

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE HEMBRAS DE *Chelonoidis denticulatus*, LINNAEUS, 1766 (TESTUDINIDAE), COMERCIALIZADAS EN IQUITOS, PERÚ

Meri USHIÑAHUA-ALVAREZ¹, Arturo ACOSTA-DÍAZ¹, Emérita TIRADO-HERRERA¹,
Nora BENDAYÁN-ACOSTA¹, Etersit PEZO-LOZANO¹

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Instituto de Investigación. Pasaje Los Paujiles s/n, Nuevo San Lorenzo, San Juan Bautista, Maynas.

* Correo electrónico: megwual@yahoo.es

RESUMEN

Con el objetivo de contribuir al conocimiento de la condición reproductiva de las hembras de *Chelonoidis denticulatus*, comercializadas en la ciudad de Iquitos, se desarrolló la evaluación de la biología reproductiva de esta especie durante el periodo de enero a diciembre del año 2008. Ofreciendo así criterios técnicos de utilidad para la regulación de su consumo por la entidad normativa. Se colectaron gónadas de ejemplares beneficiados en dos mercados, previo a ello se midió y pesó cada ejemplar; en laboratorio, se evaluó macroscópicamente las gónadas, midiendo y pesando los ovocitos, cuerpos lúteos y huevos oviduales. Los resultados indican que, en los mercados de Iquitos se comercializan hembras en condición reproductiva madura e inmadura, procedentes de varias cuencas. A lo largo del año, las gónadas evidenciaron hasta 5 estadios de desarrollo, no mostrando una estricta relación estacional. La hembra más pequeña sexualmente madura tuvo un LCC de 325 mm.

PALABRAS CLAVE: motelo, madurez sexual femenina, mercados.

REPRODUCTIVE BIOLOGY FEMALES *Chelonoidis denticulatus*, (LINNAEUS, 1766) (TESTUDINIDAE) TRADE IN IQUITOS, PERÚ

ABSTRACT

In order to contribute to the knowledge of the reproductive condition of the *Chelonoidis denticulatus* females, commercialized in the Iquitos city, the evaluation of the reproductive biology of this species was carried out during the period from January to December 2008. Thus offering useful technical criteria for the regulation of its consumption, by the regulatory entity. Gonads of benefited specimens were collected in two markets, prior to that each specimen was measured and weighed; In the laboratory, the gonads were macroscopically evaluated, measuring and weighing the oocytes, corpora lutea and oviducal eggs. The results show that, in the markets of Iquitos, females in mature and immature reproductive conditions are sold from various basins; Throughout the year, the gonads showed up to 5 stages of development, not showing a strict seasonal relationship. The smallest sexually mature female had a LCC of 325 mm.

KEYWORDS: motelo, female sexual maturity, markets.

INTRODUCCIÓN

La tortuga terrestre *Chelonoidis denticulatus*, denominada motelo en la región Loreto, es comercializada libremente en los principales mercados de Iquitos durante todo el año. Hembras y machos son comercialmente apreciados por alcanzar tamaños grandes. Sin embargo, hay una especial preferencia por las hembras, por sus huevos oviduciales o los ovocitos en el ovario, no existiendo regulación alguna para su comercialización por parte de la entidad correspondiente. El motelo se encuentra entre las cuatro especies de fauna silvestre más comercializadas en Iquitos (Bendayán, 1991). Asimismo, se estimó que en Iquitos se comercializaron 20 430 kg de motelo (Bendayán & Bardales, 2004). La especie, a pesar de ser constantemente consumida y comercializada, no se encuentra categorizada en la lista de especies amenazadas de Perú, D.S. 004-2014-MINAGRI. Sin embargo, se encuentra como Vulnerable en la Lista Roja de IUCN y su comercio es regulado a través CITES, que la lista en el Apéndice II.

El control de la comercialización de cualquier especie de fauna silvestre, solo es posible si se maneja información básica sobre su biología reproductiva, y hasta la actualidad las investigaciones sobre aspectos reproductivos de *C. denticulatus* provienen de cautiverio y están relacionadas al número de nidadas, tamaño de nidadas, tiempo entre nidadas y tamaños de huevos (Vanzolini, 1999). Sin embargo, casi nada se conoce de poblaciones silvestres debido a las dificultades que implican su estudio en medio natural; uno de los pocos registros en medio natural es el de Moreira (1991) que reporta datos de seis hembras de la selva brasilera, brindando datos de huevos con cáscara y sin cáscara.

Ante la falta de conocimientos sobre la biología reproductiva de *C. denticulatus* que se comercializa en los mercados de Iquitos, este estudio se trazó los siguientes objetivos: 1)

determinar la talla mínima reproductiva de hembras de *Chelonoidis denticulatus*, 2) determinar los grados de desarrollo gonadal, y 3) determinar el estado de madurez reproductiva de hembras comercializadas en los mercados Belén y Modelo de la ciudad de Iquitos (Perú).

MATERIALES Y MÉTODOS

De enero a diciembre del 2008, se obtuvieron ejemplares de *Chelonoidis denticulatus* de los mercados Belén y Modelo de la ciudad de Iquitos, principales centros de comercialización de fauna silvestre de la región Loreto. Antes de ser beneficiados por los proveedores, los ejemplares fueron pesados y medidos, registrándose longitud en milímetros de caparazón en línea curva (LCCmáx), longitud de caparazón en línea recta (LRCmáx), longitud de peto (LPmáx) y peso corporal en gramos. Las gónadas también fueron medidas y pesadas. En las mediciones se usó, "tortugómetro" artesanal de madera, vernier calibrado, balanza y pesola de 10 000 y 100 gramos respectivamente.

Reportamos todos los valores como promedios \pm Desviación estándar (valores mínimo y máximo).

Las gónadas fueron evaluadas en el Laboratorio de Fauna de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), por observación directa y en algunos casos con ayuda de estereoscopio Carl Zeiss; registrando el número y tamaños foliculares a partir de 5 mm, cuerpos lúteos y huevos oviduciales. Para el registro de folículos a partir de 5 mm, se tomó como referencia las descripciones morfológicas e histológicas hechas por Ushiñahua (2006) para la tortuga acuática *Podocnemis unifilis*, cuya hembra adulta llega a tamaños similares a *C. denticulatus*, y adicionalmente, se hicieron registros fotográficos. Las gónadas

fueron colectadas y preservadas en formalina al 10%, fueron codificadas y colocadas en bolsitas plásticas, almacenándolas en baldes de 15 y 20 litros, que fueron acopiados en un ambiente anexo al Laboratorio de Fauna.

Para la determinación del inicio de la madurez reproductiva se utilizó los siguientes criterios: 1) presencia de folículos en el ovario en rangos de 40 a 50 mm, debido a que este rango registra los mayores tamaños, aparentemente previo a la ovulación, 2) presencia de huevos oviducuales, 3) presencia de cuerpos lúteos. Estos criterios se tomaron en base a los estudios de autores como Cagle (1954), Doobie (1971), y Gibbons (1968).

Para determinar el grado de desarrollo gonadal, se hizo la evaluación macroscópica de los ovarios, estableciéndose clases de tamaño de folículos ováricos a partir de 5 mm, y estadios de desarrollo ovárico.

Para determinar el estado de madurez reproductiva de las hembras de *Chelonoidis denticulatus* comercializadas en Iquitos, se aplicaron los criterios de madurez sexual y estadios de desarrollo gonadal.

RESULTADOS

En 164 hembras silvestres de *Chelonoidis denticulatus*, comercializadas en el 2008 en los dos principales mercados de Iquitos, las tallas (LCCmáx) de los ejemplares fluctuaron de 305 a 555 mm (\bar{x} = 404,3 ± 35,9 mm). Las muestras estudiadas procedieron de diferentes cuencas de la región, exhibiendo diferencias en tamaños y tonalidades de color, que podría indicar la existencia de morfotipos. De acuerdo a los proveedores habría patrones definidos, por ejemplo, se referencia que las del río Urituyacu un afluente del Marañón son pequeñas; coincidentemente, la hembra madura más pequeña está referenciada como de esa cuenca, de donde se colectaron en total 6 hembras en rango de 320 a 389 mm, la más pequeña y la más grande en estado inmaduro, pero con folículos en crecimiento en época de lluvias, las otras con cuerpos lúteos y huevos oviducuales en meses bastante separados (Tabla 1).

A partir de la muestra estudiada se establecen cinco clases de tamaño.

Tabla 1. Caracteres morfológicos de hembras de *Chelonoidis denticulatus* referenciadas para la cuenca del Urituyacu (Marañón). Iquitos, 2008.

CÓDIGO	FECHA COLECTA	LCC mm	LRC mm	LP mm	PESO g	MLG mm	PGT g	FC I	FC II	FC III	FC IV	FC V	CL D	CL I	CL 1	CL 2	HO
ML20	26/03/2008	320	268	265	2700	94,8	140	12	5	9	0	0	0	0	0	0	0
ML21	26/03/2008	389	332	305	4600	95,7	263	9	2	2	8	0	0	0	0	0	0
ML27	26/04/2008	325	280	263	?	87,5	88	30	1	0	2	0	0	4	3	1	0
ML26	26/04/2008	344	303	280	3100	?	113	3	0	0	4	0	2	3	0	5	2
ML46	19/11/2008	353	305	270	3600	92	52	7	8	0	0	0	3	0	0	3	2
ML45	19/11/2008	365	295	290	3800	99	88,5	6	5	4	1	0	3	1	1	3	3

Leyenda. LCC: longitud curva de caparazón, LRC: longitud recta de caparazón, LP: longitud peto, MLG: promedio de longitud gónadas, PGT: peso total gónadas, FCI: número de folículos en rango 5-10 mm, FCII: número de folículos en rango 10-20 mm, FCIII: número de folículos en rango 20-30, FCIV: número de folículos en rango 30-40 mm, FCV: número de folículos en rango 40-50 mm, CLD: número de cuerpos lúteos en ovario derecho, CLI, número de cuerpos lúteos en ovario izquierdo, CL1: número de cuerpos lúteos menores a 10 mm, CL2: número de cuerpos lúteos mayores a 10 mm, HO: número de huevos oviducuales

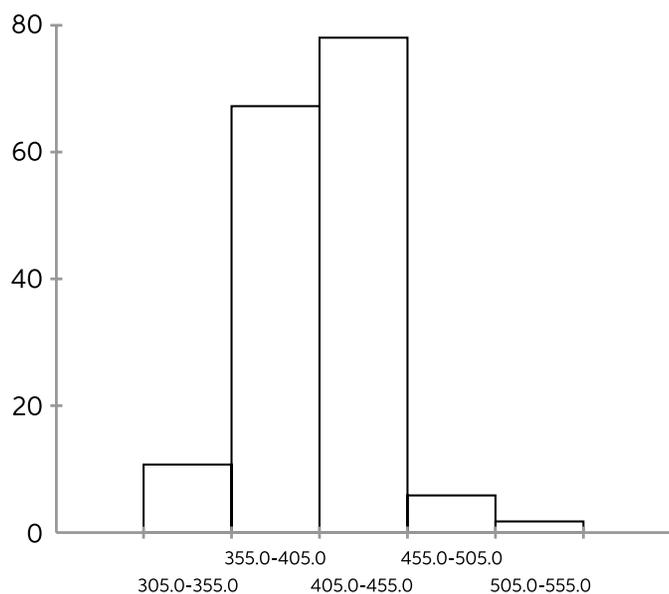


Figura 1: Frecuencia de individuos por rango de tamaño de caparazón (LCC en mm) de *Chelonoidis denticulatus*.

La Figura 1, muestra que la mayor cantidad de motelos comercializados en Iquitos el 2008, correspondieron a la Clase III con tallas comprendidas en el rango de 405 a 455 mm, resaltando también la poca frecuencia de hembras pequeñas menores a 355 mm y mayores a 455 mm.

TALLA MÍNIMA REPRODUCTIVA DE HEMBRAS COMERCIALIZADAS EN IQUITOS

De 164 hembras de *Chelonoidis denticulatus* evaluadas, 97 fueron sexualmente maduras, de ellas la hembra madura más pequeña tuvo una longitud de caparazón en línea curva (LCC) de 325 mm, longitud de caparazón en línea recta (LRC) de 280 mm, peso gonadal de 88 g, esta hembra fue colectada en abril (época de lluvias) y presentó dos folículos en el rango de tamaño de 30 a 40 mm, uno en el rango de 10-20, cuatro cuerpos lúteos y un peso gonadal total de 88 g. Otras cinco hembras presentaron solo la condición mínima para considerarla madura, es decir contar por lo menos con folículos en el rango de 40-50 mm, que para este estudio se consideran tamaños pre-ovulatorios, las tallas de estas tortugas fueron más grandes que de la madura más pequeña y, las cuatro primeras se colectaron en la época de creciente (de mayores lluvias) de los ríos de la cuenca amazónica y la última en media vaciante (junio) (Tabla 2).

Es posible distinguir las hembras que están iniciando madurez sexual por la presencia de grupos

Tabla 2. Caracteres morfológicos de hembras maduras de *Chelonoidis denticulatus* conteniendo solo folículos pre-ovulatorios. Iquitos, 2008.

CÓDIGO	FECHA COLECTA	LCC mm	LRC mm	LP mm	PESO g	MLG mm	PGT	FC I	FC II	FC III	FC IV	FC V	CL D	CL I	HO
ML05	18/01/2008	379		301	4600	196	100	0	1	3	6	1	0	0	0
ML16	01/03/2008	400	332	295	4700	124	220		7	4	5	1	0	0	0
ML23	26/03/2008	410	369	344	5700	121	321		3	4	4	2	0	0	0
MJ14	30/03/2008	433	350	318	5700	116	403	?	9	2	8	3	0	0	0
ML31	30/06/2008	424	335	304	5000	121	323	14	2	1	5	3	0	0	0

Leyenda. MLG: promedio longitud gónadas, MPG: promedio peso total gónadas, FCI: número de folículos en rango 5-10 mm, FCII: número de folículos en rango 10-20 mm, FCIII: número de folículos en rango 20-30, FCIV: número de folículos en rango 30-40 mm, FCV: número de folículos en rango 40-50 mm, CL1: número de cuerpos lúteos menores a 10 mm, CL2: número de cuerpos lúteos mayores a 10 mm, HO: número de huevos oviduales

de folículos en avanzado desarrollo vitelogénico, pero que no llegan a tamaños pre-ovulatorios.

GRADOS DE DESARROLLO GONADAL EN HEMBRAS COMERCIALIZADAS EN IQUITOS

La evaluación de 164 gónadas de *Chelonoidis denticulatus* adquiridas en los mercados de Iquitos, procedentes de diferentes cuencas de la región Loreto, determina en principio que las hembras maduras presentan ovarios con folículos en varias clases de tamaño a lo largo del año, siendo el tamaño máximo registrado de 45 mm, que puede corresponder a un folículo preovulatorio o muy cercano a él. Una hembra, la de mayor tamaño con LCC de 555 mm y peso de más de 10 000 g, mostró ovarios no desarrollados de apenas 4 g de peso, con folículos muy pequeños correspondientes a primordiales y solo seis primarios menores de 5 mm. Las hembras inmaduras también exhiben ovarios con más de una clase de tamaño folicular.

Clases de Tamaño Folicular

En base a los tamaños foliculares registrados a partir de 5 mm, que corresponden a folículos secundarios iniciando ganancia vitelogénica, se determinan las siguientes clases de tamaño folicular:

- Clase 0: folículos menores a 5 mm
- Clase I: 05 – 10 mm ($\geq 5 < 10$)
- Clase II: 10 – 20 mm ($\geq 10 < 20$)
- Clase III: 20 – 30 mm ($\geq 20 < 30$)
- Clase IV: 30 – 40 mm ($\geq 30 < 40$)
- Clase V: 40 – 50 mm ($\geq 40 < 50$)

Estadios de Desarrollo Gonadal

Es posible identificar varios estadios o grados de desarrollo gonadal en las hembras comercializadas en Iquitos, en base a las clases de tamaños foliculares presentes en el ovario y a la presencia o ausencia de cuerpos lúteos y huevos oviduales.

Se encontraron los siguientes estadios de desarrollo ovárico

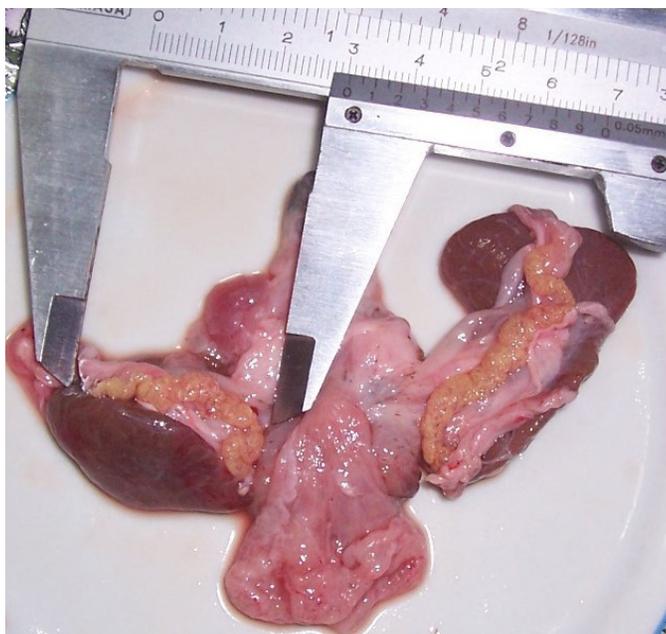


Figura 2: Ovarios inmaduros, con folículos muy pequeños de *Chelonoidis denticulatus*.



Figura 3: Ovario en puesta y post puesta, mostrando folículos agrandados (F) y cuerpos lúteos (CL) de *Chelonoidis denticulatus*.

- **Ovarios inmaduros** (n=6), de apariencia rugosa, los ovarios se mostraron pequeños mayormente con folículos muy pequeños o primordiales, y solo algunos primarios pre-vitelogénicos (Clase 0) (Figura 2). El peso promedio de las gónadas $3 \text{ g} \pm 2,1$ (1-6,5). El tamaño de las tortugas (LCC) en promedio de $347,4 \text{ mm} \pm 35,2$ (305-393) y peso promedio de $3250 \text{ g} \pm 852,6$ (2300-4700).
- **Ovarios iniciando desarrollo** (n=14), de apariencia granular a ligeramente alveolar, por los folículos vitelogénicos de las Clases I y II, peso gonadal en promedio de $21,9 \text{ g} \pm 25,7$ (3-105). Las tallas de los ejemplares fueron mayores, LCC en promedio de $387,4 \text{ mm} \pm 21,1$ (361-416), y peso promedio de $4171,4 \text{ g} \pm 799,2$ (3000-5200).
- **Ovarios en maduración** (n=47), de apariencia alveolar por los grandes folículos en rangos máximos de tamaño de 20 – 40 mm (Clases III y IV), manifestando activa ganancia de vitelo. El peso promedio de las gónadas de $164 \text{ g} \pm 80,3$ (31,5-371). La talla promedio de los ejemplares en LCC de $396 \text{ mm} \pm 30,6$ (311-450) y peso promedio de $4777 \text{ g} \pm 862,6$ (2700-7100).
- **Ovarios maduros** (n=5), con folículos hasta un rango de tamaño de 40 – 50 mm (Clase V), correspondiente a tamaño pre-ovulatorio, próximos a folículo de Graaf, no hay cuerpos lúteos ni huevos oviducuales. El peso promedio de las gónadas de $317 \text{ g} \pm 75$ (220-403), los ejemplares con talla promedio de $409 \pm 21,1$ (379-433) y peso promedio de $5140 \text{ g} \pm 532$ (4600-5700).
- **Ovarios en puesta y post puesta** (n=92), con folículos en varias clases de tamaño hasta la clase V (40-50 mm). Con cuerpos lúteos (Figura 3) y con o sin huevos oviducuales. El peso promedio

de las gónadas de $155,4 \text{ g} \pm 80,7$ (41-398), los ejemplares con talla promedio (LCC) de $412,6 \text{ g} \pm 32,8$ (325-505) y peso promedio de $5334 \text{ g} \pm 1106$ (3000-9400).

La Tabla 3, permite observar cómo se traslapan los valores entre los diferentes estadios de desarrollo ovárico. El estadio maduro muestra los rangos superior e inferior de pesos gonadales más altos, debido a la presencia de folículos en la clase V que no han llegado a ovular, mientras que en el estadio puesta y post puesta se evidencia disminución. En las otras mediciones es de resaltar los mayores valores en el límite superior en el estadio en maduración comparado con el de maduro.

ESTADO DE MADUREZ REPRODUCTIVA DE HEMBRAS COMERCIALIZADAS EN IQUITOS

Las hembras de *C. denticulatus* comercializadas en Iquitos correspondieron tanto a estados inmaduros como maduros. De 164 hembras el 59,2% (n=97) fueron catalogadas como maduras $\bar{x}=412,4 \text{ mm} \pm 32,2$ (325-505), algunas presentando por lo menos ovarios con folículos secundarios de la Clase V (40-50 mm), y la mayoría cuerpos lúteos y huevos en el oviducto, mientras que el 40,8% (n=67) fueron consideradas inmaduras $\bar{x}=396,4 \pm 32,3$ (305-450). Una hembra no pudo ser definida si era inmadura o senil, tuvo la talla más grande (LCC 555 mm) y mayor peso (>10000 g), pero su peso gonadal fue 4,5 g de color crema y superficie ligeramente rugosa, con oviductos muy poco desarrollados, por lo que no se la consideró para el análisis.

En la Figura 4 se observa que *Chelonoidis denticulatus* es comercializada a lo largo del año, tanto en estado reproductivo maduro como inmaduro; Se observa también mayor frecuencia de hembras inmaduras de enero a marzo, meses que forman parte de la temporada de lluvias.

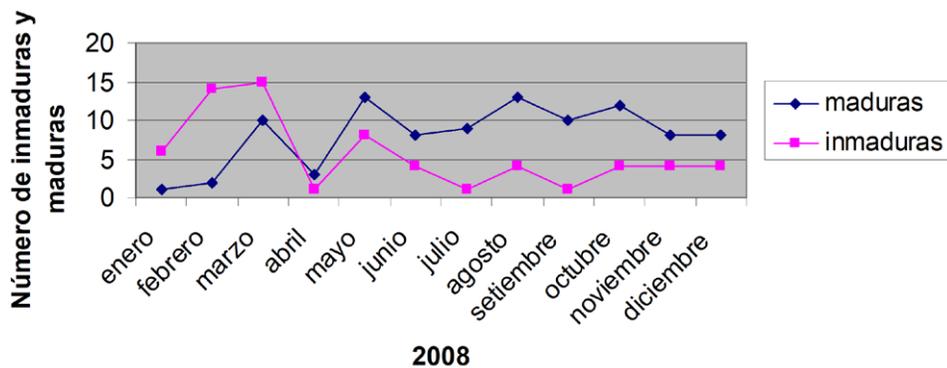


Figura 4: Frecuencia de hembras de *Chelonoidis denticulatus* maduras e inmaduras comercializadas en la ciudad de Iquitos, durante el año 2008.

Tabla 3. Dimensiones de gónadas y ejemplares de *Chelonoidis denticulatus* por estadio de desarrollo.

Estadio de desarrollo ovárico	Clase de máximo tamaño folicular	Cuerpo lúteo	Rango de Peso gonadal (g)	Rango de longitud de la gónada (mm)	Rango de LCC (mm)	Rango de peso del ejemplar (g)
Inmaduro	0	No	1-6,5	12-52	305-393	2300-4700
Iniciando desarrollo	II	No	3-105	28-93,6	347-416	3000-5200
En maduración	IV	No	31,5-371	52,2-207	311-450	2700-7110
Maduro	V	No	220-403	116-196	379-433	4600-5700
En puesta y post puesta	V	Si	41-398	45,1-173	325-505	3000-9400

DISCUSIÓN

La talla mínima entre las hembras sexualmente maduras de *Chelonoidis denticulatus* encontrada en este estudio (LCC 325 mm), está por debajo de la talla (LCC 357 mm) registrada por Moreira (1991) en una muestra de cinco ejemplares necropsiados de la selva brasilera (río Uatuma al nordeste de Manaus). Información sobre talla mínima de madurez sexual no está difundida ni para individuos en cautiverio y menos para poblaciones silvestres, resultando el registro obtenido de interés para la comunidad científica y para fines de conservación.

La variación en tallas y pesos gonadales de las hembras con mínimo signo de madurez reproductiva, podría interpretarse de varias maneras, una sería que las hembras de *Chelonoidis denticulatus* iniciarían la reproducción sin tener como factor desencadenante la talla, como está demostrado en otras tortugas (Moll, 1979); otra sería que el inicio de madurez sexual estaría dado en un rango de tamaño muy amplio aproximadamente LCC 325-433 mm; o tal vez que *Chelonoidis denticulatus* sería una especie con más de un morfotipo dependiente de la cuenca hidrográfica que habita, como parecería demostrar los promedios de longitud de caparazón de zonas inundadas por

aguas negras encontrados por Fachín-Terán *et al.* (1996) para la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Perú (hembras con \bar{x} =324 mm, n=9 y machos con \bar{x} =365 mm, n=10), contrario a lo encontrado en una zona inundada por aguas blancas en Mamirauá-Brasil por Fachín-Terán *et al.* (2004) donde las hembras y machos fueron más grandes (\bar{x} =423 mm, n=9, y \bar{x} =444 mm, n=9, respectivamente), que parece evidenciar diferencias de productividad del bosque a favor de las zonas con influencias de aguas blancas.

De modo similar a la descripción que hace Moll (1979) para tortugas de zonas templadas que colocan múltiples posturas, en este estudio *C. denticulatus* mostró folículos en varias jerarquías de tamaño, particularmente en gónadas categorizadas en grado de desarrollo de puesta y post puesta en el que se encontraron cuerpos lúteos, huevos oviduales y además folículos en varios tamaños de desarrollo, evidenciando que esta especie coloca huevos más de una vez al año, pero no se puede establecer cuantas. De acuerdo a este autor, el número de grupos de folículos solo puede dar una aproximación grosera del número de posturas que colocará la tortuga en una sola estación de nidificación.

Por otro lado, ovarios con folículos en varias jerarquías y venta de hembras maduras a lo largo del año, también estarían poniendo en evidencia la procedencia de los ejemplares de cuencas correspondientes a regímenes hidrológicos diferentes, puesto que varios autores refieren a *C. denticulatus* oviponiendo en época seca (Castaño-Mora & Lugo-Rugeles, 1981; Moskovits, 1985; Moreira, 1991), en un periodo de cinco meses.

CONCLUSIONES

La talla mínima a la que una hembra de *Chelonoidis denticulatus* madura sexualmente parece variar en función a morfotipos dependientes de las

cuencas de procedencia. En este estudio la talla mínima (LCC 325) corresponde al menor tamaño citado en la literatura disponible, que procede de una cuenca referenciada como de tortugas pequeñas.

En los mercados de Iquitos se comercializan hembras de *C. denticulatus* en varios estadios de desarrollo, incluyendo hembras con ovarios inmaduros.

Chelonoidis denticulatus en la Amazonía peruana coloca huevos más de una vez al año, en función a los folículos ováricos que exhiben varias clases de tamaños o jerarquías.

En los mercados de Iquitos es posible comercializar hembras maduras de *C. denticulatus* todo el año, debido a la diversidad de cuencas de procedencia con regímenes hidrológicos influenciados por las cuencas hidrográfica del Amazonas y del Putumayo.

AGRADECIMIENTO

A nuestros proveedores Juan, Lastenia, Reynaldo, Edilberto y Estela, de los mercados Belén y Modelo de Iquitos, por brindarnos las facilidades para la biometría de los ejemplares y la colecta de gónadas, así como por sus conocimientos compartidos. A la Practicante Angélica Rodríguez y a la Bachiller Claire Tuesta de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP, por su valioso apoyo en las colectas. Al IIUNAP por financiar este estudio, al IIFCB por considerarlo relevante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bendayán, N. (1991). *Influencia socioeconómica de la fauna silvestre como recurso alimentario – Iquitos*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Iquitos, Perú. 88pp.

- Bendayán, N.; Bardales, J. 2004. *Impacto del Uso de la Carne de Monte en el área de influencia a las Localidades de Iquitos, Nauta y Tamshiyacu. Loreto, Perú*. Tesis de pos-grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú. 208pp.
- Cagle, F.R. (1954). Observations on the life cycles of painted turtles (Genus *Chrysemys*). *The American Midland Naturalist*. 52(1): 225-35, DOI: <https://doi.org/10.2307/2422060>
- Castaño-Mora, O.V.; Lugo-Rugeles, M. 1981. Estudio comparativo del comportamiento de dos especies de morrocoy: *Geochelone carbonaria* y *Geochelone denticulata* y aspectos comparables de su morfología externa. *Cespedesia*, 10(37-38): 55:122.
- Doobie, J.L. 1971. Reproduction and growth in the alligator snapping turtle, *Macrochelys temminckii* (Troost). *Herpetologica*, 27(4): 225-232. DOI: <https://doi.org/10.2307/1442633>
- Fachín-Terán, A.; Chumbe, M.; Talexio, G. 1996. Consumo de tortugas de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto, Perú. *Vida Silvestre Neotropical*, 5(2): 87-178.
- Fachín-Terán, A.; Vogt, R.C; Thorbjarnarson, J.B. 2004. Patterns of use and hunting of turtles in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brasil. En: Bodmer R.E.; Fragoso, J.M. (eds). *People and Nature: Wildlife Conservation in South and Central América*. Columbia University Press. p. 362-377.
- Gibbons, J.W. 1968. Reproductive potential, activity, and cycles in the painted turtle, *Chrysemys picta*. *Ecology*, 49(3):399-409. DOI: <https://doi.org/10.2307/1934106>
- MINAGRI. 2014. *Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Decreto Supremo, N°004-2014 MINAGRI*. (<https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/09/DS-N004-Especies-amenazadas-de-fauna-silvestre.pdf>). Acceso: 13/09/2021
- MINAM. 2018. *Listado de especies de fauna silvestre CITES-PERÚ*. (https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/475315/Listado_Fauna_CITES_Per%C3%BA_2018.pdf). Acceso: 1/09/2021
- Moll, E.O. 1979. Reproductive cycles and adaptations. En: Harless, M.; Morlock, H. (eds.), *Turtles: perspectives and research*, p. 305-331.
- Moreira, G. 1991. Observações sobre *Geochelone denticulata* (Linnaeus, 1766) e *Geochelone carbonaria* (Spix, 1824) na Bacia Rio Uatumã, Amazônia Central. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova Série. Zoologia*, 7(2): 183-188.
- Moskovits, D.K. 1985. *The behavior and ecology of the two Amazonian tortoises Geochelone carbonaria and Geochelone denticulata in northwestern Brasil*. Tesis doctoral, University of Chicago, Chicago. 328pp.
- Ushiñahua, M. 2006. *Morfología del aparato reproductor de hembras pre-maduras y maduras de Podocnemis unifilis (Testudines, Podocnemididae) y su Relación con la talla, Loreto, Perú*. Tesis de pos-grado, Universidad Mayor de San Marcos, Lima. 114pp.
- Vanzolini, P.E. 1999. A note on the reproduction of *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata* (Testudines, Testudinidae). *Revista Brasileira de Biologia*. 59(4): 593-608. DOI: 10.1590/S0034-71081999000400009.

Recibido: 20 de setiembre de 2021 **Aceptado para publicación:** 18 de noviembre de 2021