



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Diciembre, 2002. Vol 24(2): 61-67.

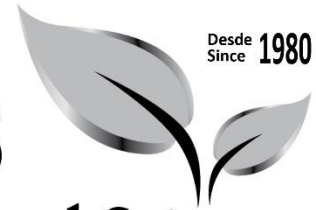
DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.24-1.9>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Bernal Rodríguez Willy Pineda

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Educación ambiental en torno a murciélagos

Environmental education around bats

Bernal Rodríguez, Marcela Fernández, Willy Pineda



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

EDUCACIÓN AMBIENTAL EN TORNO A MURCIÉLAGOS

por BERNAL RODRÍGUEZ, MARCELA FERNÁNDEZ Y WILLY PINEDA

RESUMEN

Se da cuenta del estado de conservación de los murciélagos en Costa Rica, señalando elementos culturales y ambientales que constituyen amenazas para ellos. Se reseña el programa de educación ambiental en pro de la conservación de los murciélagos que se desarrolla desde hace poco en Costa Rica, dirigido a niños, y se explicitan sus logros: hasta hoy son documentables los avances *cognitivos* por parte de la población meta, esperándose que pronto se pueda confirmar avances *actitudinales*, que es a lo que tiende el programa.

The condition of bat conservation in Costa Rica is analyzed, remarking the cultural and environmental elements that turns on threatens for them. There is noted the recent environmental education program in Costa Rica, focuses on children education for bat conservation, and there is explained their achievements: today is noted the progress on knowledge on the target population and soon there is expect attitude advances, the objective of the program.



Los autores son biólogos. Bernal Rodríguez es funcionario del Museo Nacional. M. Fernández y W. Pineda son profesores en la Universidad de Costa Rica. Ellos trabajan en el Programa de Conservación de Mucielagos de Costa Rica, adscrito al Museo Nacional.

En América Latina se distribuyen más de 290 especies de murciélagos, lo que la convierte en la región del mundo donde este orden es más diverso. Costa Rica, un país con una extensión menor a los 52.000 km², posee aproximadamente 231 especies de mamíferos terrestres y marinos, de las cuales 109 corresponden solamente al orden de los murciélagos; convirtiendo al país en uno de los que presentan mayor diversidad de este orden (LaVal y Rodríguez 2002). Estas especies juegan un papel importante en los bosques tropicales. Muchas plantas comunes, como *Cecropia*, *Solanum* y *Piper*, esenciales en la regeneración de estos bosques, dependen de los murciélagos para la dispersión de sus semillas, asimismo muchas especies de árboles necesitan de este grupo para su polinización. Además, estos mamíferos son los principales depredadores de insectos voladores nocturnos, de los cuales muchos son transmisores de enfermedades como dengue y malaria.

Sin embargo, Costa Rica no ha sido la excepción en América Latina respecto de la problemática de la deforestación: en menos de un siglo, el bosque costarricense ha disminuido de un 80% a un 20% (Bergoing 1998). Consecuentemente, gran parte del hábitat de los murciélagos ha sido alterado, como el bosque seco del noroeste, el muy húmedo de las tierras bajas del Caribe y la mayoría de los hábitats premontanos y montanos de la vertiente pacífica, que han desaparecido. Los hábitats agrícolas y alterados mantienen poblaciones grandes de murciélagos, pero caracterizadas por ser muy poco diversas y de especies generalistas. Ciertas especies de murciélagos solo se encuentran en el bosque primario y están actualmente bajo amenaza de extinción.

Esta deforestación ha traído consigo un problema mayor para la conservación de los murciélagos, que es las grandes áreas ganaderas, las cuales provocan un aumento de las poblaciones de vampiros, y con ello el incremento de daños económicos por la transmisión de la enfermedad de la rabia y la persecución de los murciélagos en general, debido a que por ignorancia a todos se les considera "chupadores de sangre". De las 109 especies de murciélagos, únicamente tres se alimentan de sangre, y solo una de ellas, el vampiro común (*Desmodus rotundus*), lo hace de sangre de mamíferos; las otras dos especies lo hacen

de aves, siendo éstas mucho más difíciles de observar.

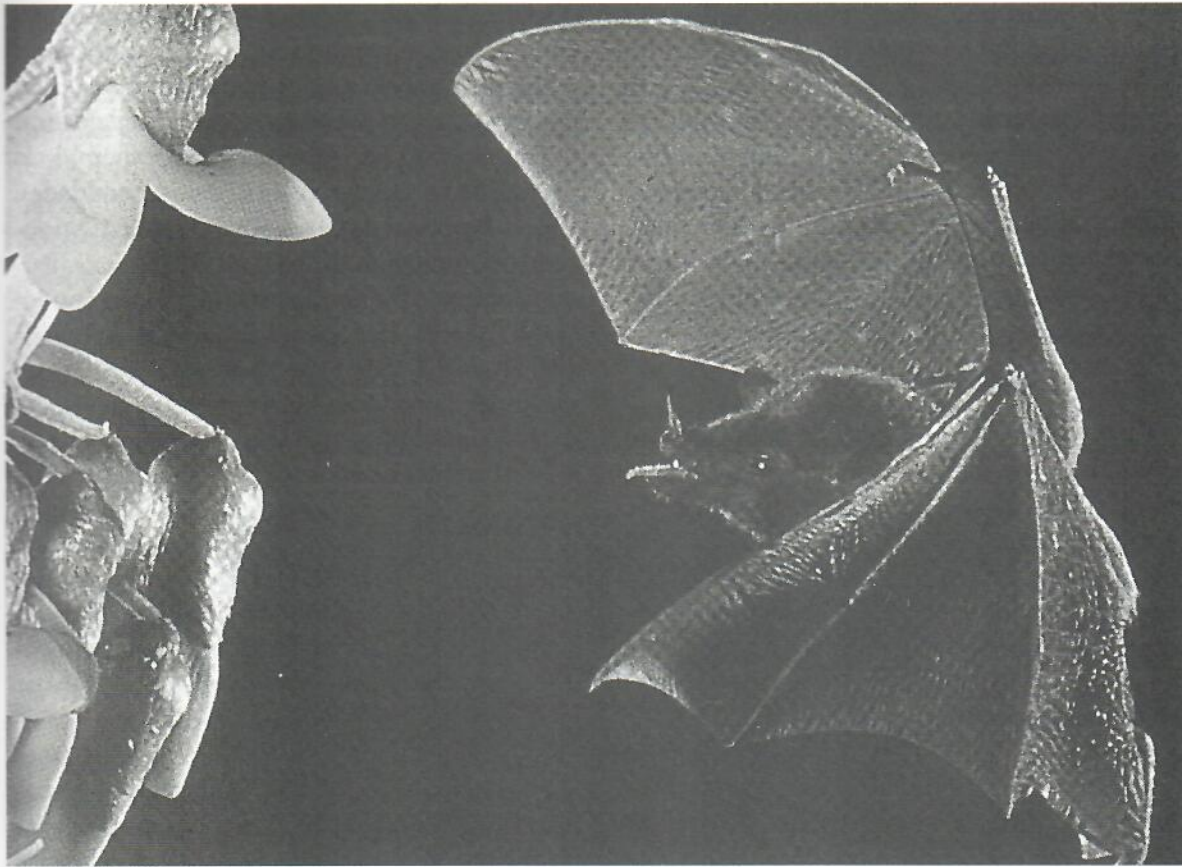
Por otro lado, la constante amenaza de brotes de rabia paralítica bovina en Costa Rica ha sido preocupante. De hecho, en un período de 15 años, comprendido entre 1985 y 1999, hubo 37 brotes (437 reses muertas), con una mayor densidad en el noroeste del país -en Guanacaste. Un cálculo del impacto real de los vampiros en la ganadería del país, si se considera las muertes por pérdida crónica de sangre y consecuente debilitamiento del animal, las muertes por transmisión de la enfermedad, los tratamientos y la depreciación de pieles, se estima en aproximadamente 200 millones de colones (Sancho 2001. *Com. pers.*).

Según Drews (2002), de cada diez hogares en Costa Rica en por lo menos uno se convive con murciélagos, siendo la incidencia tres veces mayor en zonas rurales. De 1.021 adultos encuestados la mitad considera a los murciélagos como peligrosos. En general, el costarricense posee un gran desconocimiento del papel que cumplen los murciélagos en los ecosistemas naturales, y esto, sumado al temor que provocan los vampiros, convierte la conservación de los murciélagos en una tarea ardua. Precisamente por ello a continuación expondremos en qué consiste el Programa de Conservación de Murciélagos de Costa Rica.

Estado de conservación de los murciélagos de Costa Rica

La primera lista de murciélagos de Costa Rica fue publicada en 1879 por Alston. Desde entonces hasta la actualidad es el único orden de mamíferos en Costa Rica que en todas las listas publicadas ha aumentado su número de especies. Además, hoy en día se están describiendo en Costa Rica al menos dos especies nuevas para la ciencia, lo que indica que, a pesar de haber estudios desde hace mucho, se trata de un grupo poco conocido, y solamente en los últimos años se ha comenzado a estudiar el estado de su conservación.

Hutson *et al.* (2001) en su evaluación mundial de microquirópteros destacan la importancia de la región mesoamericana y publican la lista de UICN donde prácticamente todas las especies de Costa Rica pertenecen a alguna categoría de conservación, la gran mayoría a *bajo ries-*



go. *Antrozous dubiauquercus* y *Lasiurus castaneus* sobresalen como especies vulnerables, siendo ambas raras en el país y conocidas únicamente en Monteverde y alrededores (LaVal y Rodríguez 2002).

Arita y Ortega (1998) evaluaron la riqueza de especies de quirópteros en Mesoamérica, enfocando dos puntos: (1) *Por alguna razón la especie tiene un alto valor de conservación* (importancia económica, riqueza ecológica, criterios evolutivos -como si son o no especies monotípicas o endémicas-) y (2) *Valores de vulnerabilidad a extinción* (usando criterios de rareza o especialización en un habitat). Como resultado de este estudio las especies presentes en Costa Rica que se destacan con la categoría de *estado crítico* son: *Vampyressa nymphaea* y *Lasiurus castaneus*, por ser de distribuciones restringidas y con abundancia rara. *Ectophylla alba*, *Hylonycteris underwoodi*, *Sturnira mordax* y *Myotis elegans* son especies de *estado especial*, por sus distribuciones, sus tipos de dormitorios o por niveles bajos de población. Además, concluyen que en Mesoamérica, por su alta diversidad y endemismo, debe darse protección y manejo de áreas críticas, priorizando las especies endémicas.

Rodríguez *et al.* (2002) evalúan el estado de conservación de los murciélagos de Costa Rica con datos exclusivos del país, tomando variables como abundancia, peso, dieta, uso, disponibilidad de hábitat (área disponible según su distribución en el país) y dependencia del bosque. Encontraron que 11 especies, *Pteropteryx macrotis*, *Pteronotus gymnonotus*, *Chrotopterus auritus*, *Micronycteris minuta*, *Miconycteris daviesi*, *Trinycteris nicefori*, *Vampyrum spectrum*, *Lichonycteris obscura*, *Furipterus horrens*, *Antrozous dubiauquercus* y *Lasiurus castaneus*, están en condición de *alto riesgo* de desaparecer de Costa Rica. Para todas ellas se recomienda generar mayor información respecto de su biología por medio de la investigación, ya que son poco conocidas, para así desarrollar políticas nacionales para su conservación.

Por lo recién expuesto se identifican por lo menos dos amenazas de extinción de las especies de murciélagos en Costa Rica: (1) pérdida de hábitat (principalmente por deforestación) y (2) persecución o exterminio directo por parte del ser humano (incluyendo destrucción de refugios). La primera es de un orden mayor que la segunda y afecta prácticamente a toda la flora y

fauna silvestres, y su solución involucra diversos sectores del país, constituyendo una problemática de alta complejidad. Como respuesta directa a la persecución de los murciélagos, en países como México, Venezuela, Chile y Bolivia se han desarrollado programas de educación ambiental en torno al murciélago y sus beneficios en nuestros ambientes tropicales (Walker 2001). Países como Costa Rica, Honduras y Guatemala están empezando a aplicar el mismo programa

Educación ambiental

Como respuesta a la falta de conocimiento acerca de los murciélagos y su importancia para la población, nació el Programa de Conservación de Murciélagos de Costa Rica (PCMCR) que, sin fines de lucro, se estableció en 2002 y presenta básicamente dos líneas de acción: investigación y educación ambiental. Toda la estructura educativa pertenece al programa que se estableció en México hace aproximadamente siete años: el Programa de Conservación de Murciélagos Migratorios de México y Estados Unidos (PCMM), que tiene como objetivo principal la conservación y recuperación de los murciélagos migratorios, cuyas poblaciones se habían reducido drásticamente por el vandalismo en cuevas; el PCMM opera mediante un programa de actividades didácticas dirigidas a grupos de escuelas primarias rurales en las comunidades cercanas a las cuevas. El PCMCR nació de la iniciativa de investigadores costarricenses con el respaldo del PCMM y la Bat Conservation International (BCI), quienes financiaron el material educativo para niños y maestros durante el año 2002 y lo asesoran.

El objetivo del PCMCR es conservar a los murciélagos de Costa Rica por medio de la educación, erradicando el concepto erróneo de que todos los murciélagos son vampiros. El programa educa a las futuras generaciones sobre la alta diversidad de los murciélagos en el país y su papel beneficioso dentro del ecosistema. Además, mediante la investigación, busca generar información básica sobre las distintas especies de murciélagos, como lo es identificar y georreferenciar refugios para desarrollar estrategias de conservación de los mismos.

Estructura y mecanismo de trabajo

Afortunadamente, en Costa Rica en los últimos años tanto el sector público como el priva-

do han dedicado recursos a la educación ambiental, lo que permitió al PCMCR diseñar un método de trabajo adecuado para recibir la colaboración de varias entidades para implementar el programa en las escuelas dentro y fuera de la capital. Se coordina con las siguientes entidades: Museo Nacional de Costa Rica (MNCR), Ministerio del Ambiente (Minae) en Guanacaste, Parque Zoológico Simón Bolívar (PZSB), en San José, y Reserva Biológica Privada La Tirimbina (RBT), en La Virgen de Sarapiquí, Heredia; las cuales reciben el asesoramiento y los materiales didácticos del programa y aportan el personal e infraestructura de educación.

Tanto el Área de Conservación de Guanacaste (ACG) y el Área de Conservación Tempisque (ACT), como La Tirimbina y el Zoológico, tienen programas de educación con los niños de primaria, ya consolidados con personal capacitado y los permisos correspondientes para trabajar en las escuelas de las comunidades vecinas. Los niños visitan el parque o la reserva varias veces al año en horas lectivas y los educadores de cada institución les imparten clases dentro y fuera del aula con la oportunidad de realizar ejercicios de campo y experimentos sencillos orientados hacia conceptos y procesos de ecología y evolución en el bosque tropical.

Actualmente, se trabaja con el MNCR, el que dentro de su Departamento de Historia Natural cuenta con una colección de mamíferos y en los últimos años se ha interesado en generar proyectos de investigación y educación acerca de murciélagos. El Museo funge como sede y promotor, aporta logística y apoya con la exhibición *Navegantes Nocturnos*, la cual se lleva a las comunidades donde trabaja el programa.

La mayoría de niños con los que trabaja el programa pertenece a comunidades del bosque seco (ACT y ACG), porque actualmente este hábitat está seriamente amenazado (solo queda 2% de bosque seco en Centroamérica), lo que resulta ser particularmente grave para los murciélagos, ya que es uno de los bosques con mayor diversidad y con una comunidad de especial composición (LaVal en prensa). Por otro lado, esta zona ha sido tradicionalmente de uso ganadero, teniendo el vampiro una imagen fuertemente negativa. Por ello, esta zona ha sido escogida como área prioritaria de trabajo del programa.

Por otro lado, se escogió el PZSB para que los niños y sus familias aprendan que en las ciudades convivimos con los murciélagos y lleguen a inclinarse por una convivencia armoniosa con ellos. La RBT, que fue fundada en 1995, trabaja actualmente en consolidar el Corredor Biológico Mesoamericano a través de los corredores Braulio Carrillo-La Selva y La Selva-Río San Juan, y se encuentra en una zona de alta diversidad de murciélagos. La zona de Sarapiquí se destaca por la alta deforestación que ha llevado a la fragmentación de bosque y la formación de pastizales dedicados a la agricultura. La cultura popular continúa asociando los murciélagos con animales malignos. RBT ha utilizado el murciélago blanco (*Ectophylla alba*) como símbolo para la conservación en la zona, y ha recibido más de 1.500 niños en sus distintos programas educativos.



Metodología

El programa va dirigido a escuelas, específicamente a cuarto, quinto y sexto grados, y en cada grado se trabaja con un personaje y su respectivo material. Una vez completado el trabajo de cuarto grado, el mismo niño al año siguiente en quinto volverá a recibir los talleres (con otro personaje), lo mismo cuando esté en sexto. En sexto todos trabajan con Valentín, el murciélago vampiro, ya que la temática es más compleja y los niños después de dos años de clases están más sensibilizados y con mayor conocimiento.

Las actividades didácticas elaboradas por el PCMM comprenden un cuento y un libro de actividades con juegos dentro y fuera del aula para los niños y un libro de actividades para maestros, los cuales desarrollan temas específicos de los murciélagos. De esta manera se cuenta con cinco juegos de libros y materiales dedicados a un

personaje de un murciélago y a su tipo de alimentación. Entre éstos tenemos al murciélago insectívoro llamado Marcelo, a la murciélaga nectarívora llamada Lucía, al vampiro Valentín, a la murciélaga frugívora Bárbara y al murciélago de la ciudad, Don Sabino.

Aparte de todos los materiales y guías de trabajo, el PCMM produjo unas cápsulas de radio, *Aventuras al vuelo*, que en 1998 fueron ganadoras del primer lugar en programas infantiles en la Segunda Bienal Latinoamericana de México. La serie está dividida en 20 cápsulas de 15 minutos cada una y se dirige al público en general con un

mensaje didáctico y divertido.

Los talleres los llevan a cabo principalmente los educadores ambientales de cada sector, con la ayuda del personal del grupo de apoyo, especialmente en la primera sesión, donde se les da una introducción del tema

de los murciélagos, se responde inquietudes, se presenta un audiovisual de la BCI, *Los murciélagos de Latinoamérica*, en el que se muestran las características de los murciélagos, los lugares donde habitan, el tipo de alimentación y lo benéficos que son para los humanos. También en esta primera visita se le da una capacitación al educador y se le entrega un material de apoyo con información general de murciélagos.

En la última sesión del taller se realiza alguna actividad vivencial con los murciélagos y se escuchan o se dramatizan algunas cápsulas de *Aventuras al vuelo*. Además, se les invita a escribir cartas y a organizar entre ellos grupos para proteger a los murciélagos y a que se afilien a un club del PCMM. Recibir la respuesta de los niños de cada escuela, por medio de esta correspondencia es un medio muy importante para evaluar el progreso del cambio de actitud y de-

terminar en cuáles escuelas continuará el programa. El PCMCR los motiva con una visita y un juguete del personaje para que cada niño mantenga la correspondencia. Este seguimiento de tres años para cada niño, y el intercambio de correspondencia y demás actividades de seguimiento durante las vacaciones, han sido clave para los resultados positivos en México.

Para un diagnóstico de la primera sesión, antes de hablar de los murciélagos se pasa un cuestionario a los niños con el fin de evaluar la información que tienen respecto de los murciélagos y determinar cuál es su relación con ellos. El cuestionario consta de 13 preguntas de selección única y cinco preguntas de respuesta breve. Posteriormente, en la última sesión, se vuelve a pasar el mismo cuestionario para comparar con los resultados de la primera vez y observar el efecto del programa escolar. A los maestros se les pasan cuestionarios sobre información socioeconómica propia de las comunidades.

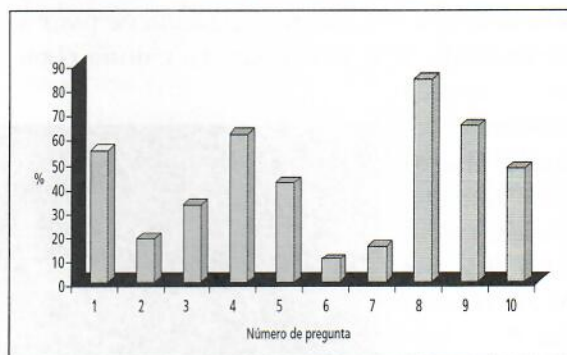
Resultados preliminares

En total, 462 niños de cuarto grado pertenecientes a 15 escuelas de distintas partes de Costa Rica (Guanacaste, Sarapiquí y San José) han participado de los primeros talleres y actividades del PCMCR y han recibido gratuitamente un libro de cuentos y un libro de actividades del personaje de murciélago correspondiente (cuadro 1).

La primera evaluación de conocimientos se realizó a 370 niños. Para el análisis se tomó en cuenta 10 preguntas de selección múltiple con el fin de observar la cantidad de niños que contestaban correctamente cada una de esas 10 preguntas, agrupando a todos los niños evaluados. Solamente el 23,3% obtuvo una calificación

igual o superior a 6, mientras que el 76,7% obtuvo calificaciones menores a 6; es decir, no tuvieron más de cinco respuestas correctas. Resulta muy claro que en general para la mayoría de las preguntas el porcentaje de acierto fue bajo, y que existen muchos tópicos acerca de los murciélagos que la mayoría de los niños desconocen (figura 1).

Figura 1. Porcentaje de niños con respuestas correctas del cuestionario previo al primer Taller del PCMCR realizado a los niños de IV Grado en PZSB, ACT y ACG (n=370)



Las preguntas número 2, 6 y 7 obtuvieron el porcentaje de niños con menor cantidad de aciertos, por lo que vale la pena analizar sus respuestas. En general, la respuesta correcta fue escogida por el menor porcentaje de los niños. En el cuadro 2 se observa cómo la mayoría de los niños piensa que los murciélagos se alimentan de sangre cuando nacen, que el esqueleto de un

Cuadro 2. Ciertas preguntas y respuestas del cuestionario de conocimientos

Pregunta	Opciones	Porcentajes de respuesta (n=370)
N° 2 ¿De qué se alimentan los murciélagos cuando nacen?	a) Insectos	41,4
	b) Leche	18,1
	c) Sangre	39,7
	a) A una lagartija	27,0
N° 6 ¿A quién se parece más el esqueleto de un murciélago?	b) A una paloma	63,8
	c) A una persona	9,5
	a) 3	68,4
N° 7 ¿Cuántos dedos tienen los murciélagos?	b) 5	14,6
	c) No tienen	16,5
	a) 3	68,4

Opciones en negrita corresponden a la respuesta correcta.

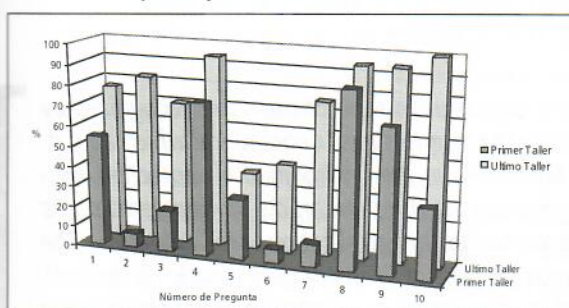
Cuadro 1. Escuelas en que ha operado el PCMCR, niños de cuarto grado participantes y personaje utilizado

Área	N° escuelas	N° niños	Personaje
ACT	5	74	Marcelo
ACG	8	278	Barbarita
PZSB	1	60	Don Sabino
RBT	1	50	Lucía
TOTAL	15	462	

murciélagos está más relacionado con el de una paloma y que poseen tres dedos como las aves, demostrando así el limitado pero generalizado conocimiento que se tiene de los murciélagos - no lo relacionan con las características de los mamíferos, piensan más en aves pero relacionándolo con la sangre.

Pero con el cuestionario contestado por los niños de la escuela de Barrio Lajas -Santa Cruz, Guanacaste-, durante el último taller realizado, en 2002, el 96% de los niños obtuvieron una calificación igual o superior a 6 (figura 2).

Figura 2. Porcentaje de niños VI Grado de la Escuela Barrio Lajas, Santa Cruz, Guanacaste (ACT) que contestaron correctamente cada pregunta del cuestionario realizado previamente al primer y al último taller del PCMCR



Asimismo, se observa (cuadro 3) que las preguntas que en el cuestionario previo al primer taller resultaron las de más bajo acierto (preguntas 2, 6 y 7) (figura 2), en el cuestionario previo

Cuadro 3. Preguntas y respuestas del cuestionario de conocimientos, por parte de los niños de la escuela Barrio Lajas (Santa Cruz, Guanacaste), antes del primer taller y antes del último taller

Pregunta	Opciones	Primer taller % de respuesta (n=44)	Último taller % de respuesta (n=50)
Nº 2 ¿De qué se alimentan los murciélagos cuando nacen?	a) Insectos	25	10
	b) Leche	7	82
	c) Sangre	68	6
Nº 6 ¿A quién se parece más el esqueleto de un murciélago?	a) A una lagartija	29	10
	b) A una paloma	64	46
	c) A una persona	7	44
Nº 7 ¿Cuántos dedos tienen los murciélagos?	a) 3	73	22
	b) 5	11	76
	c) No tienen	16	2

Opciones en negrita corresponden a la respuesta correcta.

al último taller tuvieron un porcentaje mucho mayor de acierto, evidenciando el avance en el nivel de conocimiento que los niños van realizando conforme el programa educativo va desarrollándose. Cabe destacar que las pruebas se hacen sin avisar a los niños, y en ningún momento del año se les pide que estudien.

Por los resultados de las pruebas antes y después del primer año de trabajo, es claro que por medio de los talleres, con las actividades inte-

ractivas, los niños van aprendiendo más de estos animales, y de forma indirecta también los demás miembros de la familia, ya que los niños se llevan para la casa los libros y otros materiales. Prueba de ello es que hemos recibido decenas de cartas donde los niños escriben acerca de los murciélagos y mencionan a otros miembros de la familia. En muchos casos sabemos que son esos adultos quienes ayudan a escribir y enviar las cartas. Sin embargo, los buenos resultados obtenidos en el primer año de trabajo referentes al conocimiento que adquieren los niños, no garantizan una actitud positiva por parte de ellos en el enfrentamiento de los murciélagos en su entorno. Es por medio de los cuentos que se espera lograr una mayor sensibilización de los niños para que no sea únicamente el conocimiento sino también la emoción lo que ayude a cambiar en los tres años de trabajo su actitud hacia los murciélagos.

Referencias bibliográficas

- Arita, H. y J. Ortega. "The Middle American Bat Fauna: Conservation in the Neotropical-Nearctic Border", en Kunz, Thomas y Paul Racey. 1998. *Bat Biology and Conservation*. Smithsonian Institution Press. U.S.A.
- Bergoeing, J. P. 1998. *Geomorfología de Costa Rica*. Instituto Geográfico Nacional. Costa Rica.
- Drews, C. "Convivencia con murciélagos en Costa Rica", en *Ambien-tico*, 103, 2002. San José.
- Hutson, A. S. Mickleburgh y P. Racey. 2001. *Global Status Survey and Conservation Action Plan. Micrichiropteran Bats*. IUCN/SSC, Chiropterab Specialist Group. Gland and Cambridge.
- LaVal, R. K. y B. Rodríguez. 2002. *Murciélagos de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad. San José.
- LaVal, R. K. "An ultrasonically silent night -The tropical dry forest without bats", en Frankie, G. W., Mata. A y Vinson, S. B. (eds.) [en prensa] *Conservation Biology in a tropical dry forest region: can theory be put into practice?* University of California Press.
- Rodríguez, B., G. Barrantes y R. LaVal. "Evaluación del estado de Conservación de las Especies de Murciélagos de Costa Rica", en *Mesoamérica*, Vol. 6, Nº 3, 2002. Costa Rica.
- Walker, S. "Conservation Progress in Latin America. Preserving the world's most diverse bat fauna", en *Bats*, Vol. 19, Nº 1, 2001. Bat Conservation International. Texas.

Comunicaciones personales

- Sancho, Víctor H. 2001. San José.