

Aspectos ecológicos de la distribución de las tortugas terrestres y semiacuáticas en el Valle Central de Costa Rica *

R. Acuña, A. Castaing y F. Flores
Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

(Recibido para su publicación el 28 de enero de 1983)

Abstract: Several physicochemical and biotic factors were studied to better understand the distribution of land and semi-aquatic turtles in the Valle Central Region, Costa Rica: *Kinosternon scorpioides*, *Rhinoclemys pulcherrima*, *Rhinoclemys funerea*, *Chelydra serpentina*. Biometric characteristics of the species collected in their habitats were measured *in situ*.

El desplazamiento de la herpetofauna de Norte a Suramérica y viceversa, tuvo su inicio en el Plioceno, cuando el istmo sufrió un nuevo levantamiento que provocó el cierre del portal marino centroamericano de Panamá (Savage, 1966). Se desconoce cuando llegaron exactamente las tortugas terrestres y semiacuáticas al Valle Central de Costa Rica provenientes de Norte y Suramérica. Tampoco se sabe cuáles especies fueron las primeras colonizadoras de esta zona y cómo lo hicieron. Es probable que utilizaran el cauce de los ríos, riachuelos y acequias, como medios efectivos para desplazarse hasta esta región.

La distribución de las diferentes especies de quelonios en el Valle Central, estuvo posiblemente correlacionada estrechamente con la luminosidad de la zona y con la temperatura del aire y del agua. Estos factores fueron importantes por ser organismos ectotermos. Por otro lado, la presencia de sitios propicios para la reproducción y refugio, el alimento disponible y la densidad de los depredadores naturales, favorecieron o restringieron su dispersión en los distintos ambientes acuáticos.

La adaptación a estos factores ecológicos fue gradual, hasta llegar a presentarse como la que observamos en la actualidad. Sin embargo Moll y Legler (1971), consideran que la adaptación de estos reptiles en Centroamérica todavía no

es total y que su dispersión rápida puede atribuirse más a costumbres generalizadas que a adaptaciones específicas a un ambiente tropical determinado. A pesar de ello, en el Valle Central de Costa Rica, se dan condiciones ecológicas dependientes de la altitud, la precipitación, la biotemperatura y la evapotranspiración muy semejantes a algunas regiones de Norte y Sudamérica o de otros sitios de Centroamérica (Holdridge, 1967). Por lo tanto, el Valle Central presenta equivalentes ecológicos propicios para la reproducción y desarrollo de estas especies. Estos equivalentes ecológicos son centros de dispersión hacia los diferentes sitios del Valle Central o hacia las zonas vecinas y ahí precisamente radica el relativo éxito de estos reptiles. Sin embargo, los equivalentes ecológicos están sometidos a una gran variedad de factores de retroalimentación y de cambios durante el transcurso del tiempo. La variación de algún factor en el ambiente circundante puede provocar un número relativamente grande de cambios en los diferentes habitats acuáticos, lo que influiría en la distribución de las tortugas.

La presente investigación tiene como objetivo principal contribuir al conocimiento de estos habitats naturales y determinar algunos de los posibles factores físico-químicos que influyen en la distribución de las especies de las tortugas terrestres o semiacuáticas en el Valle Central de Costa Rica. Asimismo este trabajo es un aporte básico al conocimiento biológico de estos reptiles, ya que son pocos los traba-

* Proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica.

jos realizados sobre la ecología de nuestras tortugas y lo que se ha hecho no comprende mayores detalles.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en diferentes localidades del Valle Central de Costa Rica, entre marzo de 1980 y noviembre de 1981.

Descripción del área de estudio: El trabajo de campo se realizó en el Valle Central de Costa Rica (Fig. 1), que representa un 6% del territorio nacional y tiene una extensión de 3.250 km² (9° 40' - 10° 10' N y 84° 30' - 83° 40'). Su delimitación fisiográfica está definida como la región tectovolcánica que se desarrolla entre las filas de la sierra Volcánica Central por el norte, la Fila de Candelaria o Cedral y la Formación Sedimentaria del Sur de San José, por el borde meridional; los montes del Aguacate al oeste y las estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca por el este. Los ríos principales de esta región son el Grande de Tárcoles y el Reventazón que desaguan el Valle Central hacia el Pacífico y el Atlántico, respectivamente (Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos, 1981).

La investigación se extendió hasta Orotina, por poseer esta zona una serie de riachuelos que desembocan en el Río Grande de Tárcoles.

Distribución y captura de especímenes en el Valle Central: La localización de los principales sitios del Valle Central donde habitan tortugas terrestres o semiacuáticas se logró a través de giras de campo, previa determinación cartográfica de los sitios a visitar y mediante el empleo de una encuesta. En la captura de especímenes no se utilizó el método convencional de muestreo de Moll y Legler (1971), sino el método de captura manual.

Identificación y biometría: Los especímenes capturados se identificaron a nivel de especie utilizando la clave dicotómica de Sava-ge (1980). Asimismo se determinaron algunas características biométricas del ancho y del largo del caparazón utilizando un calibrador de madera con cinta incorporada. Además del ancho recto (A.R.) y del largo recto (L.R.)—que

son las medidas convencionales— fueron consideradas el ancho curvo (A.C.) y el largo curvo (L.C.), medidas que tienen gran valor en la determinación del sexo de las tortugas.

A continuación se definen las cuatro medidas consideradas:

A. Ancho Recto (A.R.): longitud (cm) en línea recta, desde los bordes de las placas marginales de ambos lados del caparazón en su parte más ancha.

B. Largo Recto (L.R.): longitud (cm) en línea recta desde la placa nugal en el espaldar (gular en el plastrón) hasta la placa pigial en el espaldar (o coxal en el plastrón).

C. Ancho Curvo (A.C.): longitud (cm) en línea curva siguiendo la superficie externa del espaldar desde el borde de las placas marginales de ambos lados del caparazón en su parte más ancha.

D. Largo Curvo (L.C.): longitud (cm) en línea curva siguiendo la superficie externa del espaldar desde las placas nucales hasta las pigiales.

Como información adicional, se identificó y midió los especímenes presentes en el Parque Simón Bolívar (Cuadro 1). En este caso la información sobre el lugar de procedencia es incompleta.

Características del habitat: Las variables determinadas fueron: La temperatura del agua, turbidez, acidez, contenido de oxígeno y de anhídrido carbónico, alcalinidad, cloruros, dureza y conductividad del agua de riachuelos, lagunas, lagunetas o pantanos en donde se halló algún espécimen.

También se identificó a nivel de especie la vegetación predominante en el sitio, que se identificó en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. Asimismo se determinó las zonas de vida de los habitats de colecta, según Holdridge (1967) y Tosi (1969).

Debido a que estos habitats naturales se están deteriorando muy rápidamente, como método complementario, se levantó un registro fotográfico de cada zona visitada durante este estudio y de los especímenes capturados, para obtener una imagen ventral (peto), dorsal (plastrón) y frontal de este grupo de reptiles.

Equipo utilizado: La conductividad eléctrica del agua se determinó usando un YSI Modelo

Fig. N°1
VALLE CENTRAL DE C.R.
 Escala 1:500.000

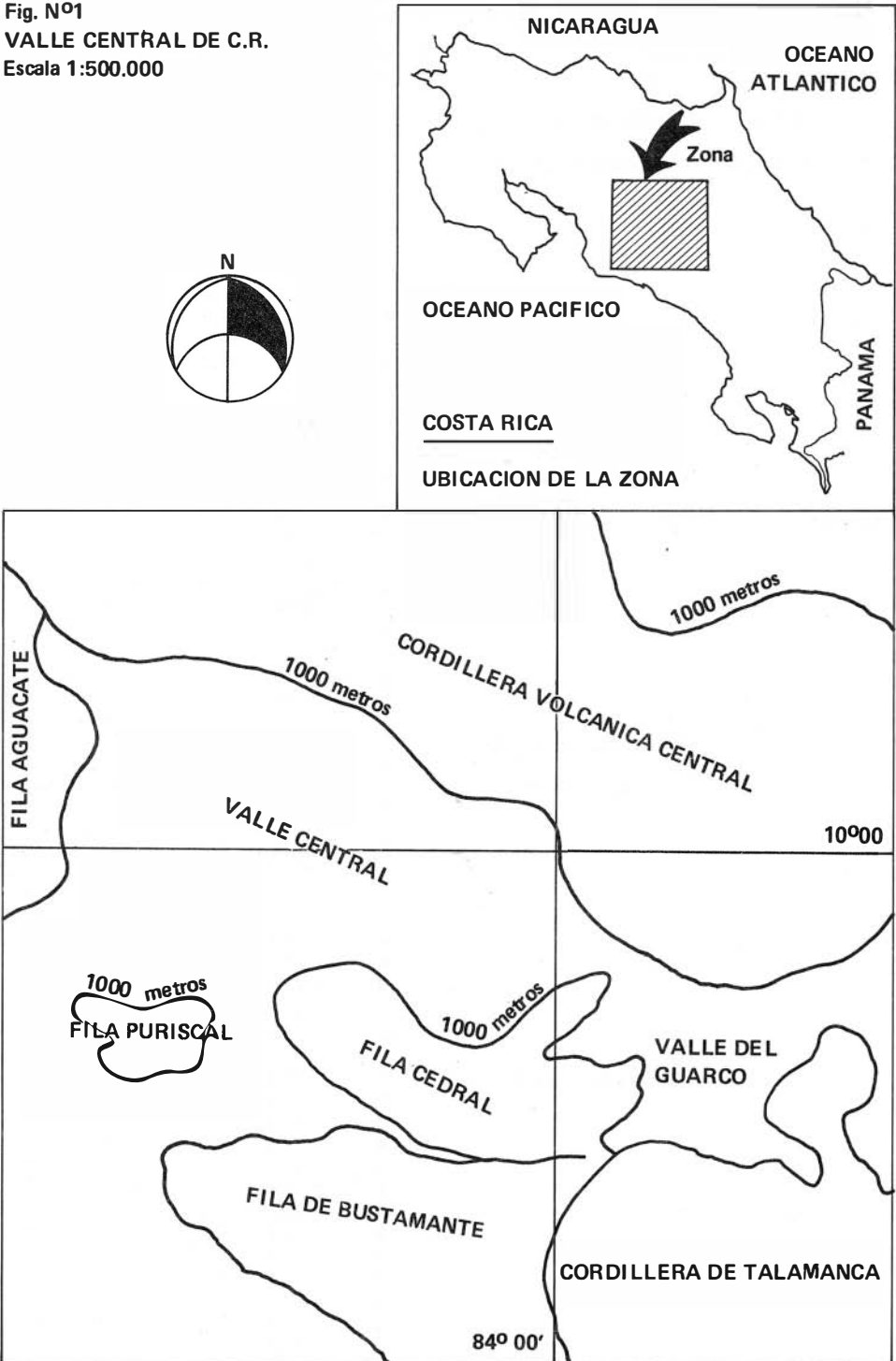


Fig. 1. Valle Central de Costa Rica, Escala 1 : 500.000.

CUADRO 1

Características biométricas de las especies de tortugas presentes en el Parque Simón Bolívar, San José

Familia	Clasificación Especie	No. del espécimen	Medidas (cm)			
			A.R.	L.R.	A.C.	L.C.
CHELYDRIDAE	<i>Chelydra serpentina</i>	1	28,7	35,6	37,0	36,2
KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon scorpioides</i>	1	10,0	14,1	14,0	14,8
		2	11,2	16,3	15,5	18,2
		3	7,6	11,1	10,0	11,5
		4	9,8	14,8	14,0	16,0
		5	11,2	15,0	15,0	15,2
		6	18,0	14,1	14,0	15,5
		7	11,5	16,4	18,0	18,0
		8	14,0	17,0	9,3	15,5
		9	10,6	14,6	14,5	17,0
		10	10,2	14,2	15,0	15,5
		11	15,9	11,4	17,5	18,0
		12	8,8	13,6	12,0	14,2
		13	14,0	15,2	15,0	15,2
	<i>Kinosternon angustipons</i>	1	13,3	17,0	19,0	20,7
EMYDIDAE	<i>Chrysemys scripta</i>	1	10,6	13,7	12,5	13,2
		2	10,5	13,8	12,2	10,8
		3	21,1	28,2	28,0	29,0
		4	26,7	36,5	34,0	39,5
		5	18,0	25,1	23,0	26,0
		6	20,2	30,4	22,0	31,0
		7	11,0	11,7	10,5	10,8
		8	11,0	14,8	12,3	14,0
		9	23,4	32,0	30,0	31,5
	<i>Rhinoclemys annulata</i>	1	12,3	16,7	14,5	16,5
	<i>Rhinoclemys funereo</i>	1	19,4	29,2	25,0	30,0
2		19,0	27,9	25,0	29,5	
3		17,2	25,8	23,0	27,0	
4		20,4	30,5	26,0	32,0	
5		18,0	28,3	24,0	29,5	
6		22,8	31,9	29,5	33,0	
7		18,2	25,8	23,5	28,0	
8		18,5	26,0	23,3	26,0	
9		17,9	26,8	21,2	27,0	
10		19,3	27,5	24,0	27,0	
11		18,8	24,9	23,2	26,0	
12		19,6	28,6	25,0	30,0	
	<i>Rhinoclemys pulcherrima</i>	1	12,9	17,1	16,5	18,8
2		13,8	17,8	15,7	19,5	
3		12,5	15,7	16,0	17,2	
4		13,2	17,3	17,2	18,8	
5		13,0	17,2	16,0	17,5	
6		11,0	14,2	14,7	15,5	
7		13,7	17,5	17,2	19,1	
8		12,0	16,0	15,8	16,5	
9		13,4	17,5	18,6	19,0	
10		11,5	15,7	13,2	16,2	
11		11,5	15,9	15,5	16,5	
12		12,5	17,1	17,0	18,7	
13		14,4	17,5	17,0	18,0	
14		14,2	17,2	19,0	19,0	
15		12,4	16,5	17,0	18,0	
16		12,8	16,0	16,0	16,5	
17	10,5	14,6	15,5	16,0		
18	12,5	17,4	17,2	19,0		

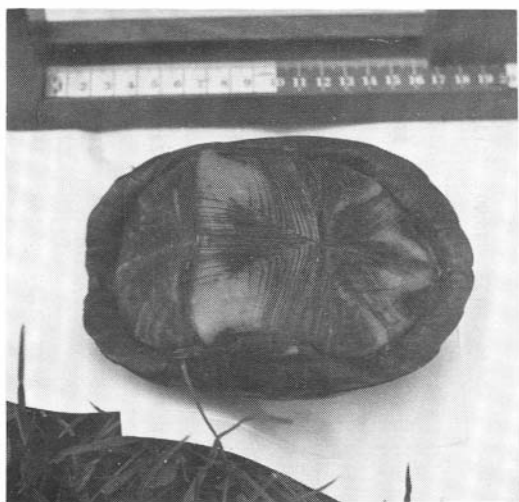


Fig. 2. Aspecto ventral de la tortuga de fango *Kinosternon scorpioides* capturada en una acequia, cerca de la laguna de San Pedro de Pavas, San José.

33-S-C-T Meter. Los factores químicos se estudiaron utilizando el equipo portátil de "La Motte Chemical Products Company" de Chestertown, MA 21620 U.S.A.

RESULTADOS

Habitat y distribución: Del total de las especies de tortugas localizadas en el área de estudio, *K. scorpioides* (Figs. 2 y 3), fue la especie que presentó mayor ámbito en su distribución altitudinal, desde 229 hasta 1600 metros sobre el nivel del mar. La altura mínima correspondió a la Quebrada El Rastro en el barrio del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) en Orotina y la máxima a la Laguna de Fraijanes en Sabanilla de Alajuela, en aguas con temperaturas que varían de 23,0 a 27,5 °C. Se determinó también que habita, por lo general, en aguas cuya dureza está representada por valores de 125,00 ppm (aguas duras) en la laguneta de Coris (Cartago); 119,84 ppm (moderadamente duras) en la laguna de San Pedro de Pavas (San José) y por valores de 54,78 ppm (suaves) en la laguna de Fraijanes (Alajuela). No se localizó ningún espécimen de *K. scorpioides* en aguas con valores de dureza superiores a 125,00 ppm ni inferiores a 54,78 ppm (Cuadro 2). Asimismo esta especie soporta aguas con abundante materia orgánica en descomposición, como lo demuestra su presencia en la laguneta de Coris en la que la concentración



Fig. 3. El mismo espécimen de la Figura 2. Aspecto dorsal (caparazón).

de CO₂ es relativamente alta, al igual que la alcalinidad representada por un valor de 100 ppm. Tal valor fue sobrepasado únicamente por el valor obtenido en Salitral de Desamparados de 144 ppm (Cuadro 2).

En relación con la conductividad eléctrica, los máximos valores determinados correspondieron—en orden descendente—a la laguneta de Coris (325 $\mu\Omega/cm$); Quebrada El Rastro (265 $\mu\Omega/cm$); y laguna de Salitral (225 $\mu\Omega/cm$) (Cuadro 2), lugar en donde se localizaron especímenes de *K. scorpioides* (Cuadro 3). Dichos valores son extremos, comparados con los valores del agua pura que oscilan entre 0,05 y 1,0 $\mu\Omega/cm$ (Hem, 1975). También se le encontró en aguas de pH básico, representado por valores de 7,83, en la Laguna de Fraijanes y también en aguas ácidas con pH de 6,00, en la Laguna de San Pedro de Pavas.

La especie *Rhinoclemys pulcherrima* ocupó el segundo lugar respecto a su abundancia (Cuadro 3). Esta es una tortuga terrestre y su actividad máxima se realiza en el piso del bosque entre la hojarasca o sobre el zacate que crece en potreros cerca de riachuelos o fuentes de agua. En el Valle Central esta especie se encuentra desde 229 hasta 638 m en los pisos basal y premontano.

En la región de Turrúcares fueron capturados algunos especímenes en habitats cercanos a la Quebrada Cabuya, río Tizate y al Embalse la Garita (Figs. 4 y 5). También se le encontró en Orotina cerca de la Quebrada El Rastro cohabitando con *K. scorpioides*. La especie *R. pul-*

CUADRO 2

Factores físico-químicos de las aguas de los diferentes habitats de las tortugas terrestres y semiacuáticas

Sitio de Estudio	Altura (msnm)	Fecha y hora de análisis	Temperatura de la superficie del agua (°C)	Turbidez (u. t.)	pH	Contenido (ppm)		Alcalinidad (ppm)	Cloruros (ppm)	Dureza (ppm)		Dureza total (ppm)	Conductividad Eléctrica ($\mu\Omega$ / cm)
						O ₂	CO ₂			Ca++	Mg++		
ALAJUELA													
Turrúcares (Quebrada Cabuya)	638	27-2-81 13:15 – 16:00	24,5	1,56	6,50	--	--	91,40	--	31,60	48,00	79,60	--
Sabanilla (Laguna Fraijanes)	1 650	1-5-81 12:00	23,0	4,75	7,83	8,00	8,66	48,33	39,38	32,53	22,25	54,78	120,00
Orotina (Barrio INVU Quebrada el Rastro)	229	10-7-81 15:00	27,5	--	6,50	2,40	41,25	57,50	34,24	53,58	27,40	80,98	265,00
San Ramón (El Laguito)	1 057	27-11-81 10:00 – 13:00	25,0	--	6,50	8,40	--	26,00	--	--	--	--	--
CARTAGO													
Guadalupe (Laguneta de Coris)	1 400	14-3-81 9:15 – 13:00	19,9	23,00	6,50	3,28	68,50	100,00	--	90,00	35,00	125,00	325,00
Guadalupe (Riachuelo Coris)	1 400	14-3-81 9:15 – 13:00	18,9	3,00	7,33	1,46	22,50	92,30	--	24,66	50,33	75,00	215,00
Paraíso, Cachí (Aguas estancadas en Loaiza)	1 049	27-3-81 14:30	19,7	--	7,50	8,00	6,87	38,25	--	34,00	22,00	56,00	97,50
Paraíso, Cachí (Aguas con corriente del Reventazón)	1 049	27-3-81 14:30	17,3	--	7,00	7,36	10,00	27,50	--	32,00	50,00	82,00	91,00
SAN JOSE													
Desamparados (Laguna Salitral)	1 161	22-4-81 9:15 – 13:15	21,6	--	7,00	2,50	--	72,00	--	--	--	184,80	182,50
Desamparados (Quebrada San Lorenzo)	1 161	22-4-81 9:15 – 13:15	21,5	--	7,00	3,50	--	113,50	--	--	--	198,40	225,00
Pavas (Laguna San Pedro)	1 045	7-8-81 10:00 – 14:00	23,3	--	6,00	5,04	44,00	60,00	17,12	51,36	68,48	119,84	210,00
Pavas (Acequia San Pedro)	1 045	7-8-81 15:00	23,0	--	7,50	6,84	18,50	82,50	34,24	54,78	37,67	92,45	180,00

CUADRO 3

Características biométricas de las especies de tortugas terrestres o semiacuáticas, colectadas en diferentes sitios del Valle Central de Costa Rica

Sitio y fecha de coleta	Especie	Número de especímenes	Medidas (cm)			
			A.R.	L.R.	A.C.	L.C.
TURRUCARES (Alajuela) (Río Tizate) 1-7-81	<i>R. pulcherrima</i>	2	11,0	15,0	14,0	16,6
			12,0	16,0	15,0	17,0
TURRUCARES (Alajuela) (Embalse la Garita) 1-7-81	<i>R. pulcherrima</i>	1	10,0	13,5	13,0	15,0
TURRUCARES (Alajuela) (Quebrada Cabuya) 27-2-81	<i>R. pulcherrima</i>	1	9,9	13,0	12,5	13,0
FRAIJANES (Alajuela) (Laguna) 1-6-81	<i>K. scorpioides</i>	3	11,0	15,5	16,2	19,0
			10,5	15,1	15,0	18,5
			10,5	15,6	17,0	19,5
DESAMPARADOS (San José) (Laguna Salitral) 22-4-80 y 28-6-80	<i>K. scorpioides</i>	2	7,0	9,3	9,5	10,0
			6,5	9,0	8,5	10,0
CACHI (Cartago) (Loaiza) 27-3-81	<i>R. funerea</i>	1	24,0	27,0	19,5	28,0
OROTINA (Alajuela) (Quebrada del Rastro) 10-7-81	<i>K. scorpioides</i>	1	10,5	15,4	16,5	18,5
OROTINA (Alajuela) (Quebrada del Rastro) 10-7-81	<i>R. pulcherrima</i>	1	10,7	14,3	15,2	17,0
SAN PEDRO DE PAVAS (Acequia) (San José) 7-8-81	<i>K. scorpioides</i>	1	11,0	16,6	17,0	19,0
CORIS DE CARTAGO Laguneta de la Hda. (San Juan Bosco) 14-3-81	<i>K. scorpioides</i>	1	11,0	16,0	18,0	19,0
SAN RAMON (ALAJUELA) (Laguito) 27-11-81	<i>K. scorpioides</i>	1	5,1	7,5	7,0	8,8

cherrima a pesar de ser una tortuga terrestre, depende de habitats acuáticos aunque en mucho menor grado que la tortuga de fango (*K. scorpioides*). La temperatura promedio de los ríos o quebradas en las que se halló, osciló entre 27,5 y 24 C. Soporta alcalinidades hasta de 91,4 ppm y aguas con dureza de 79,6 ppm. (Cuadro 2).

Otra especie semiacuática es *Rhinoclemys funerea* (Fig. 6) presente en el Valle Central

en alturas iguales o menores de 1049 m, con temperaturas acuáticas promedio entre 19,7 y 17,3 C y con contenido de oxígeno en el agua cercano a 8 ppm. El piso altitudinal en donde se halló esta especie corresponde al bosque húmedo premontano transición a muy húmedo tropical.

Hasta el momento, es la primera vez que se informa de la presencia de *R. funerea*, a una altura superior a 700 m y en aguas con una

dureza total tan baja, 52,00 ppm condiciones determinadas en Loiza de Cachí, lugar del hallazgo. Es importante señalar que en la porción suroeste del Valle Central no se halló ningún representante de las especies estudiadas.

En el Cuadro 4 hay una lista de aproximadamente 25 especies de plantas que con mayor frecuencia estuvieron asociadas al habitat en donde se hallaron los especímenes estudiados.

Características biométricas: En relación con los aspectos biométricos de *K. scorpioides* (Cuadro 5), se hallaron especímenes con dimensiones desde 5,1 a 11,0 cm de ancho recto y desde 7,5 a 16,5 de largo recto. Estas medidas se refieren tanto a machos como a hembras encontrados en riachuelos y en lagunas de poca profundidad como la acequia de San Pedro de Pavas (San José), las lagunas de Fraijanes y de Salitral, el laguito de San Ramón y la quebrada altamente contaminada El Rastro de Orotina. Estos habitats se localizan en las siguientes zonas de vida: bosque húmedo premontano, muy húmedo montano bajo, húmedo premontano, muy húmedo premontano transición al húmedo premontano y húmedo tropical basal (Holdridge, 1967).

Los especímenes de *R. pulcherrima* encontrados en su habitat natural, presentaron un ancho recto promedio de 8,72 cm y un largo recto promedio de 14,36 cm, en comparación con los 18 especímenes presentes en el Parque Simón Bolívar que midieron de ancho recto promedio 12,66 cm y de largo recto promedio 15,56 cm (Cuadro 5). A pesar del corto período que comprendió el presente estudio, logramos determinar que la zona de mayor densidad de esta especie corresponde a la porción noroeste del Valle Central, por lo tanto es muy probable que la mayoría (si no todos) los individuos cautivos en el Parque Simón Bolívar provengan de dicha región o de las provincias de Puntarenas y Guanacaste.

En Santa Ana (cantón de San José) y en Patarrá (distrito de Desamparados, San José) se ha informado de la presencia de la tortuga lagarto *Chelydra serpentina* (D. C. Robinson, comunicación personal). No fue posible medir ni fotografiar el espécimen encontrado en Santa Ana pero sí el de Patarrá. Las dimensiones de *C. serpentina* hallada en Patarrá, fueron de ancho recto 33,6 cm y de largo 44,1 cm. Como

CUADRO 4

Plantas características en algunos de los habitats de las tortugas terrestres y semiacuáticas del Valle Central de Costa Rica

Sitio de estudio	Localización cartográfica*	Especies características
Salitral de Desamparados (San José)	Abra 3345-I	<i>Equisetum</i> x <i>Shaffneri</i> <i>Acrostichum danaeifolium</i> Lagsd. y Fisch. <i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lamarck. <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.F. <i>Eleocharis</i> sp. (estéril) <i>Mimosa pigra</i> L. <i>Croton</i> sp.
San Pedro de Pavas (San José)	Abra 3345-1	<i>Erythrina fusca</i> Loureiro <i>Echinochloa plectachya</i> (H.B.K.) Hitchcock <i>Mimosa pigra</i> L. <i>Alternanthera</i> sp. <i>Ludwigia</i> sp. <i>Cassia</i> sp. <i>Coix lachrima</i> - Jobi, Linneaus. <i>Eichornia crassipes</i> (Martius) Solms.
Loiza de Cachí (Cartago)	Tapantí 3445-III	<i>Cyperus virens</i> Michaux <i>Ludwigia</i> sp. <i>Mimosa pigra</i> L. <i>Eichornia crassipes</i> (Martius) Solms.
Coris de Guadalupe (Cartago)	Istaru 3445-IV	<i>Mimosa pigra</i> L. <i>Pennisetum clandestinum</i> <i>Ludwigia</i> sp. <i>Eleocharis</i> sp.
Turrúcares (Alajuela)	Río Grande 3345-IV	<i>Tipha domingensis</i> <i>Limncharis flava</i> (L) Buchenau <i>Spirogyra</i> sp.
San Ramón (Alajuela)	Naranjo 3346-III	<i>Leersia hexandra</i> S. Watz <i>Elodea</i> sp.
Fraijanes de Sabanilla (Alajuela)	Poás 3346-1	<i>Hedychium coronarium</i> Kömिंग <i>Cyperus haspan</i> L. <i>Eleocharis fistula</i> (Piret) Kink in Sprengel <i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lamarck <i>Ardisia</i> sp.

* Mapas del Instituto Geográfico Nacional, San José, Costa Rica.

se puede notar, este espécimen tiene un tamaño mayor que cualquiera de los individuos de las otras especies localizadas en el Valle Central (Cuadro 1 y Figs. 7, 8).

El espécimen de *R. funerea* hallado en Loiza de Cachí midió de ancho recto 24 cm y de largo recto 27 cm. El primer valor es alto y sobrepasa la medida promedio de los 12 individuos de esta especie presentes en el Parque Simón Bolívar, el segundo valor es muy cercano al promedio (Cuadros 3, 5).

DISCUSION

El Valle Central de Costa Rica, está prácticamente rodeado de montañas que restringen el desplazamiento de las poblaciones naturales de tortugas de los valles costeros hacia el cen-



Fig. 4. *Rhinoclemys pulcherrima* encontrada en Turrúcares-Alajuela.



Fig. 5. Pequeño charco donde se ha encontrado *R. pulcherrima* en Turrúcares-Alajuela.

tro del país. A pesar de ello, esta zona de nuestro país, presenta la particularidad de poseer especies como *Chelydra serpentina*, que habita en los valles del noroeste y sureste del Atlántico y en el noroeste y sureste del Pacífico; *Kinostemon scorpioides*, presente en las tierras del noroeste del Atlántico, en el noroeste y suroeste del Pacífico; *Rhinoclemys funerea*, de la zona noreste y sureste del Atlántico y *Rhinoclemys pulcherrima*, que se localiza en la porción noroeste de nuestro territorio (Savage, 1980).

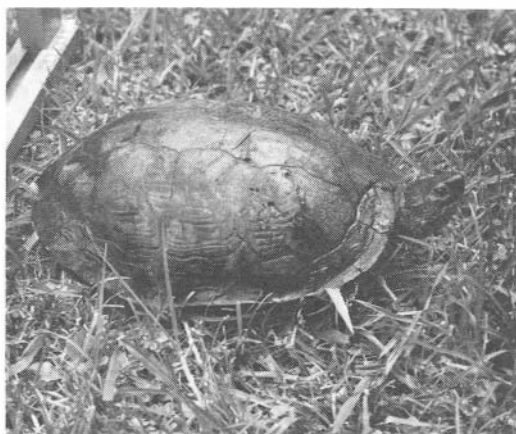


Fig. 6. Especimen de *Rhinoclemys funerea* encontrado en Cachí.

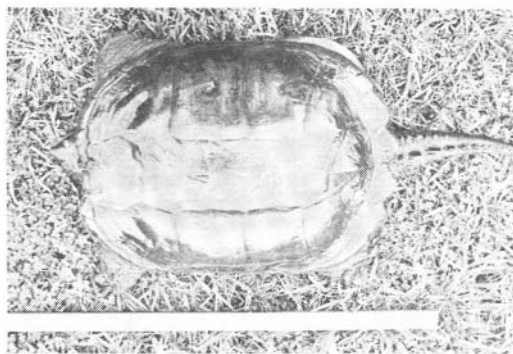


Fig. 7. Aspecto dorsal de la tortuga largarto *Chelydra serpentina* hallada en Patarrá-Desamparados, San José.

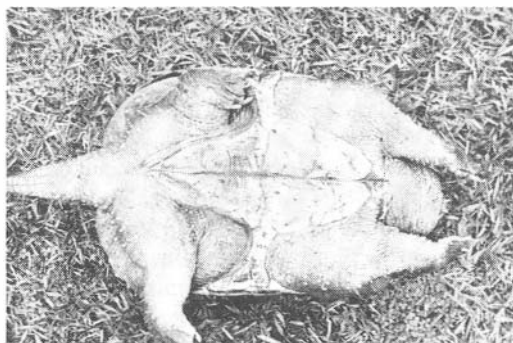


Fig. 8. Aspecto ventral de la misma tortuga de la Figura 7.

Considerando que las especies estudiadas viven en mayor o menor grado asociadas con ambientes acuáticos, permite suponer que este hecho les permitió llegar hasta altitudes alrededor de 1600 m, para dispersarse luego hacia otros sitios del Valle Central, estableciéndose en

CUADRO 5

*Distribución de tamaños de las tortugas terrestres o semiacuáticas de Costa Rica**

A) Especies colectadas en su habitat natural

Nombre Científico	Ambito (cm)**	Promedio (cm)	Desviación estándar
<i>K. scorpioides</i> (8 individuos)	A.R. = 5,1 - 11,0	9,57	2,10
	L.R. = 7,5 - 16,5	13,86	3,21
	A.C. = 7,0 - 18,0	14,52	3,76
	L.C. = 8,0 - 19,5	16,53	4,19
<i>R. pulcherrima</i> (5 individuos)	A.R. = 9,9 - 12,0	8,72	1,00
	L.R. = 13,0 - 16,0	14,36	1,07
	A.C. = 12,5 - 15,2	13,94	1,07
	L.C. = 13,0 - 17,0	15,70	1,54

B) Especies en cautiverio en el Parque Simón Bolívar

<i>K. scorpioides</i> (13 individuos)	A.R. = 7,6 - 18,0	11,75	2,82
	L.R. = 11,1 - 16,4	14,44	1,67
	A.C. = 10,0 - 18,0	14,13	2,41
	L.C. = 11,5 - 18,2	15,73	1,75
<i>R. pulcherrima</i> (18 individuos)	A.R. = 10,5 - 14,4	12,66	1,04
	L.R. = 14,2 - 17,0	16,56	1,02
	A.C. = 13,2 - 19,0	16,39	1,31
	L.C. = 15,5 - 19,5	17,76	1,26
<i>R. funerea</i> (12 individuos)	A.R. = 17,2 - 22,8	19,09	1,39
	L.R. = 24,9 - 31,9	27,76	1,99
	A.C. = 21,2 - 29,5	24,40	1,95
	L.C. = 25,0 - 33,0	28,66	2,31

* Se incluyen especímenes colectados en su habitat natural y los que se encuentran en cautiverio en el Parque Simón Bolívar.

** Se indican los ámbitos de variación de tamaños de los especímenes y el respectivo promedio. A.R. = ancho, Recto, L.R. = Largo Recto, A.C. = Ancho Curvo y L.C. = Largo Duro.

lagunas, pantanos y en otras masas de agua naturales o artificiales.

Dentro de los factores ecológicos que determinan la distribución de estas especies de tortugas, tanto los factores físico-químicos como los bióticos, juegan un papel fundamental y difícilmente pueden estudiarse en forma separada ya que cuando no influyen de manera directa en la distribución de las especies, sus interrelaciones presentan efectos sinérgicos significativos. Desde esta perspectiva, aunque algunos de los valores no reflejan la existencia de una relación inmediata sobre la distribución de las tortugas, sí manifiestan una relación estrecha con otros factores físico-químicos o bióticos que limitan su distribución.

El habitat típico en donde se halló frecuentemente *K. scorpioides*, está bien representado

por la Laguneta de Coris, que muestra un alto grado de eutroficación, pues se trata de una masa de agua estancada durante todo el año, que sirve de bebedero al ganado vacuno, con abundante materia orgánica en descomposición y alta concentración de CO₂, lo que resulta ser índice de una elevada tasa metabólica de los descomponedores del sistema. Asimismo, la abundante vegetación que crece alrededor y dentro de la laguneta, constituyen para esa especie, un refugio seguro en caso de peligro.

El alto contenido de materia orgánica que mostraron los sitios de Coris, Quebrada El Rastro y Salitral, originado por la alta contaminación, sostiene a una biomasa considerable de renacuajos que a su vez son alimento de *K. scorpioides*, junto con crustáceos, insectos y gastrópodos, como el molusco *Aplexa fuliginea*,

que se halló cohabitando con esta especie en la acequia de San Pedro de Pavas. Lo anterior nos hace pensar que es probable que dicho gastrópodo sea una de las fuentes alimenticias de la tortuga de fango, ya que se informa que los especímenes del género *Kinostemon* se alimentan de moluscos de agua dulce, sin que se señale la especie (Legler, 1966).

En relación con el pH del medio acuático se puede decir que *K. scorpioides* se encuentra desde pH alcalinos hasta pH ácidos; sin embargo y de acuerdo con Gentile y Brodsky (1969) el pH del agua influye en el transporte de sodio en la vejiga de las tortugas pero en esta especie concretamente no se sabe cuál es su efecto. Asimismo observaciones en la especie semiacuática *Emys orbicularia* (Anónimo, 1973) permitieron determinar que un pH ácido provoca perturbaciones en la calcificación de su caparazón, lo cual podría suceder también con *K. scorpioides*, haciéndola propensa al ataque de invertebrados parásitos, como sanguijuelas que son abundantes en estos habitats. En los especímenes hallados en Coris de Cartago y en San Pedro de Pavas, se detectó infestación de *K. scorpioides*, por sanguijuelas que causaron daños en su caparazón.

Es importante señalar que habitats acuáticos con pH igual o menor a 6,0, por lo general corresponden a pantanos o lagunas en estado avanzado de eutroficación, en donde frecuentemente se establece el lirio acuático, *Eichornia crassipes*, que forma grandes masas de vegetación que retienen y acumulan gran cantidad de sedimentos como se observó en la laguna de San Pedro de Pavas y Loaiza de Cachí. Esta planta no sirve de alimento a ninguna de las especies de tortugas encontradas hasta el momento en el Valle Central; sin embargo la especie *Chrysemys scripta*, en la zona sur de Costa Rica, sí se alimenta de *E. crassipes*, lo que podría favorecer la dispersión hacia sitios equivalentes de la porción central del país.

En relación con la distribución de *R. pulcherrima* y a pesar del corto período que comprendió el presente estudio, logramos determinar que la zona de mayor densidad corresponde a la región noroeste del Valle Central. Uno de los principales problemas a que está sometida esta especie, en esta zona, es la quema estacional de pastizales y charrales, a pesar que es relativamente rápida cuando huye de algún peligro.

La tortuga más grande que habita el Valle Central es la especie carnívora *Chelydra serpentina*. Ataca mordiendo rápidamente a sus víctimas debido a la gran movilidad de su cuello. Con respecto a su distribución, ya Savage (1980) había informado que se localiza en el Valle Central Occidental y en sus estribaciones. Esta tortuga fue localizada a altitudes promedio de 904 hasta 1200 m, en estrecha asociación con aguas de ríos y lagunas, en los que permanece una gran parte del tiempo en el fondo, esperando la llegada de sus presas. La elección del alimento probablemente puede estar influenciada por cualidades como el olor o el color. Su visión binocular es excelente, tanto dentro como fuera del agua, pues pueden tener 30° o más de superposición visual (Bellairs, 1975). Es muy importante tener presente que *C. serpentina* se alimenta de peces hasta en un 35% de su dieta, por lo tanto hay que manejar adecuadamente su población, en las comunidades acuáticas para evitar la depredación de peces útiles para el hombre, desde el punto de vista alimenticio y deportivo.

La especie *R. funerea*, según Mittermeier (1972), tiene su habitat natural en las orillas de los lagos, ya sea naturales o artificiales, como es el caso del habitat acuático en la zona de Loaiza de Cachí. También se ha observado a este emydido en pantanos, charcos, arroyos y bosques inundados. La vegetación característica del sitio en donde se le localizó consistió de *Cyperus virens* Michaux, *Ludwigia* sp., *Mimosa pigra* L. y *Eichornia crassipes*. Es probable que la enorme densidad del lirio acuático determine que las aguas de este habitat posean un bajo contenido de CO₂, de 6,87 ppm a 19,7°C, que corresponde al valor promedio más bajo de CO₂ obtenido en el estudio (Cuadro 2). *R. funerea* se encuentra en aquellos ambientes donde crece abundantemente *E. crassipes*, como sucede en las tierras bajas de la zona Atlántica noroeste y sureste del país. Sin embargo, este lirio no constituye el alimento de *R. funerea*, cuya dieta principal consiste en frutas (guayabas, papayas, naranjas) y gramíneas.

En la porción suroeste del Valle Central, no se localizó ninguno de los quelonios estudiados. La topografía tan irregular de esta zona constituye un obstáculo que limita la dispersión efectiva de las diferentes especies de tortugas. En esta zona los ríos poseen abun-

dantes rocas, corrientes muy fuertes y sus cauces se localizan en hondonadas con declives muy pronunciados, lo que no favorece el libre desplazamiento de estos reptiles.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Ingeniero Fernando Silesky Guevara de la Escuela de Ingeniería Química, Universidad de Costa Rica (UCR), por facilitarnos el equipo de análisis de aguas; al Biólogo Jorge Gómez Laurito del Herbario de la Escuela de Biología por la identificación de las plantas; a los Asistentes de Laboratorio, Rafael Aguilar Mora y Carlos Roberto Méndez por su trabajo y colaboración. A Margarita Rojas Campbell, Secretaria de la Escuela de Biología, por el trabajo mecanográfico.

RESUMEN

Varios factores físico-químicos y bióticos del ambiente acuático fueron estudiados para comprender la distribución de las tortugas terrestres y semiacuáticas en el Valle Central de Costa Rica: *Kinosternon scorpioides*, *Rhinoclemys pulcherrima*, *Rhinoclemys funerea* y *Chelydra serpentina*. También se midieron algunas características biométricas de las especies colectadas en sus respectivos habitats.

REFERENCIAS

Anónimo. 1973. Mis tortugas terrestres y acuáticas. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 31 p.

- Bellairs, A. 1975. Los reptiles. Ediciones Destino. Barcelona, España. 420 p.
- Costa Rica. Dirección General de Estadística y Censos. Oficina de Planificación Nacional y Política Económica. Atlas Estadístico de Costa Rica No. 2. San José, Costa Rica. 1981.
- Gentile, D.E., & W.A. Brodsky. 1969. Effect of ambient pH in sodium transport across isolated turtle bladders. *American Journal of Physiology*. 217: 652-660.
- Hem, J.D. 1975. Study and interpretation of the chemical characteristics of natural Water-Supply Paper 1473. Washington. 263 p.
- Holdridge, L.R. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. 206 p.
- Legler, J.M. 1966. Notes on the natural history of a rare Central American turtle, *Kinosternon angustipons* Legler. *Herpetologica* 22 (2): 118-122.
- Mittermeier, R.A. 1972. Turtle recorded from Barro Colorado Island, Canal Zone. *Journal of Herpetology*. 6 (3-4): 240-241.
- Moll, E.O., & J.M. Legler. 1971. The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff) en Panamá. *Science*: Number 11.
- Savage, J.M. 1966. The origins and history of the Central American herpetofauna. *Copeia* 4: 719.
- Savage, J.M. 1980. A preliminary handlist of the herpetofauna of Costa Rica. 3a. edición. Allan Hancock Foundation. pp: 1-3.
- Tosi, J.A. 1969. Mapa ecológico de la República de Costa Rica según la clasificación de las zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge. Centro Científico Tropical, Costa Rica.