b>	<b>715</b>	<b>506</b>	<b>449</b>	<b>583</b>	<b>1848</b>	<b>584</b>	<b>359</b>	<b>1551</b>	<b>786</b>
Pescado	696	812	1,089	857	448	638	485	424	550	1,824	564	344	1,477	722
Crustáceos	3	3	3	2	1	1	2	3	5	2	6	2	1	5
Moluscos	45	48	71	172	16	76	19	22	28	22	14	13	73	59

Fuente: Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá. A partir del 2,006 la información la suministra el Departamento de Estadística de la Dirección de Planificación de la ARAP.



**Cuadro N° 5**  
**Producción Exportable de Productos**  
**Marinos (Volumen)**

(Unidad: toneladas)

Clasificación	Año										
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total	63,373	65,650	99,742	110,105	93,854	126,673	116,492	106,532	114,402	113,212	136,454
Pescado: fresco, refrigerado congelado	17,507	24,450	36,856	42,059	45,799	62,035	58,413	54,630	55,665	48,533	61,845
Pescado : filete	3,774	7,557	12,968	19,002	20,218	20,102	24,725	29,130	27,738	28,011	32,201
Langosta : fresca, refrigerada	414	462	612	834	678	618	684	1,053	837	320	199
Camarón: fresco, refrigerado	14,128	7,565	7,098	6,642	5,724	8,437	8,986	9,188	8,423	9,553	6,569
Molusco: vivo, fresco, refrigerado	1,621	1,439	1,792	1,673	1,191	1,218	1,166	1,451	1,517	11,497	11,145
Harina de pescado	14,304	18,032	29,072	23,553	9,256	27,992	14,339	10,013	13,471	8,250	22,022
Aceite pescado	10,604	4,000	9,651	12,728	7,913	5,203	7,088	0	5,788	5,989	2,103
Otros	2,021	2,145	1,693	3,614	3,075	1,068	1,091	1,067	963	1,059	370

Fuente: Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá hasta el 2,006. Departamento de Estadística de la Autoridad de los Recursos Acuáticos desde el 2,007.

Cuadro N° 6

Valor de las Exportaciones de Productos Marinos (Unidad: mil USD)

Clasificación	Año										
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008(p )
Total	239,084	193,240	251,862	319,972	328,707	412,071	447,638	431,252	380,803	402,850	438,506
Pescado: fresco, refrigerado congelado	44,842	60,705	98,853	120,386	142,677	212,138	222,681	206,299	179,549	168,140	210,792
Pescado : filete	14,898	26,293	41,171	61,693	66,935	74,895	93,213	104,837	101,285	102,782	124,230
Langosta : fresca, refrigerada	5,959	6,193	8,290	10,930	9,841	8,167	11,068	16,441	13,793	4,850	2,619
Camarón: fresco, refrigerado	136,730	68,859	68,336	70,182	58,110	76,834	81,507	69,262	50,239	58,548	42,602
Molusco: vivo, fresco, refrigerado	3,468	2,964	3,177	3,024	998	1,322	3,402	5,297	4,152	50,354	38,954
Harina de pescado	6,607	5,007	8,210	7,574	4,233	10,897	6,209	4,518	8,642	5,392	13,765
Aceite pescado	5,527	677	1,470	3,003	3,389	2,064	3,131	0	3,435	4,026	2,162
Otros	21,053	22,542	22,355	43,180	42,524	25,754	26,427	24,598	19,708	8,758	3,382

Fuente: Dirección de los Recursos Marinos Costeros de la Autoridad Marítima de Panamá y la ARAP.



Cuadro N° 7  
Principales países que importan productos marinos de Panamá en el 2,008  
(Unidad: mil USD)

País		Valor Exportación ( FOB)	
Total		438,520	
América	<b>Total</b>	<b>352,002</b>	<b>80.27%</b>
	USA	306,473	69.89%
	República Dominicana	12,752	2.91%
	Colombia	7,854	1.79%
	Costa Rica	4,968	1.13%
	Honduras	4,570	1.04%
	Puerto Rico	3,724	0.85%
	Canadá	2,873	0.66%
	Méjico	2,342	0.53%
	Perú	1,852	0.42%
	Trinidad y Tobago	1,451	0.33%
	Otros	3,142	0.72%
Asia	<b>Total</b>	<b>51,848</b>	<b>11.82%</b>
	China	36,720	8.37%
	Taiwán	10,842	2.47%
	Hong Kong	1,391	0.32%
	Corea del Sur	872	0.20%
	Japón	742	0.17%
	Otros	2,153	0.49%
África	<b>Total</b>	<b>1,170</b>	<b>0.26%</b>
	Ghana	1,023	0.23%
	Otros	146	0.03%
Europa	<b>Total</b>	<b>33,500</b>	<b>7.64%</b>
	España	14,215	3.24%
	Inglaterra	3,909	0.89%
	Países Bajos	3,753	0.86%
	Italia	3,539	0.81%
	Francia	2,535	0.58%
	Alemania	2,126	0.48%
	Dinamarca	2,081	0.47%
Otros	1,343	0.31%	

Fuente: Departamento de Estadística de la Autoridad de los Recursos Acuáticos.

Recibido: 20/06/12; aceptado: 11/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

Cuadro N° 8  
Estimación de la rentabilidad de la captura de camarón blanco por la  
Industria

Cuentas	Periodo de Pesca		Embarcaciones Camaroneras	
	Viaje	Periodo de Pesca (aproximadamente 10 viajes)	180 embarcacion es por viaje	Embarcaciones activas con propensión de la captura de camarón blanco (126 por viaje)
Ingresos	34,214	342,140	6,158,520	4,310,964
Costos Directos	8,358	83,575	1,504,350	1,053,045
Costos Indirectos	2,961	29,607	532,925	373,047
Utilidad Neta	16,027	160,271	2,884,872	2,019,410
Punto de Equilibrio (Libras de	1,163	11,626	209,262	146,483
Flujos de efectivo	23,062	230,625	4,151,245	2,905,872
Flujos de Fondos Netos	16,194	161,937	2,914,872	2,040,410
Criterios de Evaluación Financiera*				
TIR	30.38%			
VAN	43,894			
Beneficio/Costo	1.29			
Beneficiarios Directos	5	25	900	630
Beneficiarios Indirectos	25	125	4,500	3,150

Fuente: Industriales de Vacamonte.

Cuadro N° 9  
Estimación de la rentabilidad de la captura de camarón rojo por la  
Industria

Cuentas	Periodo de Pesca		Embarcaciones Camaroneras	
	Viaje	Periodo de Pesca (aproximadam ente 10 viajes)	180 embarcaciones por viaje	Embarcaciones activas con propensión de la captura de camarón rojo (100 por viaje)
Ingresos	25,403	254,030	4,572,540	2,540,300
Costos Directos	7,078	70,775	1,273,950	707,750
Costos Indirectos	2,994	29,940	538,920	299,400
Utilidad ó Pérdida Neta	10,732	107,321	1,931,769	1,073,205
Punto Equilibrio (Libras de especies)	2,088	20,878	375,807	208,782
Flujos de efectivo	15,332	153,315	2,759,670	1,533,150
Flujos de Fondos Netos	10,788	107,877	1,941,781	1,078,767
Criterios de Evaluación*				
TIR	17.14%			
VAN	10,953			
Beneficio/Costo	1.08			
Beneficiarios Directos	5	50	900	270
Beneficiarios Indirectos	25	250	4,500	1,350

Fuente: Industria Camaronera en el Puerto de Vacamonte.

## Cuadro N° 10

Estimación de la Rentabilidad de la Captura de Atún, Dorado y Tiburón de acuerdo a la actividad de palangres por la Industria

Cuentas	Periodo de Pesca		Embarcaciones Palangreras	
	Viaje	Periodo de Pesca (aproximada mente 18 días)	315 embarcaciones por viaje	Embarcaciones activas con propensión de la captura de Atún, Dorado y Tiburón (283 por viaje )
Ingresos	22,014	396,253	6,934,431	6,229,980
Costos Directos	7,820	140,760	2,463,300	2,213,060
Costos Indirectos	3,267	58,798	1,028,968	924,438
Utilidad ó Pérdida Neta	7,649	137,686	2,409,514	2,164,738
		0		
Flujos de efectivo	11,761	211,695	3,704,662	3,328,316
Flujos de Fondos Netos	8,483	152,686	2,672,014	2,400,571
Criterios de Evaluación*				
TIR	12.15%			
VAN	324			
Beneficio/Costo	1.003			

Fuente: Industria de Palangres en el Puerto de Vacamonte.

## **ESTIMULACIÓN DEL TALENTO MATEMÁTICO: UN COMPROMISO DEL DOCENTE DEL SIGLO XXI**

*Magistra Gisell Ortega Jalil*

Profesora del Centro Regional Universitario de Colón Correo: [gisell\\_0269@hotmail.com](mailto:gisell_0269@hotmail.com)  
Celular: 6605-2677

### **Resumen:**

Todo ser humano tiene talentos en diferentes áreas, ya sea en el arte, en la expresión oral y escrita, en la espacialidad, en lo deportivo y en muchas áreas más; sin embargo, la mayoría están concluyendo su vida escolar sin reconocerlos, y mucho menos potencializarlos, debido a la falta de estímulo.

A pesar de los talentos que poseen nuestra masa escolar, el presente contenido enfatiza en el talento matemático, el cual a pesar de las carencias que pueden mostrar el ser humano dentro de sus diferentes etapas del proceso educativo en el que participa en un momento dado, la mayoría de ellos, lo poseen. Y definitivamente que este talento matemático requiere un mayor desarrollo e impulso en la gestión de nuestro sistema educativo; por ello el docente del siglo XXI, en aras de construir un mejor país, debe aplicar una estimulación científica y estratégica a través de ejercicios, experimentos, experiencias y convivencias que vinculen el talento a la resolución de problemas y al liderazgo social.

El docente del siglo XXI debe estar plenamente consciente que el estímulo y el desarrollo de los talentos están estrechamente ligados a la motivación afectuosa y sensitiva durante todo el proceso de formación del individuo. Por lo cual una vez que se discierne o identifica que un alumno que tiene destrezas especiales, lo correcto es guiarlo y brindar una mayor atención.

**Title:**

**STIMULATION OF THE MATHEMATICAL TALENT: A COMPROMISE OF THE  
TEACHER OF THE 21st CENTURY**

**Summary:**

All of humans beings have talents in different areas; such as, art, oral and written expression, spaciousness, sport and so on; however, the majority of them are concluding their school life without recognizing them; not by any means, exploiting them because of the lacking of stimulus.

On spite of the talents that our youths own, the present content emphasizes the mathematical talent, which; even though, the lacking that our children and youths show, at any moment, the majority of them own it. Definitively, this mathematical talent requires a great development, this talent related to the resolution of problems and the social lidership; that is why, the teacher of the 21th century must apply a strategic and scientific stimulation through exercises, experiments, experiences and experienced occasions in areas to construct a better country.

The teacher of the 21th century must be very conscious that the stimulus and the development of the talents are very linked to the affective and sensory motivation during the whole process of the individual formation. That is why, as soon as, a youth with skills is known, the key is to guide and dedicate him little by little more time.

**ESTIMULACIÓN DEL TALENTO MATEMÁTICO: UN COMPROMISO DEL  
DOCENTE DEL SIGLO XXI**

Casi dos décadas como docente de jóvenes y adultos, han creado en mí muchas concepciones en cuanto a la vida y su desarrollo; entre ellas, la premisa de que tratar con recurso humano nos revela esencialidades de la vida. Por ello creo que en la

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

preocupación de hallar un proyecto científico de impacto, debemos gestionarlo con la plena convicción de que éste debe estar orientado hacia nuestra niñez y juventud, quienes indudablemente, son el recurso natural más valiosos e importante que posee toda nación.

De modo, que no es casualidad entonces, que en esta era de los conocimientos y la tecnología en que vive la humanidad, las esperanzas cada vez más, estén puestas en la educación y el ser humano los cuales son los impulsos de la superación de una nación. Por lo cual todas las incidencias del proceso de enseñanza-aprendizaje deben ser prioridad en tema de desarrollo científico, económico y social.

Al haber internalizado el concepto de talento surgidos de mis vivencias en las aulas, me sentí inquietada a investigar sobre el influjo de las emociones en el aprendizaje; desde allí, aprendí a ver el cementerio, con otros ojos; pues ya no lo definí como ese terreno para sepultar cadáveres; sino como el espacio que conserva los más grandes tesoros escondidos; comprendí que en él yacen muchos libros que no se llegaron a escribir, grandes negocios nunca emprendidos, prominentes inventos nunca procurados, hermosas canciones nunca escritas ni cantadas, grandes triunfos nunca logrados; en fin, gran cantidad de talentos, jamás desarrollados.

Indudablemente, se puede llegar a la muerte sin haber desarrollado ni utilizado un talento, y muchas veces sin ni siquiera haberlo reconocido en uno mismo. Esta

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

*Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.*

<http://ecocentros.jimdo.com>

realidad se da por muchos factores, el ser humano se paraliza y puede cuartear su desarrollo por temores, inseguridades, y sobre todo por la falta de estímulo y motivación.

Es más, considero que vivimos en una sociedad en donde es más fácil hallar una crítica que un halago, una represión que un consejo y una censura antes que una motivación; por lo cual se ha convertido en la mayor asesina del talento humano.

La Dra. Raquel Lorenzo García en uno de sus artículos define el talento como: “Aptitud natural para hacer alguna cosa, y también entendimiento o inteligencia.”<sup>1</sup>

Entendidos en esta definición, y en lo que percibimos a través de nuestra experiencia, podemos afirmar que el talento de nuestros jóvenes carece de estímulos.

Y despertar aquellos talentos dormitados es el mayor reto del docente del siglo XXI. Ante las muchas carencias en nuestra colectividad, el docente surge como uno de los principales dadores de esperanza para salvar la sociedad del futuro porque una comunidad con protagonistas temerosos y subyugados, jamás alcanzará el nivel de desarrollo que necesita.

El estímulo y el desarrollo de los talentos humanos están estrechamente vinculados al estímulo de sus emociones, desde los primeros años de vida y a lo largo

---

<sup>1</sup> Lorenzo, García y Martínez Llantada, M. El talento y sus indicadores. Colecciones CIEAPRO, No.2, Venezuela, 1995.



de la formación y su proceso. Por ello, una vez se identifica que un niño o joven tiene habilidades especiales, el deber y compromiso es orientarlo, guiarlo y brindarle mayor atención. Así le estaríamos mostrando a la sociedad, con hechos concretos, que hay esperanza de un mejor mañana.

El estímulo y la motivación son unas de las mayores estrategias de la Didáctica actual; pues promueven felicidad y entusiasmo en la enseñanza; un alumno feliz rinde mayormente y supera sus propias limitaciones alcanzando niveles inimaginables.

Los talentos de nuestros jóvenes pueden estar vinculados a cualquiera de las inteligencias, ya sea al área psicolingüística, a la espacial, a la musical y demás; a menudo nos encontramos con jóvenes con extraordinarias habilidades artísticas, deportivas, en la expresión oral, y aquellos que muestran grandes habilidades Matemáticas; y como docente de las Matemáticas deseo fijar nuestro tema de estimulación en el desarrollo científico de nuestros jóvenes específicamente en lo que son los talentos Matemáticos.

El talento Matemático va mucho más allá que comprender una explicación de Aritmética, Álgebra, Geometría y demás. Ésta se vincula directamente a la capacidad de resolver problemas, a los aportes ideológicos, al impulso de liderazgo, reflexión visual y lógica, la percepción, la iniciativa, la abstracción y la creatividad; en fin, el talento Matemático es una combinación de perspicacia, de ingenio y de perseverante deseo de experimentar.

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

*Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.*

<http://ecocentros.jimdo.com>

Este talento se confirma en el individuo desde pequeño con actividades como cuando se pasa de la Matemática preescolar, a una Matemática con más lógica, análisis y demostraciones. En la última etapa de la primaria es donde se hace más probable la identificación de los talentos, por razones de psicología educativa y de personalidad; pues entre los once y trece años es cuando se incrementa el razonamiento Matemático de los jóvenes, según los contenidos y temas que se desarrollen.

Sin embargo, muchos de ellos, a esta edad no muestran evidente y explícitamente este talento; puesto que los temores, las constantes críticas, la severidad, el aburrimiento, las necesidades del hogar, el agotamiento, la falta de alimentación y otros factores más, mitigan la demostración del talento Matemático; más no el talento en sí. Generalmente, son a éstos los que clasificamos entre los incompetentes, los menos aventajados, los rebeldes, los de poco entendimiento, los lentos y demás peyorativos calificativos que, aunque no los expresemos, los demostramos en el trato y la exclusión.

El paso desapercibido frente a niños y jóvenes con el talento Matemático puede estar unido a la aplicación de ciertos recursos y métodos. En la década del noventa surgieron ciertos estudios sobre la identificación de talento; y se marcó mucho el énfasis de que la metodología juega un papel predominante en esta compleja acción.

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

*Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.*

<http://ecocentros.jimdo.com>

El estímulo y el desarrollo del talento Matemático, se logrará, únicamente, si el maestro como profesional está capacitado para usar los recursos necesarios y para ser él mismo quien descubra y desarrolle el talento de sus alumnos. El docente debe dominar las técnicas, los métodos, las estrategias y los recursos para ser aplicados en las diferentes experiencias de los aprendizajes.

Pero, a pesar del estímulo ausente en la vida del niño o joven, aun muestra, en lo secreto o en algún pequeño círculo de confianza; ciertas destrezas propias del talento Matemático. De allí que el estímulo se convierta en la medicina para la resurrección de los talentos perdidos. Hacer del aprendizaje una aventura sin fracasos, es el motor de esta estimulación.

Una aventura sin fracasos, no se refiere crear un ambiente de engaños con evaluaciones alejadas de la realidad del rendimiento del alumno; sino el entendimiento de error como una etapa del proceso hacia la excelencia y el éxito; de que un resultado momentáneo no nos descalifica como hombres y mujeres talentosos ni mucho menos nos excluye de la posesión de ciertas habilidades y destrezas. Esto se refiere al método pedagógico, en el cual el estudiante es competente y produce el conocimiento, a pesar de los resultados, para ir elevando su propio nivel de aprendizaje.

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Los aspectos lúdicos como la diversión, la curiosidad y la belleza están muy presentes en la Matemática, desde su origen. Por ello, para incentivar el talento Matemático no deben faltar estos elementos, aunados al trabajo con contenidos de alta reflexión y análisis, de disciplina procesual y otras características como: divisibilidad, números poligonales, aritmética, probabilidad, lógica, geometría con cartones, rompecabezas, etcétera; es decir, se desarrollan temas al margen de la enseñanza sistematizada, controlada y reglamentada, y siempre analizando, comparando y considerando las amplias y variadas alternativas lógico-matemáticas, estudiando distintas situaciones e intentando, ante todo, consolidar el razonamiento analítico-deductivo.

Un sentir similar al que plasmamos en este escrito, es el manifestado por la doctora Raquel Lorenzo García citada anteriormente, quien en su libro: “Colección Talento en Matemática” presenta un conjunto de ejercicios de Matemática que se utilizan, con éxito, para preparar a los alumnos talentosos sobre esta materia. Estos ejercicios se pueden usar en las clases para atender las necesidades educativas que tienen los niños y jóvenes talentosos con inclinaciones hacia la Matemática.

Algunos ejemplos de estos ejercicios son los siguientes:

1. Escribe el número de seis cifras que reúna las siguientes condiciones:
  - a) Las dos primeras cifras son dos números cuya suma más su diferencia es igual al triplo del menor. En las centenas de millar debes colocar el menor.

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

*Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.*

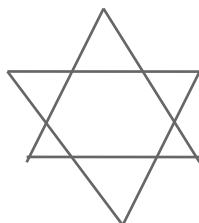
<http://ecocentros.jimdo.com>

- b) El número es sucesor del número que tiene un 9 en las unidades.
- c) Las unidades de millar y las centenas es el cuadrado perfecto del mayor dígito par.
- d) Completa las decenas de manera que el número sea divisible por 3, 4,6 y 8

2. Analiza la figura:

¿Cuántos triángulos hay?

¿Cuántos polígonos hay?



Estos ejercicios propuestos para la identificación del talento están acordes con las concepciones de la tan discutida transformación curricular. Sin embargo, para la aplicación eficaz de estos ejercicios, es recomendable que nos capacitemos en el trabajo con niños talentosos, así como conocer técnicas de diagnóstico de este tipo de estudiantes. No obstante, ejercicios, pruebas y ensayos de este tipo son muy útiles para la labor diaria de los docentes.

La mejor manera de identificar cualquier talento, es en el trato individual, en la cercanía al alumno, en el trato docente de corazón a corazón. De allí surge el clímax emocional que expresa sin límites las destrezas y las habilidades. Es ahí la importancia de crear circunstancias, experiencias en donde los mismos docentes, los padres, y sobre todo los alumnos quienes son el sujeto y objeto de la educación, se convengan

Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

de que la Matemática es muy divertida, y se logre romper la idea de que es rígida, seria, complicada e inaccesible.

Es precisamente en este contexto de cambio que, en los últimos años han proliferado los intentos de perfeccionar, estimular y acelerar la cristalización de todas las potencialidades del alumno siendo las situaciones de aprendizaje y de orientación educativa unas de las vías más utilizadas.

En mis aportes, no pretendo evadir la realidad de que existen limitantes y dificultades las cuales afrontamos a diario en el aula, la identificación de los niños y jóvenes con talentos Matemáticos presentan muchas dificultades, y prueba de eso, es que son objeto de actual debate científico. Por ejemplo, después de varios años de discusión sobre el papel de la herencia y del medio en el talento, se ha llegado a la conclusión de que ambos influyen. Lo que no se ha logrado determinar es qué porcentaje le corresponde a cada una. Pero también se afirman, lo que la experiencia nos dice, un joven estimulado, rinde hasta el doble y libera habilidades ocultas.

En todo este análisis hay que resaltar que el estímulo tiene un poder instantáneo; sin embargo es un proceso permanente y continuo; es decir el estímulo que ejerza un docente, en un momento dado, producirá sus frutos a lo largo del desarrollo del alumno, no obstante, si el docente contiguo no aplica la motivación adecuada puede mitigar y promover un retroceso en el desarrollo del talento Matemático. Por ello, es importante que nuestro sistema educativo establezca alianzas en todos los niveles de enseñanza

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

de la educación del país; que garanticen la continuidad de un trabajo que al final del proceso se logren los resultados deseados.

Definitivamente que el cumplimiento de los logros están en las manos de un sistema educativo, padres de familia y docentes comprometidos con el alumno y su porvenir. Por ello, no podemos permitir que el talento Matemático de los niños, adolescentes, jóvenes y adultos sea cercenado, por la falta de motivación que todos los participantes podemos ejercer. La atención a la globalización, a la era de la tecnología y los conocimientos, estimula con hechos, el compromiso con la educación y el porvenir humano.

La realidad nos muestra que aún carecemos de ciertas circunstancias y acondicionamientos para el desarrollo del talento en nuestros alumnos, sin embargo el único hecho de que dispongamos poder identificarlos, ya nos garantiza gran parte del éxito hacia la estimulación y la potencialización del talento Matemático.

*Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lorenzo, García y Martínez Llantada, M. El talento y sus indicadores. Colecciones CIEAPRO, No.2, Venezuela, 1995
2. Linda VerLee Williams, "Pensar con todo el cerebro" (62, 104), Editor Martínez Roca, 1986.
3. Cubillo, C (1993). La parábola de los cinco talentos. En el tiempo. Colombia, 27 de Septiembre de 1993.

## INFOGRAFÍA

1. [www.slideshare.net/.../teora-de-las-inteligencias-multiples-de-howard-Encaché-Similares](http://www.slideshare.net/.../teora-de-las-inteligencias-multiples-de-howard-Encaché-Similares) 22 Sep 2008 – Una presentación completa de las 9 inteligencias Para presentar a maestros.
2. **Talento especial en matemáticas - Enseñanza de la matemáticas** [redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act.../mate/.../talento/talento.htm](http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act.../mate/.../talento/talento.htm) En caché Miguel de Guzmán Ozámiz. El siguiente texto es un fragmento del artículo **El tratamiento** educativo del **talento** especial en **matemáticas** que pueden consultar ...
3. **El Club de la Matemática: TALENTO MATEMÁTICO** [elclubdelamatematica.blogspot.com/2010/06/talento-matematico.htm](http://elclubdelamatematica.blogspot.com/2010/06/talento-matematico.htm) En caché 30 Jun 2010 – ... en un trabajo llamado "EL TRATAMIENTO EDUCATIVO DEL TALENTO ... IDENTIFICACION DEL TALENTO ESPECIAL EN MATEMÁTICA ...

Recibido: 18/07/12; aceptado: 12/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



## EFFECTOS DE LA INTENSIDAD LUMÍNICA SOBRE EL CRECIMIENTO DE CUATRO ESPECIES DEL GÉNERO ZAMIA EN PANAMÁ

Francisco Farnum Castro<sup>1</sup> Jorge A. Mendieta B.<sup>2</sup> Anaury Ayarza<sup>3</sup> Deybel Santamaría<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional de Colón. E-mail [frank0523@hotmail.com](mailto:frank0523@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidad de Panamá, Departamento de Botánica. E-mail [mendi\\_ja@yahoo.es](mailto:mendi_ja@yahoo.es)

<sup>3</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional de Colón. E-mail [aayarza@anam.gob.pa](mailto:aayarza@anam.gob.pa)

<sup>4</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional de Colón. E-mail [arlet0186@hotmail.com](mailto:arlet0186@hotmail.com)

### RESUMEN

En este estudio se comparó el efecto de cinco niveles de intensidad lumínica sobre el crecimiento y desarrollo de cuatro especies del género *Zamia*. El estudio se realizó en el Jardín de Cícadas de la Universidad de Panamá, localizado en el campus Octavio Méndez Pereira, Provincia de Panamá, República de Panamá. Los análisis incluyeron información registrada entre marzo y agosto de 2012. Se escogieron cien individuos jóvenes distribuidos en cuatro especies (25 c/u): *Z. elegantissima*, *Z. acuminata*, *Z. pseudomonticola* y *Z. obliqua* y se colocaron en cinco sitios con diferentes condiciones de luz, en cada sitio se colocaron cinco individuos de cada especie y se registraron los cambios observables a lo largo de la investigación. Con los datos obtenidos se realizaron las estadísticas descriptivas básicas (pruebas de Correlación de Pearson) y una estadística multivariada: (Análisis de Componentes Principales).

Los resultados son discutidos desde puntos de vista morfológico, fisiológico y ecológico. Los análisis estadísticos señalan que la respuesta de las especies a los diferentes niveles de luz fue muy variable. Además, no se evidencian limitaciones de crecimiento, en rangos temporales menores a 5 meses; con la excepción de *Zamia obliqua* que manifestó síntomas de clorosis al segundo mes del tratamiento en espacio abierto (200 pies/vela). Tomando en cuenta los hallazgos, se infiere que las especies estudiadas son capaces de sobrevivir en el bosque bajo diferentes condiciones de luz. Aun cuando se produzca una perturbaciones durante periodos cortos (5 meses), las especies estudiadas pueden soportar altas intensidades luminosas sin sufrir modificaciones estructurales.

### PALABRAS CLAVES

Cícadas, intensidad lumínica, componentes principales, conservación, *Zamia elegantissima*, *Zamia pseudomonticola*, *Zamia acuminata* y *Zamia obliqua*.

### ABSTRACT

This study compared the effect of five levels of light intensity on the growth and development of four species of *Zamia*. The study was conducted in the Cycad Garden

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

of the University of Panama, located on the campus Octavio Méndez Pereira, Panama Province, Panama. Analyses included information recorded between March and August 2012. One hundred young individuals were chosen (25 of each one): *Z. elegantissima*,

*Z. acuminata*, *Z. pseudomonticola* and *Z. obliqua* and placed in five locations with different light conditions, at each site were placed five individuals of each specie and observable changes were recorded throughout the investigation. The data obtained were analyzed with basic descriptive statistics, Pearson correlation test and multivariate statistics (Principal Component Analysis).

Results are discussed from morphological, physiological and ecological viewpoints. Statistical analyzes indicate that the response of zamia species to different light levels were very variable. Furthermore, no limitations in growth were evident on temporary ranges between 0 and five months, with the exception of *Zamia obliqua* that showed signs of chlorosis in the second month of treatment in open space (200 ft / candle). Results showed that studied species are able to survive in the forest under different light conditions including disturbances for short periods (five months), Studied species can withstand high light intensities without undergoing structural changes.

#### KEYWORDS

Cycads, light intensity, Principal components, Conservation, *Zamia elegantissima*, *Zamia pseudomonticola*, *Zamia acuminata*, *Zamia oblique*.

#### INTRODUCCIÓN

Las cícadas son plantas que crecen en regiones tropicales y subtropicales; se encuentran restringidas a hábitats muy específicos y existe un número muy reducido de especies. Las especies se agrupan en tres familias: Cycadaceae, Stangeriaceae y Zamiaceae, siendo esta última la Familia a la cual pertenecen las zamias registradas en Panamá. A pesar de haberse realizado diversos estudios sobre las zamias, todavía existen incógnitas sobre su desarrollo. Además, existe poca información sobre las zamias panameñas, por lo que es necesario realizar mayores esfuerzos para conocer este grupo de plantas.

El presente trabajo se ha realizado con el objetivo de estudiar el efecto que tiene la intensidad lumínica sobre el crecimiento de cuatros especies de zamias en Panamá: *Zamia obliqua*, *Zamia acuminata*, *Zamia elegantissima* y *Zamia pseudomonticola*. La investigación se realizó en el jardín de cícadas de la Universidad de Panamá, con la finalidad de generar información que colabore con los esfuerzos realizados para conservar y proteger estas especies que han existido por millones de años.

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Localización del área estudiada.* El estudio se realizó en el Jardín de Cícadas de la Universidad de Panamá (Ver Figura 1), localizado a 8° 59' 2" latitud Norte y

79° 32' 0" longitud oeste y una elevación de 2 msnm, El jardín se ubica en el lado oeste del edificio de las oficinas del Decanato de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, en el campus Octavio Méndez Pereira. La superficie del jardín es de aproximadamente 1,000m<sup>2</sup>.

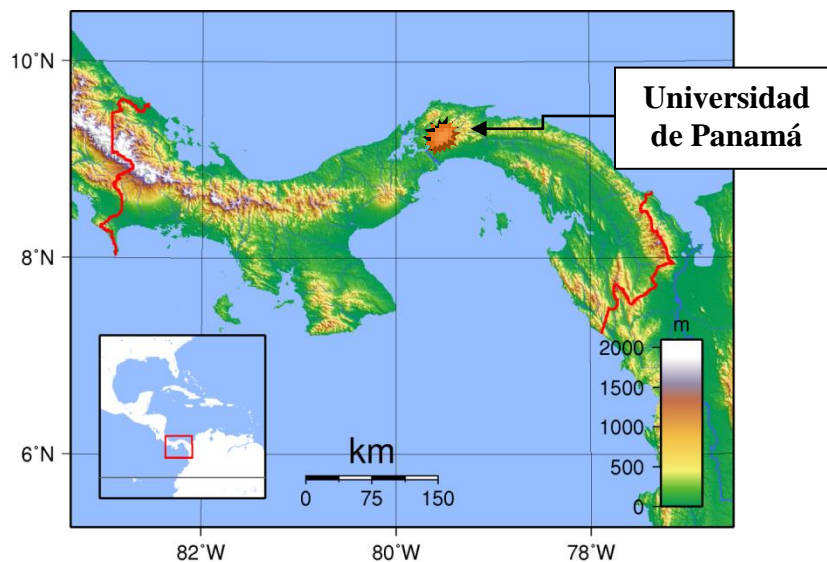


Figura 1. Localización geográfica del sitio en estudio. Tomado de [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

*Características físicas del área estudiada.* El clima en el sitio es tropical con temperaturas que oscilan entre los 26 y 30°C durante el año. Hay dos épocas, una seca de diciembre a abril y una lluviosa de mayo a noviembre. El promedio anual de la humedad relativa es de 89%. La información climatológica está basada en las medias mensuales para el periodo de 30 años que incluye desde 1971 - 2000. (ETESA, 2009).

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Material de estudio.** Se eligieron cien individuos jóvenes (de 3 a 5 años) de cuatro especies de *Zamia*: 25 de *Zamia elegantissima*, 25 de *Zamia acuminata*, 25 de *Zamia pseudomonticola* y 25 de *Zamia obliqua*. Las características utilizadas para escoger las plantas fueron: edad, largo del tallo, número de hojas y condición de salud. Los individuos se encontraban en macetas con una mezcla de sustrato de tierra negra y grava.

**Selección de sitios.** Utilizando un luxómetro modelo 5200 marca Kyoritsu, después de llevar un registro de mediciones diarias por 15 días, se seleccionaron cinco sitios dentro del vivero que tuvieran diferentes condiciones de luz. Para efectos de control de la cantidad de luz se tomaron en cuenta estructuras presentes en el vivero (árboles, paredes, techos, mallas, etc.) que obstaculizaban la llegada directa de la luz a las plantas. Ver Tabla 1.

Sitio	Condición de Luz en pies/vela	Ubicación	Obstáculo observable
1	0 – 50	Dentro del Umbráculo	Malla y techo
2	51 - 100	8 metros a la derecha del umbráculo	Árbol de mango
3	101 – 150	1 metro detrás del umbráculo	Árbol de guácimo
4	151 – 200	10 metros detrás del umbráculo	Árbol de leguminosa
5	201 ó más	5 metros a la derecha del umbráculo	Ninguno

Tabla 1. Ubicación de los sitios en tratamiento.

**Medición de la intensidad lumínica.** Se colocaron 5 individuos de cada especie en cada sitio y se llevó un registro de la intensidad lumínica semanal durante cuatro meses, utilizando un luxómetro.

**Procedimiento y análisis estadístico.** Se realizó el análisis de ocho (8) parámetros (Ver Tabla 2), de los cuales se hicieron mediciones y observaciones de los cambios,

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

anotando los registros cada 15 días. En el caso de cambios en número, coloración y forma de las hojas se anotaron todas las observaciones a partir de la condición inicial de los sujetos. Con los datos se realizaron las estadísticas descriptivas básicas, prueba de correlación de Pearson y Análisis multivariado (Análisis de Componentes Principales) con el programa Biodiversity pro 26, versión 2 (McAleece 1999).

*Variables en estudios y parámetros de observaciones.* Con los datos obtenidos se calculó el promedio mensual para los valores de las mediciones de los cinco individuos

de cada especie por sitio. Con el objetivo de establecer relaciones que expliquen las observaciones, se establecieron escalas del 1 al 4; las cuales explican las pautas de observación para cada variable. Ver Tabla 3.

Parámetro	Observaciones
Largo del tallo	Medida de los tallos desde la parte más próxima a la tierra hasta el punto de la planta que se encuentra más alejado del suelo.
Largo de la hoja	Medida de las hojas de donde termina el tallo hasta el ápice de la hoja.
Largo del raquis	Medido de abajo hacia arriba desde el primer par de folíolos hasta la terminación de los dos últimos pares de folíolos.
Largo del pecíolo	Medida de la planta desde el tronco hasta el primer par de folíolos.
Número de hojas	Cantidad total de hojas vivas que tenía cada individuo.
Forma de la hoja	Cambios o daños que se dieron en la hoja en las diferentes intensidades de luz, a partir de la observación inicial.
Color de la hoja	Cambios en la tonalidad de la hoja a partir de la observación inicial en las diferentes intensidades de luz.
Producción de hojas nuevas	Cantidad de hojas nuevas que crecían a partir de la última medición.

Tabla 2. Variables consideradas en el estudio

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Para proponer una mejor explicación del efecto de la intensidad lumínica sobre el crecimiento de las plantas estudiadas, se procedió a agrupar las observaciones para el Análisis de Componentes Principales (ACP) según la siguiente tabla.

SIMBOLO	VALORES	EXPLICACION	SIMBOLO	VALORES	EXPLICACION
Producción de hojas nuevas (PHN)	1	Sin producción	Color de la hoja (CH)	1	Sin cambios
	2	Baja producción		2	Cambio rápido
	3	Producción media		3	Cambio intermedio
	4	Alta producción		4	Cambio lento
Largo del peciolo (LP)	1	Sin cambios	Forma de la hoja (FOR)	1	Normal
	2	Perdió tamaño		2	Manchas o pigmentaciones
	3	Gano tamaño		3	Necrosis
Largo de la hoja (LH)	1	Sin cambios	Numero de hojas (NH)	1	Sin cambios
	2	Perdió tamaño		2	Perdió hojas
	3	Gano tamaño		3	Ganó hojas
Largo del raquis (LR)	1	Sin cambios	Largo del tallo (LT)	1	Sin cambios
	2	Perdió tamaño		2	Perdió tamaño
	3	Gano tamaño		3	Gano tamaño

Tabla 3. Observaciones de las variables para el ACP

Para la correlación entre las variables estudiadas y la intensidad de luz, se construyeron las tablas de doble entrada, donde se contrastan los valores para cada tratamiento. A partir de los datos tabulados, se realizó un análisis de componentes principales utilizando el programa Biodiversity pro 26, versión 2 (McAleece 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la comparación de las medias mensuales por especie y por tratamiento, se elaboraron tablas explicativas del comportamiento de las variables estudiadas según la intensidad de luz. Para ninguna de las variables estudiadas en su relación con la

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

intensidad de luz se obtuvieron valores de probabilidad significativos con la prueba de Pearson.

Con relación a la variable largo del tallo, se observó que en los tratamientos entre 51 y 201 pies/vela hubo aumento del tamaño del tallo con respecto al valor inicial para todas

las especies en estudio; con excepción del caso de *Zamia obliqua*, en el que no se observó variación del tamaño del tallo en ninguno de los tratamientos. Ninguna de las especies estudiadas, que se encontraban en el umbráculo (0-50 pies vela) manifestaron cambios en el tamaño del tallo (Ver Tabla 4).

**1: No se pudo medir, 2: No hubo cambio y 3: Aumentó de tamaño**

TRATAMIENTO Intensidad de luz en pies/vela	Largo de Tallo			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	2	2	1	2
51-100	3	3	2	3
101-150	3	3	3	3
151-200	3	3	2	3
201	3	3	1	3

Tabla 4. Comparación de los valores obtenidos para el largo del tallo.

El número total de hojas en todas las especies estudiadas disminuyó a medida que aumentaba la intensidad lumínica. Fue notorio que a partir de 151 pies velas, el promedio de los individuos de las cuatro especies comenzaron a perder hojas, siendo más evidente en el tratamiento de 201 pies/velas en donde la mayoría de los individuos manifestaron pérdida de hojas con respecto al valor inicial (Ver Tabla 5).

1: Ganó hojas ; 2: Perdió hojas 3: Se mantuvo igual

TRATAMIENTO Intensidad de luz en pies/vela	Número de Hojas			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	1	3	1	1
51-100	1	3	1	2
101-150	3	1	1	1
151-200	3	2	1	1
201	2	2	0	1

Tabla 5. Comparación de los valores obtenidos para el número de hojas.

En cuanto al largo de la hoja sólo se observaron cambios en el tratamiento de 0 – 50 pie/velas en donde todas las especies manifestaron aumento en el largo total de las

hojas y en el tratamiento de 51 – 100 pies/velas en que las especies *Z. acuminata* y *Z. elegantissima*, los promedios de los individuos manifestaron aumento del tamaño total de la hoja. Para todos los otros tratamientos y especies, no se observaron cambios en los tamaños de las hojas (Ver Tabla 6).

1: Se mantuvo igual; 2: Aumento de tamaño

TRATAMIENTO Intensidad de luz en pies/vela	Largo de la Hoja			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	2	2	2	2
51-100	2	1	1	2
101-150	1	1	1	1
151-200	1	1	1	1
201	1	1	0	1

Tabla 6. Comparación de los valores obtenidos para el largo de la hoja.

En lo concerniente al largo del raquis, las especies *Z. acuminata*, *Z. pseudomonticola* y *Z. obliqua* manifestaron aumento en cuanto al valor inicial en los tratamientos de 0-50, 51- 100 y 101-150pies/velas a diferencia de *Z. elegantissima* que sólo mostró aumento en el tratamiento de 0-50pies/velas. Para los tratamientos de 151-200 y 201pies/velas

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



los valores del largo del raquis no variaron con respecto a la última lectura registrada. (Ver Tabla 7).

1: Se mantuvo igual; 2: Aumento de tamaño

TRATAMIENTO Intensidad de luz en pies/vela	Largo de Raquis			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	2	2	2	2
51-100	2	2	2	1
101-150	2	2	2	1
151-200	1	2	1	1
201	1	1	1	1

Tabla 7. Comparación de los valores obtenidos para el largo de raquis.

En cuanto al largo del peciolo, las especies *Z. acuminata*, *Z. pseudomonticola* y *Z. obliqua* manifestaron aumento de la medida inicial para esta variable, sólo en el

tratamiento 0-50 pies/velas; el resto de los tratamientos no mostraron cambios para la variable estudiada. El caso de *Z. elegantissima* no mostró cambios en la medida del peciolo en ninguno de los tratamientos (Ver Tabla 8).

1: Se mantuvo igual; 2: Aumento de tamaño

TRATAMIENTO intensidad de luz en pies/vela	Largo de Peciolo			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	2	2	2	1
51-100	2	1	1	1
101-150	1	1	1	1
151-200	1	1	1	1
201	1	1	1	1

Tabla 8. Comparación de los valores obtenidos para el largo de peciolo.

Con respecto a la coloración de las hojas, en los tratamientos 0 - 50 y 51 - 100 pies/velas los individuos se mantuvo igual que al inicio del estudio. A partir del tratamiento de 101 pies/velas todas las especies demostraron cambios graduales en

cuanto a la coloración de las hojas; ya sea pérdida en la intensidad del color verde. (Ver Figura 2 y Tabla 9).

Figura 2. Pérdida de color en las hojas y necrosis (clorosis)



0805

0809

1. No hubo cambio; 2: Cambio rápido 3: Cambio medio: 4: Cambio lento

TRATAMIENTO intensidad de luz en pies/vela	Color de la Hoja			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	1	1	1	1
51-100	1	1	1	1
101-150	3	3	1	3
151-200	1	1	1	4
201	2	3	2	3

Tabla 9. Comparación de los valores obtenidos para el color de la hoja.

Para la forma de la hoja se observó que sólo en el tratamiento 0-50 pies/vela las hojas se mantuvieron en condiciones normales en todas las especies. A partir del tratamiento 51-100 pies/velas en adelante, todas las especies mostraron algún tipo de cambios en la pigmentación, curvatura de la hoja o daños físicos (Ver Figura 4 y Tabla 10).

Figura 13. Daños y clorosis en las hojas

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



0976



0907

1: Normal; 2: Cambio de coloración y 3: Daños

TRATAMIENTO intensidad de luz en pies/vela	Forma de la Hoja			
	<i>Zamia acuminata</i>	<i>Zamia pseudomonticola</i>	<i>Zamia obliqua</i>	<i>Zamia elegantissima</i>
0-50	1	1	1	1
51-100	1	2	2	3
101-150	3	3	2	3
151-200	3	3	3	3
201	2	2	2	2

Tabla 10. Comparación de los valores obtenidos para la forma de la hoja.

El resultado del análisis de componentes principales (ACP), redujo las ocho variables estudiadas en dos dimensiones que se categorizaron según los factores F1 y F2,

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

quienes podían explicar más del 77% de la variabilidad de los efectos de la intensidad de luz. (Ver Tablas 11 y 12).

<b>Matriz de Correlación de Valores Propios (Eigen values)</b>				
<b>Zamia elegantissima</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Valor propio	4.803	1.399	1.25	0.548
Variabilidad (%)	60.03	17.49	15.63	6.851
% acumulado	60.03	<b>77.52</b>	93.15	100
<b>Zamia obliqua</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Valor propio	6.605	0.885	0.387	0.123
Variabilidad (%)	82.56	11.06	4.837	1.542
% acumulado	82.56	<b>93.62</b>	98.46	100
<b>Zamia pseudomonticola</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Valor propio	5.515	1.387	0.92	0.178
Variabilidad (%)	68.94	17.33	11.5	2.229
% acumulado	68.94	<b>86.27</b>	97.77	100
<b>Zamia acuminata</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>
Valor propio	6.206	0.949	0.73	0.116
Variabilidad (%)	77.57	11.86	9.119	1.446
% acumulado	77.57	<b>89.44</b>	98.55	100

Tabla 11. Análisis de Componentes Principales.

Componente F1 y F2 explican más del 77% de los cambios observados en las cuatro especies de *Zamia* estudiadas. Donde NH = Número de las hojas, PHN= Producción de hojas nuevas, LH= Largo de la hoja, LR= Largo del raquis, LT= Largo del tallo, CH= Color de la hojas, LP = Largo del peciolo.

<b>ESPECIE</b>	<b>F1</b>	<b>%</b>	<b>F2</b>	<b>%</b>
<i>Zamia acuminata</i>	LT,LR	77.57	CH,FOR	11.86
<i>Zamia pseudomonticola</i>	LH, LR	68.94	LT, FOR	17.33
<i>Zamia obliqua</i>	LT, LR	82.56	LP,CH	11.06
<i>Zamia elegantissima</i>	LT, LP, LR	60.03	FOR	17.49

Cuadro 12. Componente F1 y F2 que explican más del 77% de los cambios observados.

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Para los cambios observados en *Z. acuminata*, el componente F1 es responsable de la explicación de un 77.571% de los mismos y dicho componente está formado por las variables NH y PHN; mientras que el componente F2, constituido por las variables LT, CH y FOR, fue responsable del 11.864% de los cambios observados en la especie de zamia estudiadas. En relación para la *Z. pseudomonticola*, el componente F1 en donde se agruparon las variables LH y LR, representó la mayor explicación de los cambios con un 68.937%; mientras que, las variables LT y FOR que formaban el componente F2 correspondió al 17.334% de la variabilidad de los cambios observados. En *Zamia obliqua* el componente F1 explica un 82.557% de los cambios y está constituido por las variables originales LT y LR, a su vez el otro componente F2 representado por la variable LP, muestra el 11.064% de la variación.

En *Zamia elegantissima*, el conjunto de variables LT, LP y LR formaron el componente F1 que explica el 60.034% de los cambios en la matriz de ACP y el componente F2 formado por la variable FOR representa 17.490% de la variabilidad observada. Considerando que el análisis por componentes principales deberá ser aplicado cuando se desee conocer la relación entre similares y se sospecha que en dicha relación influye de manera desconocida un conjunto de variables o propiedades de los elementos. El primer componente es el que tiene la varianza más alta y por lo tanto la

mayor capacidad de explicativa de los datos. En este caso este primer componente F1 se observan valores positivos en proporciones más o menos análogas de aquellas variables que en su conjunto reflejan los cambios en tamaño de las partes vegetativas, es decir, largo del tallo, largo del peciolo, largo del raquis y largo de la hoja. Como estas variables están vinculadas al aumento de tamaño, podría señalarse que los valores altos de este componente se encuentran vinculados procesos de crecimiento y que este aspecto explica más del 72.27% de la variabilidad observada por efecto del tratamiento de luz.

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

El segundo componente explica un 14.44% de la variabilidad total. Este componente se relaciona con procesos metabólicos de las plantas como la turgencia y la pigmentación los cuales se manifestaron en cambios de formas y coloración.

## CONCLUSIONES

- La respuesta de las especies a los diferentes niveles de luz fue muy variable, dependiendo de la condición natural de adaptación de cada especie. Sin embargo, no mostraron limitaciones de crecimiento en ninguno de los tratamientos bajo sombra. En el caso de *Zamia obliqua* se observó síntomas de clorosis al segundo mes del tratamiento en espacio abierto (200pies/vela).
- Los gradientes de luz afectaron el metabolismo de las plantas, manifestándose mayormente en cambios de crecimiento y también en alteraciones de procesos fundamentales como la turgencia (turgencia y forma) y las pigmentaciones (captación de luz-fotosíntesis).
- Los cambios en intensidades de luz no afectan el desarrollo de las especies de zamia estudiadas en rangos temporales menores a 5 meses.
- Tomando en cuenta los hallazgos, se supone que las especies de zamia estudiadas son capaces de sobrevivir en el bosque bajo diferentes condiciones de luz, de esta manera cuando se produce una perturbación, como un claro, éstas pueden soportar condiciones de luz sin sufrir modificaciones estructurales.

## Recomendaciones

- Es necesario realizar nuevos estudios que permitan ofrecer mayor conocimiento sobre la ecología de las zamias, para mejorar los esfuerzos de conservación.
- Formular planes de manejo para evitar factores de riesgo en la transformación de su hábitat natural por actividades económicas.

Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

- Se recomienda que se realicen estudios por más tiempo y con plántulas, ya que los factores estudiados no se han podido correlacionar individualmente para formular planes de manejo para la conservación de estas especies.

## **LITERATURA CONSULTADA**

Agyeman, V.K. 1999. Responses of tropical forest tree seedlings to irradiance and the variation of a light response index. *Journal of Ecology*. 815-827 Pág.

Anderson, J.M, E. Aro, 1994. Grana stacking and protection of photosystem II in thylakoid membranes of higher plant leaves under sustained high irradiance: An hypothesis.

Asada, K., M. Takahashi, 1987. In: *Photoinhibition Topics in Photosynthesis*, Ed. D.J. Kyle, C.B. Osmond, C.J. Arnten, Elsevier, Amsterdam, 9, 227-287 Pág.

Brown, C. L. 1966. Growth and development of *Zamia* embryos in vitro. *Proc. Southern Assoc. Agr. Workers*,. 283 Pág.

Caputo P, Cozzolino S, de Luca P, Moretti A, Stevenson DW. 2004. Molecular phylogeny of *Zamia* (Zamiaceae). In: Walters T, Osborne R, eds. *Cycad classification: concepts and recommendations*. Wallingford: CABI Publishing, 149–157 Pág..

Colombo, Rita et al. 2007. Relaciones hídricas, fotosíntesis y anatomía foliar de dos especies del género *Calotropis*.

Clark, David B., et. al. 1992. Leaf demography of a neotropical rain forest cycad, *Zamia skinneri* (Zamiaceae). *American Journal of Botany* 79: 28–33 Pág.

Clark, David B., et. al. 1995 Leaf production and the cost of reproduction in the tropical rain forest cycad, *Zamia skinneri*. *Journal of Ecology* 76: 1153–1163 Pág.

Chazdon, R. 1987. Aspectos importantes para el estudio de los regímenes de luz en bosques tropicales. *Revista de Biología Tropical*. 35:191-196 Pág.

ETESA. 2009 Disponible en: [www.hidromet.com.pa/educacion\\_climatico.php](http://www.hidromet.com.pa/educacion_climatico.php)

Fetcher, N; S. Oberbauer, G. Rojas y B. Strain, 1987. Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plántulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 35: 97-110 Pág.

*Recibido: 11/07/12; aceptado: 13/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Jimenes, Kenneth & Gutierrez, Marcos. 1998 Crecimiento de diez especies de plantas ornamentales bajo diferentes intensidades de luz en alajuela. Programa de Horticultura Ornamental, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica.

Leigh, E. A. Stanley, 1992. Ecología de un Bosque Tropical. Ciclos estacionales y cambios a largo plazo. 141-152pp



## Determinación Casta-Dominancia en Abejas Nocturnas, *Megalopta genalis* (Hymenoptera)

Mariam Trejos<sup>1</sup>, Kate Ihle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón

<sup>2</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Universidad de Arizona

El ambiente dominante en insectos sociales es el resultado de un cooperativo grupo de comportamientos.

*Megalopta genalis* es una especie capaz de escoger su casta, ya sea social o solitaria, en ambientes similares. Sin embargo, se sugiere que *M. genalis* es predominantemente solitaria pero tiene comportamientos capaces de cohabitar.

Se encontró que antes de emerger la primera hembra, hay comportamientos dentro del nido que influyen en la casta de *M. genalis*. También se demostró que no hay relación entre la casta-dominancia y los comportamientos agresivos y pasivos, en nidos sociales de *M. genalis*.

PALABRAS CLAVES: Barro Colorado, comportamiento, *Megalopta genalis*, casta, dominancia.

### INTRODUCCIÓN

Los cambios evolutivos en los organismos, dan lugar, a líneas de investigaciones desde factores genómicos hasta cambios en su desarrollo.

La evolución de los insectos sociales ha sido motivo para arrojar luz sobre el desarrollo y establecimiento de la relación entre los individuos dominantes y subordinados dentro de un hábitat. El notable cambio evolutivo de abejas con conducta solitarias a sociales, ha sido enfoque de investigación en grupos tales como las avispas (Polistinae), las abejas de miel (Apis), hormigas (Formicidae) y termitas (Blattodea) (Arneson y Wcislo, 2003; Wcislo y Tierney, 2009).

La plasticidad fenotípica y el desarrollo, son términos relacionados, cada vez más comunes en la Biología Evolutiva y en la Ecología (West-Eberhard, 1989), permitiendo entender comportamiento de distintas especies. Todos los fenotipos son flexibles, refiriéndose en que todos son productos de genotipos y de condiciones ambientales o de desarrollo (West-Eberhard, 1987).

El ambiente dominante en insectos sociales es el resultado de un cooperativo grupo de comportamientos (Holldobler y Wilson, 2008). Dentro del contexto de la evolución social las variaciones fenotípicas de la descendencia son debido a la manipulación maternal, en donde la selección social podría actuar en los fenotipos maternas, así como en su descendencia (Kapheim *et al.*, 2010).

*Megalopta genalis* es una especie aprovisionadora de masas (la hembra introduce suficiente cantidad de alimento en el nido antes del desarrollo larvario) (Quero, 2004), en la cual la producción de machos y hembras en nidos sociales y solitarios es concurrente y asincrónico. Ambos nidos, solitarios y sociales, son encontrados a lo largo del trópico en la época seca, disminuyendo en la época lluviosa (Wolda y

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá

Roubik, 1986), tanto en bosques primarios como en secundarios (Arneson y Wcislo, 2003).

Aun así, teniendo ambientes y comportamientos similares, la determinación entre las castas y la dominancia en grupos sociales en *M. genalis*, varía por muchos factores.

Muchos estudios han relacionado la casta y la dominancia en grupos sociales de *Megalopta genalis* con comportamientos de agresión (Arneson y Wcislo, 2003), alimentación y hormonas (Pearce *et al.* 2001; Kapheim *et al.* 2010), tamaño del cuerpo (Smith *et al.*, 2009), mostrándonos características que podemos relacionar o simplemente seleccionarlas individualmente.

En este estudio se relaciona los comportamientos observados dentro del nido, antes y al emerger la primera hembra, en ambas castas. De igual forma, se enfatiza en la agresividad dentro del nido al emerger la primera hembra, como factor de diferencia entre las dos castas y en la dominancia dentro de los nidos sociales en *M. genalis*.

La relación agresión-dominancia ha sido fundamentada con varios tipos de especies, ya sea vertebrados o invertebrados, relacionándola con superioridad en grupos, cambios fisiológicos (Ramírez, 2006), con cambios hormonales, como por ejemplo, la Hormona Juvenil (JH Hormone) en Abejas de Miel (*Apis*) (Pearce *et al.* 2001) e incluso con fluctuaciones en los parasitismo (Wcislo *et al.* 2004a), mutualismo sanitario (Biani *et al.* 2009), todas con el objetivo de relacionar comportamientos.

Las diferentes literaturas influyeron en este proyecto formulando hipótesis en base a la observación de comportamientos antes de emerger y en el momento de emerger la descendencia en los nidos de *Megalopta genalis*.

## MATERIALES Y METODOS

### Historia Natural

*Megalopta genalis* es una especie aprovisionadora de masas. Sus nidos se encuentran a lo largo de la época seca y a principios de la época lluviosa, en bosques tropicales (Smith *et al.*, 2006). Viven en nidos solitarios o en grupos (Arneson y Wcislo, 2003), aproximadamente de dos a cuatro hembras adultas (Smith *et al.*, 2007).

### Sitio de Estudio

El estudio se realizó en la Isla de Barro Colorado (9°09' N, 79°51' W) (Leigh, 1999), República de Panamá, en el mes de enero hasta el mes de junio del 2012.

Es un bosque Tropical Húmedo semi-deciduo de tierras bajas (Smith *et al.*, 2008), con una pronunciada estación seca desde finales de diciembre hasta abril y una

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: 2304-604X – Universidad de Panamá  
estación lluviosa desde mayo hasta diciembre (Wong *et al.* 1995), recibiendo  
aproximadamente 2600mm de precipitación anualmente (Mascaro *et al.*, 2011).

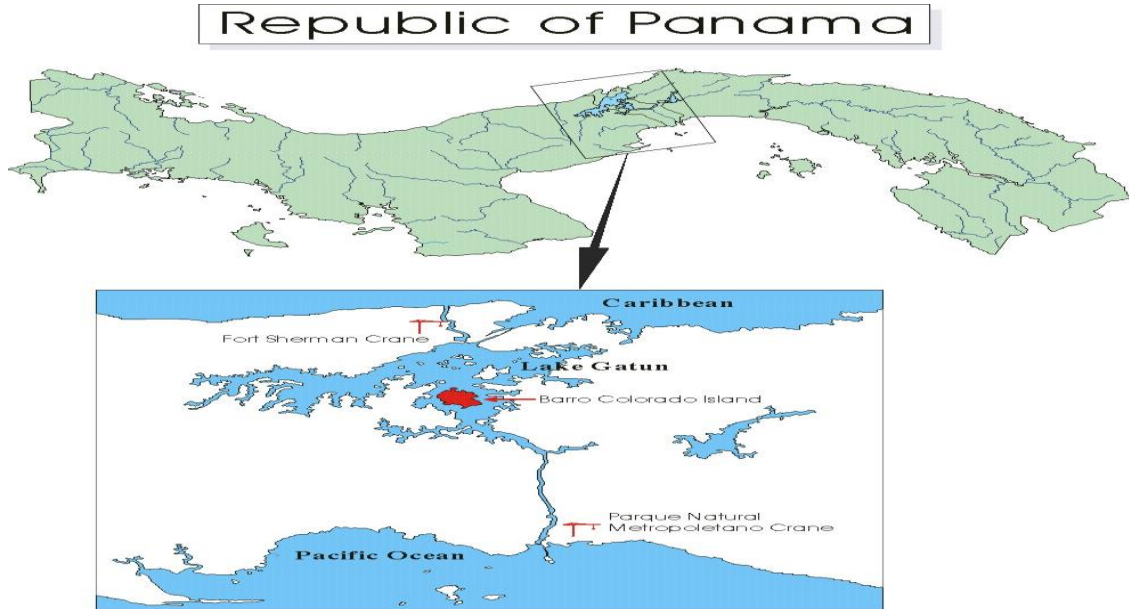


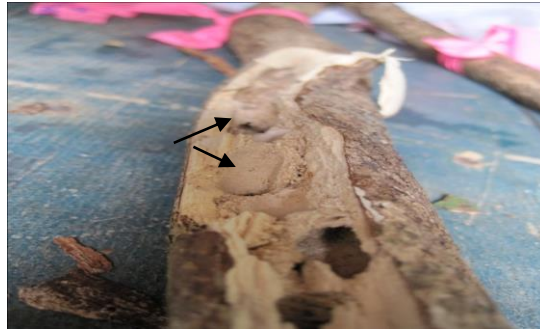
Figura 1. Ubicación de la Isla de Barro Colorado (Dos Santos, 2004).

### Colecta de Nidos

Los nidos de *M. genalis* se encuentran en bosques tropicales, primarios y secundarios (Arneson y Wcislo, 2003). Se reproducen primordialmente en la época seca y a principios de la época lluviosa. Excavan un túnel en ramas secas y rotas, suspendidas sobre la vegetación para hacer su nido (Smith *et al.*, 2003).

La entrada tiene forma circular en donde se puede ver un collar con anillos, en la cual el color varía dependiendo del tipo de madera seca en donde construyen. El diámetro de la entrada coincide con el tamaño de la cabeza de la hembra (Wcislo *et al.* 2004b). Las celdas se encuentran adyacentes a la entrada, pegadas a la pared del túnel (Smith *et al.* 2003).

Los nidos fueron colectados en horas del día, en donde se asume que están los miembros del nido.



**Figura 2.** Nido de *Megalopta genalis* abierto (se muestran sus celdas adyacentes a la entrada). Fuente: Dra. Kate Ihle.

Los nidos fueron clasificados según su modificación, en nidos naturales y nidos artificiales.

La modificación de los nidos naturales dependió del túnel y la forma en que se encontraban construidos, facilitando la observación.

El nido se modificó, dejando la entrada intacta, junto con las celdas dentro y se cubrió con una lámina delgada de acetato, pegada con tape (Smith *et al.* 2009) o silicón, posteriormente se tapaba el nido con una tela negra o un plástico opaco, ajustado con binder clips para poder abrirlos con facilidad en el momento de la observación.



**Figura 3.** Nido Natural modificado de *Megalopta genalis* colgado en el Bosque. Fuente: M. Trejos.

Al no poder modificar el nido natural debido a la forma en que la abeja excavó el túnel, se procedió a coleccionar las celdas en cajitas de plástico y se a un nido artificial. Las crías de las abejas recolectadas en las cajitas de plásticos, al momento que alcanzaban su estado de adulto, al ser hembras eran trasladadas a nidos artificiales, y si eran machos fueron liberados.

El nido artificial consiste de una madera balsa con un túnel, cubierta por dos tapas de acrílico opaco, con un espesor de aproximadamente 7mm y unidos por binder clips (Smith *et al.* 2007).

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Figura 4. Nido artificial modificado de *M. genalis* en el campo. Fuente: Dra. Kate Ihle.

Las abejas fueron marcadas con tinte blanco (TesTors), antes de ser introducidas en los nidos modificados (naturales y artificiales). No había un patrón específico al marcar las abejas, sino que eran determinadas por cada nido individualmente y ayudaba a reconocer entre la reina y las obreras en el momento de las filmaciones.

### Observación de Nidos

*Megalopta genalis* es una especie nocturna, su visión le permite buscar su alimento en el sotobosque y encontrar el camino de regreso a su nido (Warrant *et al.* 2004).

Las observaciones se dieron en un lapso de 60 minutos (1 hora), al momento que las abejas buscan su alimento (forrajea), las cuales son una hora y media después de la puesta del sol y hora y media antes de la madrugada (Smith *et al.* 2003).

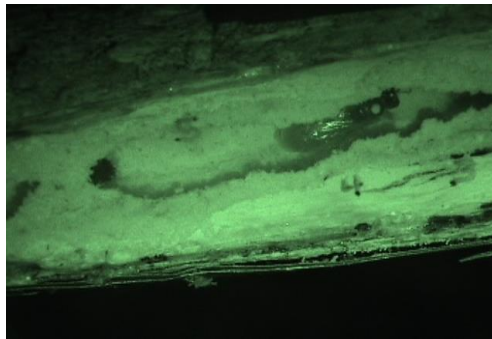


Figura 6. Filmación de una abeja marcada dentro de su nido. Fuente: Dra. Kate Ihle.

#### 1.1 Antes de emerger la primera cría (Hembra)

Las filmaciones se dieron después de colocar los nidos artificiales en el campo, al momento que las abejas construían sus celdas. En las observaciones se tomaron en cuenta los comportamientos asociadas a su vida diaria dentro del nido. Estos comportamientos se compararon al emerger la primera hembra en los nidos y era determinada su casta.

Los comportamientos más notables, observados en las filmaciones y asociados a la vida diaria de *Megalopta genalis* fueron:

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



15 de agosto de 2012 – Volumen 1 Número 1—ISSN: **2304-604X** – Universidad de Panamá  
FORRAJEО: las abejas salen del nido para buscar su alimento (Aguilar y Smith, 2008).

INSPECCIÓN DE LAS CELDAS: las abejas se acercan a las celdas de crías e inspeccionan afuera.

CAMINADA: las abejas empiezan a caminar dentro del nido, sin salir de este.

SENTADA: las abejas se quedan posadas dentro del nido sin moverse.

## **1.2 Al emerger las primeras crías**

Las filmaciones se dieron después que la primera abeja (hembra) emergió. Se observaron comportamientos que determinaban el grado de agresión y pasividad dentro del nido.

Siguiendo con la metodología de Arneson y Wcislo, 2003, se determinó el comportamiento de agresividad con distintas posturas.

MORDIDA: una abeja cierra rápidamente sus mandíbulas, a 1cm de la otra. Son considerados actos de abierta agresión.

POSTURA C: el metasoma de una abeja se curva por debajo de su cuerpo, presentándole el aguijón a la otra abeja. Este comportamiento es conocido como una amenaza de visualización y es expresado en el contexto de defensa de los nidos.

EMPUJÓN: una abeja sigue a la otra desde 1cm de distancia, usualmente empujándola con la cabeza, quedando luego en su original posición. Las abejas dominantes, presumiblemente empujan a las subordinadas para lograr mantener su estatus.

CRUCE: dos abejas se pasan una sobre la otra sin ni una clase de incidente. Un pase entre abejas es considerado un acto de social tolerancia.

ANTENA: dos abejas se acercan y tocan sus antenas entre sí, como señal de reconocimiento. Se consideró un comportamiento pasivo de reconocimiento (Lenoir, 1981; Wenner, 2006).

TROFOLAXIA: cuando una abeja en el momento de llegada después del forrajeo, se acerca a otra abeja para alimentarla (trofolaxia). Se considero un comportamiento pasivo de alimentación (Lastra, 2009) o transmisión de feromonas (Quero, 2004).

*Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12*

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

**Estadística**

Los datos fueron analizados por el programa InfoStat 8 y se le aplicó la prueba estadística Kruskal-Wallis, a todas las etapas o fases del proyecto.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Siendo el objetivo de este trabajo determinar qué características de *M. genalis* están relacionadas con la casta y dominancia dentro del nido, las observaciones se clasificaron según las actividades antes y después de emerger las primeras crías.

Las observaciones de campo indican que *M. genalis* realiza una serie de actividades asociadas a su forma de vida (Social-Solitaria), de las cuales se anotaron y tabularon aquellas más representativas. Ver Cuadro 1. En ese sentido se observó que las actividades de caminar, forrajear y posarse fueron las más sobresalientes mientras que inspeccionar no representó un rango importante de estas labores. Cabe señalar que los datos estadísticos (gl:7; p:0.04) demostraron que estos comportamientos tienen relación con la determinación de la casta-dominancia en los nidos.

Cuadro 1. Comparación de comportamientos en los nidos antes de emerger la primera hembra.		
ESTATUS DEL NIDO	COMPORTAMIENTO	MINUTOS
SOCIAL	FORRAJEJO	22
	INSPECCIÓN DE LA CELDAS	5
	POSARSE	36
	CAMINAR	35
SOLITARIO	FORRAJEJO	28
	INSPECCIÓN DE LA CELDAS	2
	POSARSE	56
	CAMINAR	46

Fuente: Datos propios.

**Al emerger las primeras crías**

Se observó que al emerger las primeras crías, las reinas manifestaban comportamientos característicos en el nido; los mismos fueron clasificados como comportamientos agresivos y pasivos, los cuales se detallan en los Cuadros 2 y 3. Basándonos en estas observaciones, los tipos de acciones realizadas por las abejas, tanto en los nidos sociales como en los nidos solitarios, no evidenciaron diferencias notables. Los datos estadísticos señalan que no hay relación entre la casta y los comportamientos, ya sean pasivos o agresivos (gl:5; p:0.15) , (gl:5; p:0.56) respectivamente.

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

Cuadro 2. Comportamiento agresivo entre las castas.		
NIDOS ARTIFICIALES	COMPORTAMIENTO	CANTIDAD
SOCIAL	MORDIDA	5
	EMPUJÓN	1
	POSTURA C	1
SOLITARIO	MORDIDA	3
	EMPUJÓN	3
	POSTURA C	0

Fuente: datos propios.

Cuadro 3. Comportamiento pasivo entre las castas.		
NIDOS ARTIFICIALES	COMPORTAMIENTO	CANTIDAD
SOCIAL	CRUCE	13
	TROFOLAXIA	3
	ANTENA	9
SOLITARIO	CRUCE	9
	TROFOLAXIA	4
	ANTENA	3

Fuente: Datos propios.

### Dominancia en Nidos Sociales

Considerando que no se observaron relaciones directas entre los comportamientos y la casta-dominancia al emerger las primeras crías, se procedió a revisar los cambios a lo largo de un período de 3 semanas, tomando en cuenta tanto los nidos artificiales como los nidos naturales modificados. Ver cuadro 4, 5.

Igualmente, los cálculos estadísticos no mostraron relación entre los comportamientos dentro del nido, sean agresivos ( $g1:5; p:0.33$ ) o pasivos ( $g1:5; p:0.10$ ) y la cantidad de tiempo de emergencia de las crías en los nidos sociales.

Cuadro 4. Comportamientos agresivos en nidos sociales.		
NIDOS SOCIALES	COMPORTAMIENTO	CANTIDAD
AL EMERGER	MORDIDA	5
	EMPUJÓN	1
	POSTURA C	1
21 DESPUES DE EMERGER	MORDIDA	1
	EMPUJÓN	4
	POSTURA C	0

Fuente: Datos propios.

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>



Cuadro 5. Comportamientos pasivos en nidos sociales.		
NIDOS SOCIALES	COMPORTAMIENTO	CANTIDAD
POCOS DIAS DE EMERGER	CRUCE	13
	TROFOLAXIA	3
	ANTENA	9
VARIOS DIAS DE HABER EMERGIDO	CRUCE	7
	TROFOLAXIA	6
	ANTENA	0

Fuente: Datos propios.

Se observó que el número de crías en nidos sociales, tanto artificiales como naturales, no sobrepasaban de cuatro abejas. También se notó que los nidos sociales artificiales mantenían 4 abejas en sus nidos; sin embargo, los nidos naturales mantenían dos o tres y algunas veces 4 abejas en sus nidos.

### Comparación de comportamientos entre la reina y las obreras en nidos sociales

A pesar que no se observaron diferencias significativas en los comportamientos entre las abejas reinas y las obreras, se puede señalar que los más asociados a las obreras fueron: caminada, posada, cruce y antena; ninguna de estas relacionadas a un estado de agresividad. Ver Cuadro 6.

Los datos estadísticos no indicaron relación entre el comportamiento dentro del nido de las abejas reinas y las obreras con los comportamientos asociados a su forma de vida (gl:3;  $p>0.99$ ); de la misma manera, no se encontró relación con los comportamientos agresivos (gl:5;  $p>0.99$ ) ni con los comportamientos pasivos (gl:5;  $p>0.99$ ).

Cuadro 6. Comparación de comportamientos en el nido entre reina y obreras.									
ABEJAS	FORRAJEO	INSPECCIÓN	CAMINADA	POSADA	MORDIDA	EMPUJÓN	CRUCE	ANTENA	TROFOLAXIA
REINA	123	20	58	78	7	5	22	11	11
OBRAERA	150	24	116	151	16	9	40	21	17

Fuente: Datos propios.

## CONCLUSIONES

Hay comportamientos asociados a la vida diaria de *M. genalis* dentro del nido, antes de emerger sus primeras crías, en donde se encontró relación con la casta de esta

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

especie. Los datos de este proyecto, mostraron que la reina, en un estado solitario, empezando a construir su nido, tiene comportamientos parte de su vida diaria que influyen en sus crías y estos a su vez, pueden proporcionar la determinación, ya sea hacia un nido solitario o un nido social.

Los tipos de acciones realizadas en base a la agresión por medio de la reina, al emerger su primera cría (hembra), no influyen en la determinación de la casta ni en la dominancia de nidos social, los comportamientos agresivos como pasivos son similares en ambos nidos. El comportamiento agresivo de la reina hacia su primera cría no interviene en el comportamiento de esta nueva hembra, lo cual esta puede decidir, abandonar el nido o quedarse en este como una obrera.

Al ser determinado un nido social se encontró que no hay comportamientos agresivos influyentes por parte de la reina hacia sus obrera, sin embargo, aun no teniendo diferencias significativas hay comportamientos pasivos tales como, cruce y antena entre los miembros del nido, en el cual se muestra una relación de comunicación entre ellas. También se encontraron relaciones no significativas en comportamientos de la vida diaria de estas abejas como lo son las caminadas y posadas dentro del nido. Sin obtener diferencias significativas, los datos mostraron un efecto positivo entre estos comportamientos, los cuales se pueden identificar en conjunto, como un nido social con comportamientos pasivos y de comunicación que mantienen un nido social y permiten la colaboración dentro del nido.

## RECOMENDACIONES

1. Debido a que los datos no mostraron diferencias significativas en los seis meses de muestreo, sería recomendable la extensión este proyecto en donde se podría obtener más datos, con los cuales se pudieran observar diferencias o similitudes con este proyecto.
2. Se recomienda tomar en cuenta factores ambientales en general del lugar de colocación de los nidos, porque estos podrían influir en el comportamiento de las abejas y a su vez, ser un factor determinante en la casta-dominancia de *Megalopta genalis*.
3. Sería considerable analizar los comportamientos descritos en este proyecto en conjunto, haciendo análisis diferentes como por ejemplo, un análisis multi-variado. Inclusive se podría tomar otros comportamientos encontrados en las observaciones de los nidos, los cuales probablemente podrían influir en la casta o en la dominancia de los nidos de *Megalopta genalis*.
4. Se recomienda hacer mas observaciones de cada nido para comparar comportamientos en cada nido para luego ser comparados en conjunto, de esa

forma los datos tendrían más base al ser comparados y así obtener mayores resultados influyentes en los nidos ya sean sociales o solitarios.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar S., C. I., A. H. Smith P., 2008. ABEJAS VISITANTES DE *Aspilota tenella* (KUNTH) S. F. BLAKE (ASTERACEAE): COMPORTAMIENTO DE FORRAJEO Y CARGAS POLÍNICAS. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. 61(2): 4576-4587.
- Arneson L., W. Wcislo, 2003. Dominant-subordinate Relationship in a Facultatively Social, Nocturnal Bee, *Megalopta genalis* (Hymenoptera: Halictidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 76(2), 2003, pp. 183-193.
- Biani N. B., G.M. Ulrich, W. T. Wcislo, 2009. NATURAL HISTORY NOTE, Cleaner mites: Sanitary Mutualism in a Miniature Ecosystem of Neotropical Bee Nests. The American Naturalist, vol. 173, No.6, pp:841-847 .
- Croat B. T., 1978. Flora of Barro Colorado Island. Stanford University Press, Stanford, California.
- Dos Santos S., 2004. Weekly census of community-wide plant reproduction on BCI. T-ESP Data Set Summary.
- Graham A. M., M. Munday, O. Kaftanoglu, R. Page Jr, G. V. Amdam, O. Rueppell, 2011. Support for the reproductive ground plan hypothesis of social evolution and major QTL for ovary traits of Africanized worker honey bees (*Apis mellifera* L.). BMC Evolutionary Biology, <http://www.biomedcentral.com/1471-2148/11/95>.
- Gonzalez V. H., T. Griswold, R. Ayala, 2010. Two new species of nocturnal bees of the genus *Megalopta* (Hymenoptera: Halictidae) with keys to species. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 58 (1): 255-263.
- Holldobler B., E. Wilson, 2008. The Superorganism. W.W. Norton & Company, Inc. ISBN 978-0-393-06704-0.
- Huici R., O., 2004. Plagas Agrícolas. Proyecto Plaguicidas Bolivia.
- Kapheim K. M., S. P. Bernal, A.R. Smith, P. Nonacs, W. T. Wcislo, 2010. Support for maternal manipulation of developmental nutrition in a facultatively eusocial bee, *Megalopta genalis* (Halictidae). Behav Ecol Sociobiol 65:1179–1190.
- Lastra M. J., 2009. El Mundo de las Abejas. AGA Ferrolterra. Escuela Universitaria de Oviedo.
- Leigh E.G.Jr., 1999. Tropical forest ecology: A view from Barro Colorado Island. Oxford University Press, Oxford.
- Lenoir A., 1981. An Informational Analysis of Antennal Communication during Trophallaxis in the Ants *Mirmica Rubra* L. Elsevier Scientific Publishing Company 0376-6357.
- Mascaro J., G. P. Asner, H. C. Muller-Landau, M. van Breugel, J. Hall, K. Dahlin, 2011. Controls over aboveground forest carbon density on Barro Colorado Island, Panama. Biogeosciences, 8, 1615-1629.
- Nieves A. J.L., F. M. Fontal C., 1999. Filogenia y Evolución del Orden Hymenoptera. Bol. S.E.A., n° 26: 459-474.

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>

- Ramírez J.M. 2006. Bioquímica de la Agresión. Psicopatología Clínica, Legal y Forense, Vol. 5, pp 43 - 66.
- Smith A. R., W. T. Wcislo, S. O'Donnell, 2003. Assured fitness returns favor sociality in a mass-provisioning sweat bee, *Megalopta genalis* (Hymenoptera: Halictidae). Behav Ecol Sociobiol 54:14–21.
- Smith A.R., W.T Wcislo, S. O'Donnell, 2007. Survival and productivity benefits to social nesting in the sweat bee *Megalopta genalis* (Hymenoptera: Halictidae). Behav Ecol Sociobiol 61:1111–1120.
- Smith A. R., K. Kapheim, S. O'Donnell, W. Wcislo, 2009. Social competition but not subfertility leads to a division of labour in the facultatively social sweat bee *Megalopta genalis* (Hymenoptera: Halictidae). Animal Behaviour 78, pp. 1043–1050.
- Pearce A.N, Z.Y Huang, M.D. Breed, 2001. Juvenile Hormone and Aggression in Honey Bees. Journal of Insect Physiology 47, pp. 1243–1247.
- Pesante D. G. Laboratorio 3: Clases de Artrópodos. Departamento de Protección de Cultivos. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayaguez.
- Quero A., 2004. Las Abejas y la Apicultura. Universidad de Oviedo, ref. 1835.123.
- Warrant E.J., A. Kelber, A. Gislén, B. Greiner, W. Ribi, W.T. Wcislo, 2004. Nocturnal Vision and Landmark Orientation in a Tropical Halictid Bee. Current Biology, vol 14, pp: 1309-1318. Elsevier Ltd.
- Wcislo W.T., V. H. Gonzalez, L. Arneson, 2004a. A review of deviant phenotypes in bees in relation to brood parasitism, and a gynandromorph of *Megalopta genalis* (Hymenoptera: Halictidae). Journal of Natural History, 38:1443-1457. Taylor & Francis group.
- Wcislo W. T., L. Arneson, K. Roesch, V. Gonzalez, A. Smith, H. Fernández, 2004b. The evolution of nocturnal behaviour in sweat bees, *Megalopta genalis* and *M. ecuadoria* (Hymenoptera: Halictidae): an escape from competitors and enemies?. Biological Journal of the Linnean Society 83, 377–387.
- Wcislo W.T., S.M. Tierney, 2009. The Evolution Communal Behavior in Bees and Wasp: An Alternative to Eusociality. Organization of Insects Societies form genome to sociocomplexity, 7:148-169. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts, London, England.
- Wenner A., 2006. Sound Communication in Honey Bees. Beesource.com.
- West-Eberhard M.J., 1987. Flexible Strategy and Social Evolution. Animal Societies: Theories and Facts, pp: 35-51. Japan, Sci. Soc. Press, Tokyo.
- West-Eberhard M. J., 1989. Phenotypic Plasticity and the Origins of Diversity. Annu. Rev. Ecol. Syst, 20:249-78.
- West-Eberhard M.J., 1996. Wasp societies as microcosm for the study of development and evolution. Pp. 290-317. Natural History and Evolution of Paper-Wasps. Oxford University Press Inc., New York.
- Wolda H., D. W. Roubik. 1986. Nocturnal Bee Abundance and Seasonal Bee Activity in a Panamanian Forest. Ecology 67:426–433.
- Wong M., J. Ventocilla, 1995. A Day on Barro Colorado Island. Smithsonian Libraries, second edition.

Recibido: 15/07/12; aceptado: 14/08/12

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica.

<http://ecocentros.jimdo.com>