

Biología, Ecología, Paleontología y Filogenia de nuestra tortuga Chaqueña (*Chelonoidis chilensis*)

Pequeño pariente de las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos

Gerardo Gabriel Zacarias^{1,2}, Juan Manuel Díaz Gómez¹, Marcelo Saúl de la Fuente³

Instituto de Bio y Geociencias del Noa (CONICET-UNSa) y Facultad de Ciencias Naturales (UNSa)

¹ Cátedra de Diversidad Biológica IV, Facultad de Ciencias Naturales * gzpaleozacarias@gmail.com jmandarwin@gmail.com.

² Cátedra de Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales, Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Sede Regional Orán.

³ IANIGLA-CONICET - Museo de Historia Natural de San Rafael, Provincia de Mendoza Argentina Parque Mariano Moreno S/N.

***mdelafuente1910@gmail.com.

La tortuga *Chelonoidis chilensis* es muy popular en nuestro país y en el mundo. Es también conocida como napota GanaGat (lengua Qom l'aqtaqa), chitaní (lengua Wichi), karumbe (Guaraní), Charapa (lengua Quechua) por los pueblos originarios de Argentina. En América del Norte y gran parte de Europa es conocida como tortuga chaqueña. María Elena Walsh le dedicó una canción llamada "Manuelita" que inspiró a la realización de una película animada que fue llevada al cine por García Ferré. Las tortugas *Chelonoidis chilensis* no solamente se encuentran distribuidas en Argentina, también se encuentran en Bolivia y Paraguay y habitan las regiones fitogeográficas del Chaco Seco y Monte con diferencias morfológicas y genéticas (cariotipo) importantes entre las poblaciones que habitan el Chaco Seco y el Monte.

Actualmente, el Chaco Seco y el Monte se ven afectados por la actividad humana que repercute severamente en las poblaciones de estas tortugas. El mascotismo y algunos mitos que existen en torno a las tortugas terrestres, ponen en peligro a la especie. El registro fósil de la tortuga chaqueña es escaso pero muy importante porque indica que *Chelonoidis chilensis* está en nuestro territorio desde hace dos millones de años. Es decir, convivió con fauna extinta como perezosos gigantes, gliptodontes, tigres dientes de sable, elefantes y caballos sudamericanos y tortugas terrestres gigantes, todas formas extintas. En América del Sur, *Chelonoidis chilensis* es la más pequeña de las especies agrupadas en el género *Chelonoidis* (del griego *Chelonas*= tortuga) que reúne a la tortuga de patas rojas *Ch. carbonaria*, la tortuga de patas amarillas *Ch. denticulata* y las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos. Más sorprendente es que evidencias morfológicas y genéticas dan como resultado que dentro del género *Chelonoidis* la tortuga *Ch. chilensis* son los parientes más cercanos de las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos.



Imagen: *Chelonoidis chilensis* morfo petersi (una de las especies de tortugas chaqueñas) adelante y en el fondo *Chelonoidis nigra* (uno de los morfotipos de la especie de tortuga chaqueña).

Créditos: Foto *Ch. nigra* Dallas Krentzel/Flickr (<http://laprensa.peru.com/tecnologia-ciencia/noticia-islas-galapagos-pepe-misionero-tortuga-gigante-30663>).

¿QUÉ ES UNA TORTUGA?

Una tortuga es un reptil (Saurópsido) que posee una condición única entre los vertebrados: un caparazón formado por dos partes, llamadas espaldar (dorsal) y plastrón (ventral). El espaldar se forma a partir de la expansión de las costillas envolviendo a las cinturas escapulares, y el plastrón se originaría a partir de osteodermos ventrales (llamadas gastralias que, en Saurópsidos actuales sólo persisten en los cocodrilos) (Figura 1a).

Tanto el espaldar como el plastrón se encuentran formados por una capa interna de tejido dérmico (placas de hueso) y otra capa externa de tejido epidérmico (escudos, aunque por debajo de esta capa se encuentra piel y dermis que aún no forma hueso) donde se observan líneas de crecimiento y diferente coloración (Figura 1b).

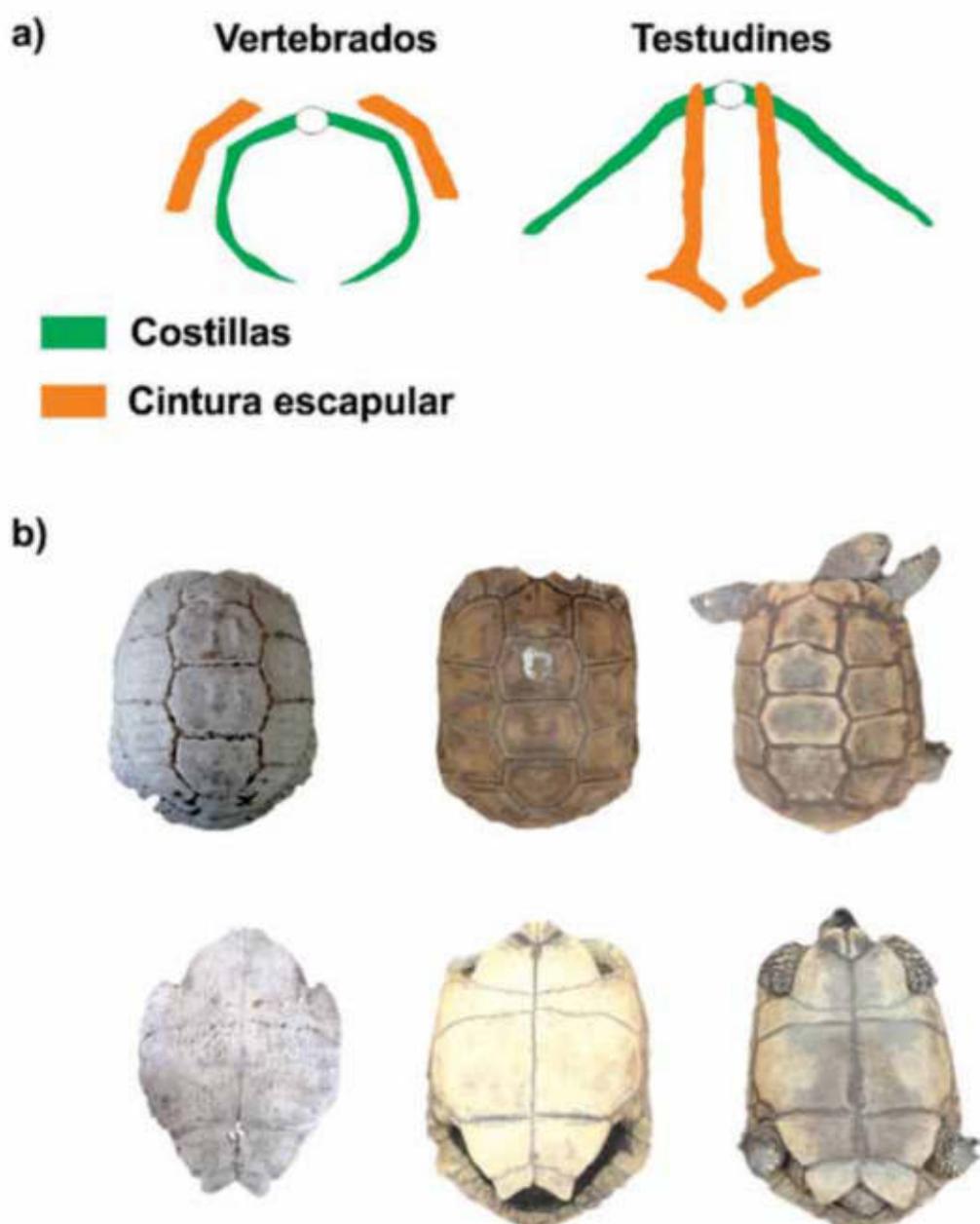


Figura 1. a) Plan corporal de un vertebrado en comparación con Testudines, b) arriba vista dorsal del caparazón y vista ventral del plastrón, izquierda parte ósea, centro parte de los escudos y derecha espécimen vivo de *Chelonoidis chilensis* morfo *petersi*.

¿CÓMO SE CLASIFICA A LAS TORTUGAS?

Las tortugas son vertebrados (poseen vértebras), tetrápodos (poseen cuatro extremidades) y amniotas (ver **Temas BGNOA**, vol 4 (2) 2014).

Tradicionalmente se relacionaba a las tortugas con un grupo extinto de reptiles conocido como Parareptiles (Anápsidos primitivos), por poseer al igual que éstos, un cráneo compacto sin ninguna abertura para la inserción de los músculos de la región temporal. Los científicos siempre discutieron si esta ausencia era primitiva (al principio no hubo abertura) o derivada (la abertura desapareció). Recientemente Schoch y Sues (2015) han aportado evidencias para sostener esta última hipótesis, a partir del hallazgo de un cráneo con dos aberturas para la inserción de músculos temporales en una tortuga basal (cráneo Diápsido). Este cráneo es similar al cráneo de una Tuatara actual (reptil parecido a una iguana, que habita islas pequeñas cercanas a Nueva Zelanda). La condición diápsida del cráneo, con dos aberturas en la región temporal con distintas modificaciones aparece en otros reptiles; Cocodrilos, Aves, Lagartos y Serpientes (también Dinosaurios y reptiles voladores como Pterosaurios). Este hallazgo indicaría que las tortugas comparten un ancestro común con los reptiles Diápsidos y no con especies extintas como los Parareptiles (Figura 2).

Las tortugas se denominan científicamente "Testudinata". En este gran grupo se incluyen tortugas extintas y actuales denominadas Testudines. Éstas se dividen en pleurodiras y cryptodiras según su forma de retracción del cuello y cabeza dentro del caparazón y de la relación de la cintura pélvica con el plastrón. Las pleurodiras son aquellas tortugas que guardan el cuello lateralmente o en "C" y que poseen una unión ósea entre las cinturas pélvicas y el plastrón. En las cryptodiras el cuello se retrae en "S" y su cintura pélvica se une al plastrón mediante ligamentos (Figura 3a y b).

Las pleurodiras son en la actualidad tortugas dulceacuícolas características del hemisferio sur, con representantes en África, América del Sur y Australia. En esta agrupación se encuentra la familia Chelidae (*Phrynops* y *Acanthochelys*), la familia Pelomedusidae (*Pelomedusa* y *Pelusios*)

y la familia Podocnemididae (*Erymnochelys*, *Peltocephalus* y *Podocnemis*). Las cryptodiras son tortugas que ocupan diversos ambientes, desde aguas de mares cálidos del planeta (como las tortugas marinas verdes Familia Cheloniidae: *Chelonia mydas*), hasta ambientes dulceacuícolas como la tortuga atigrada (Familia Emydidae: *Trachemys dorbignyii*) y otras que son terrestres como las tortugas de la Familia Testudinidae. En América del Sur, dentro de esta última categoría se encuentran, las tortugas del género *Chelonoidis*.

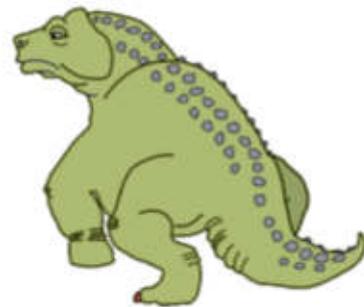
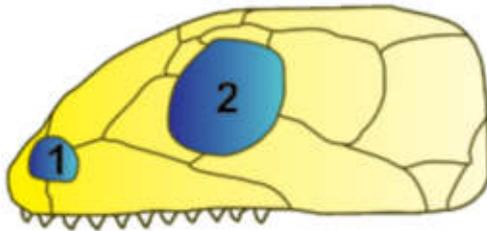
Las tortugas del género *Chelonoidis* agrupan a las famosas especies de tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos de caparazón oscuro (*Ch. abigdonii*, *Ch. hoodensis*, *Ch. chathamensis*, *Ch. donfaustoi*, *Ch. porteri*, *Ch. darwini*, *Ch. ephippium*, *Ch. elephantopus*, *Ch. guntheri*, *Ch. microphyes*, *Ch. vanderburghi*, *Ch. vicina* y *Ch. becki*, *Ch. phantastica*), a especies continentales coloridas como la tortuga de caparazón oscuro con manchas rojas a naranjas y de patas con la misma coloración (*Ch. carbonaria*) y la tortuga de caparazón y patas amarillas (*Ch. denticulata*). También dentro de este género se encuentra la tortuga de tierra con caparazón marrón amarillento, con sus variaciones de claro a más oscuras en las poblaciones del Norte al Sur (*Ch. chilensis*).

El tamaño adulto de las especies mencionadas del género *Chelonoidis*, varía desde las gigantes con una longitud recta del caparazón (Lrc) de 110 cm, 60cm en *Ch. denticulata*, 40 cm en *Ch. carbonaria* y 25cm en *Ch. chilensis*. Hay científicos que han observado individuos de *Ch. chilensis* con 40 cm.

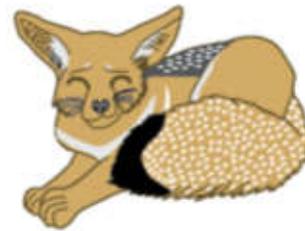
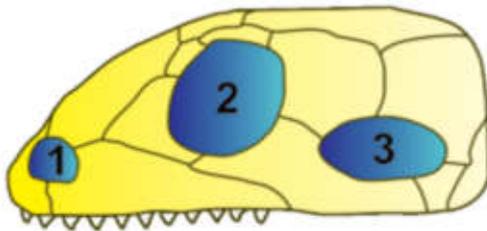
Las tortugas *Ch. carbonaria* y *Ch. denticulata* se distribuyen en la región Amazónica, aunque la tortuga de patas rojas llega hasta la provincia de Formosa.

Algunos autores han sugerido que las tortugas *Chelonoidis* de América del Sur estarían relacionadas con especies de tortugas terrestres africanas como por ejemplo: *Centrochelys sulcata* o *Kinixys belliana* (Lee et al., 2006).

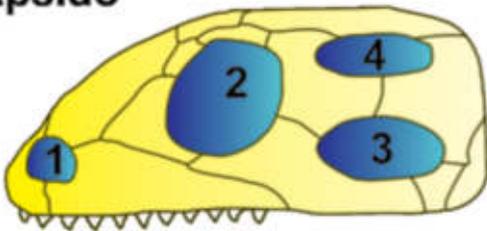
Anápsido



Sinápsido



Diápsido



- 1: orificios nasales**
- 2: cuenca ocular**
- 3: fenestra temporal**
- 4: segunda fenestra temporal**

Figura 2. Tipos de cráneos Amniotas. Anápsido: *Pareiasaurus* (Parareptil), Sinápsido: zorrillo gris *Lycalopex gymnocercus* (Mamífero), y Diápsido: *Ch. chilensis morfo petersi*.

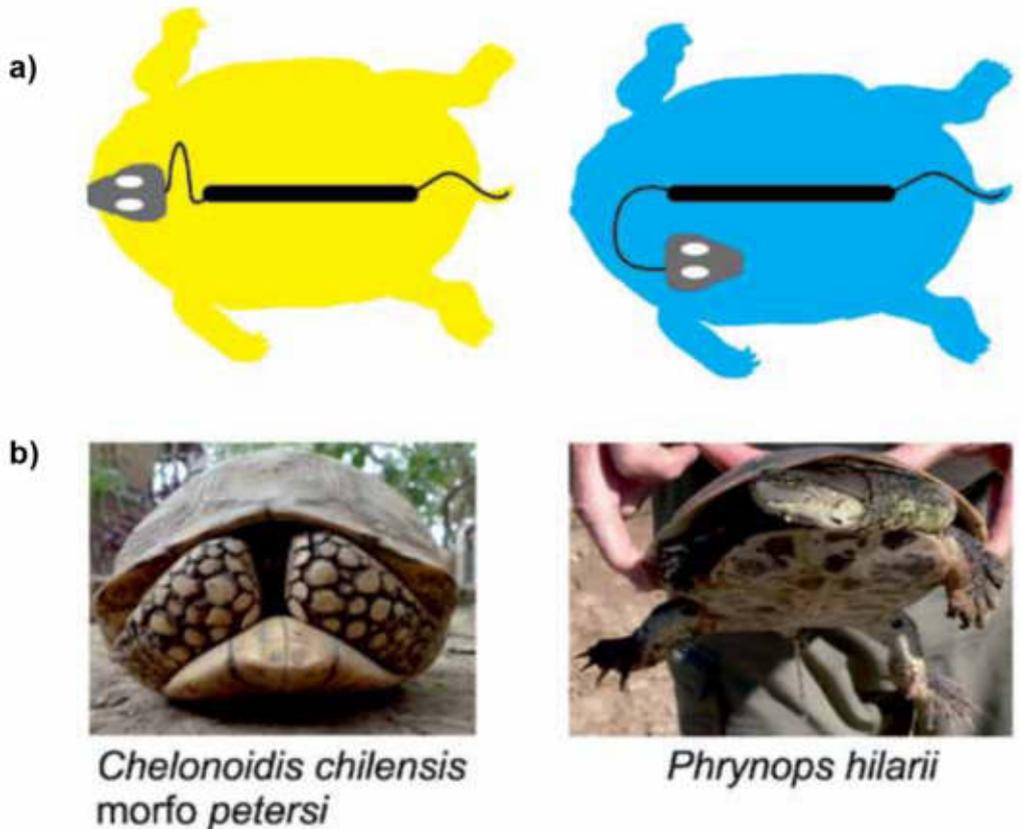


Figura 3. a) Esquemas de la retracción del cuello de Cryptodiras y Pleurodiras, b) Ejemplos de especies de Cryptodiras y Pleurodiras. Créditos: Foto *Phrynops hilarii* Alec Earnshan (www.fotosaves.com.ar).

¿EXISTE MÁS DE UNA ESPECIE DE TORTUGAS CHAQUEÑAS?

¿Existe más de una especie de tortugas Chaqueñas? En 1870 el herpetólogo inglés John Gray afirmó que en el extremo Sur de Sudamérica existe sólo una especie de tortuga chaqueña (*Chelonoidis chilensis*). En 1973 el zoólogo argentino Marcos Freiberg encontró dos especies más, en el Norte de Argentina *Chelonoidis petersi*, en el Centro *Chelonoidis chilensis* y en el Sur *Chelonoidis donosobarrosi*. En 1988 la paleoherpetóloga Marta Fernández concluyó que eran sólo dos especies; las poblaciones de la región Chaco corresponden a *Ch. petersi* y las que se distribuyen en la región Monte corresponden a *Ch. chilensis* (siendo sinónimo *Ch. donosobarrosi*). También destacó, que las poblaciones de *Ch. petersi* poseen dos variedades, la variedad clara (amarillo uniforme en el caparazón y plastrón) y una variedad con areolas de marrón oscuro. Más tarde, estudios moleculares (Fritz et al., 2012) concluyeron que existe una sola especie, *Ch. chilensis*. Casi al mismo tiempo, Sánchez (Sánchez, 2012, Sánchez et al., 2015) demostraron que existen diferencias en el cariotipo (representación gráfica ordenada de los cromosomas en la metafase de mitosis o meiosis de la célula) en poblaciones del Chaco seco y del Monte. Por este motivo, varios científicos decidieron diferenciar a las poblaciones del Chaco seco (morfo "petersi") y las del Monte (morfo "chilensis"). La misma autora, en su tesis doctoral encontró que en Salinas Grandes (provincias de La Rioja, Córdoba y Catamarca) existe mezcla genética entre individuos de ambas poblaciones (híbridos).

¿DÓNDE VIVEN LAS TORTUGAS CHAQUEÑAS, CHELONOIDIS CHILENSIS?

La especie *Ch. chilensis* se distribuye en las provincias fitogeográficas del Chaco y Monte. El morfo "petersi" del Chaco seco (Argentina, Bolivia y Paraguay) posee las variedades de caparazón claro y con areolas de marrón oscuro (Figura 4 y 5), mientras que el morfo "chilensis" del Monte (Argentina), posee caparazón más oscuro (Figuras 4 y 6). Richard (1999) mencionó que *Ch. chilensis* construye madrigueras inclinadas donde puede introducir 1/3 de su cuerpo. También aprovecha las madrigueras de vizcachas (Mammalia: *Lagostomus maximus*) o de peludos (Mammalia: *ChaetophRACTUS vellerosus*).

Es importante destacar que la provincia fitogeográfica del Chaco es una región semiárida de vegetación heterogénea con grandes extensiones boscosas y otras de áreas abiertas con pastizales con un régimen de lluvias que varía entre 1000 mm anuales en el sector nororiental hasta unos 400 milímetros anuales en el sudoeste. En contraste, la provincia fitogeográfica del Monte es una región árida relativamente homogénea con vegetación baja (estepa) con un régimen pluvial que no supera los 200 milímetros anuales.

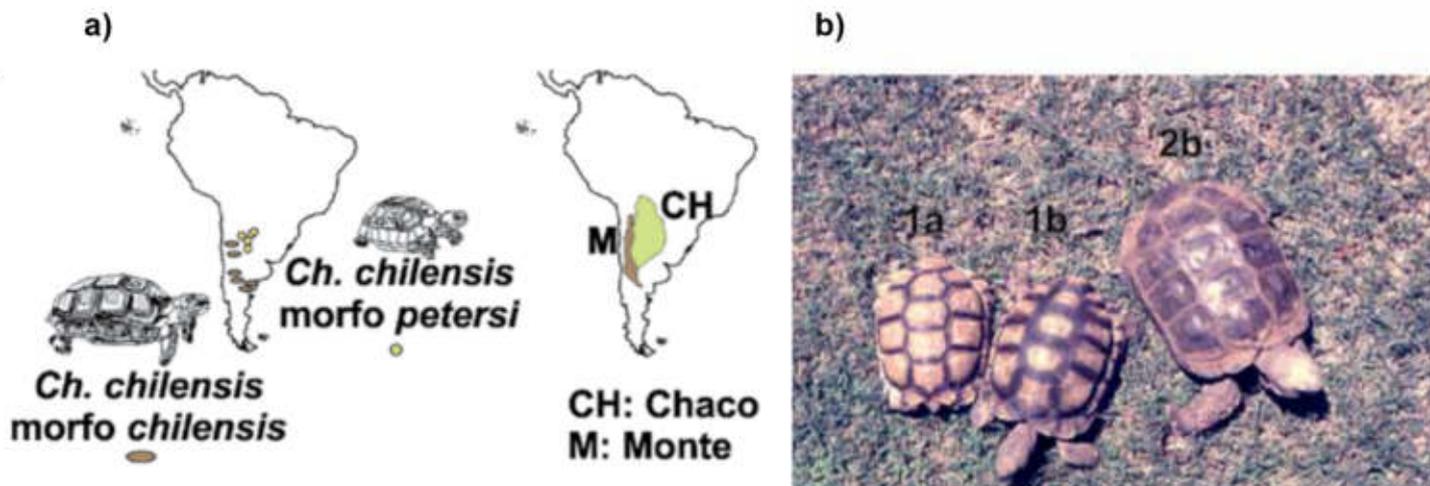


Figura 4. a) Izquierda, distribución de la especie *Ch. chilensis*, derecha mapa con la distribución de las regiones del Chaco y Monte, b) variedades morfológicas de la especie *Ch. chilensis*. Morfo *petersi* 1a variedad de caparazón claro y 1b variedad con areolas de marrón oscuro, 2b morfo *chilensis* con caparazón más oscuro. Nótese la diferencia de tamaño del morfo *chilensis* respecto de morfo *petersi*. **Créditos:** Fotos de morfo *petersi* y morfo *chilensis*, gentileza Enrique Richard.



Figura 5. *Chelonoidis chilensis* morfo *petersi*: izquierda distribución de la especie. Vista dorsal y ventral en los especímenes de la provincia del Chaco, **a)** la variedad clara amarillo uniforme en el caparazón y plastrón, **b)** variedad oscura con areolas de marrón oscuro (señalado por la flecha), **c)** *Ch. chilensis* morfo *petersi* en un ambiente degradado de la localidad de Fuerte Esperanza, en la provincia de Chaco, Argentina y **d)** *Ch. chilensis* morfo *petersi* en la localidad de Rivadavia, provincia de Salta. **Créditos:** Fotos c) Gustavo Marás y Enrique Derindati (Delegación NOA, Administración de Parques Nacionales y Universidad Nacional de Salta, provincia de Salta), d) Roberto Neumann (INTA EEA Salta/IIACS).

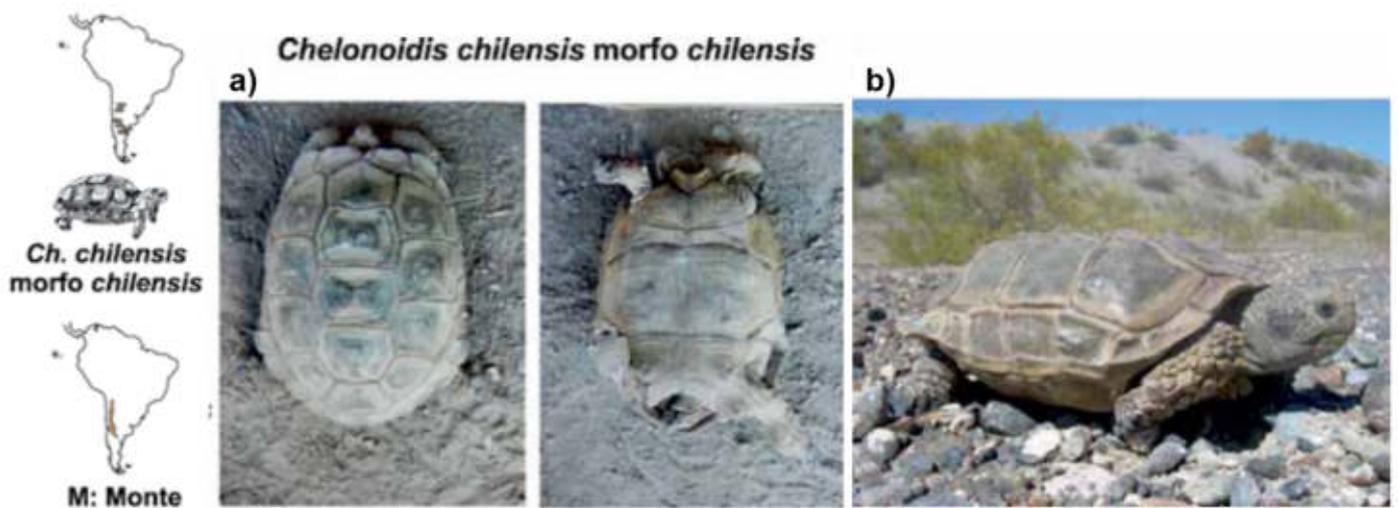


Figura 6. *Chelonoidis chilensis morfo chilensis*: Izquierda distribución de la especie. a) Derecha, Vista dorsal y ventral en los especímenes de la provincia de Mendoza. b) *Ch. chilensis morfo chilensis* en su ambiente del Monte, en la provincia de Río Negro. Créditos: **Foto a)** Marcelo de la Fuente, **foto b)** Marcelo Gavensky (<http://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=2690>).

¿QUÉ CÓMEN LAS TORTUGAS CHAQUEÑAS (*CHELONOIDIS CHILENSIS*)?

La dieta de la tortuga chaqueña es herbívora, consumiendo tallos y frutos de cactáceas (*Opuntia sulphurea*, *Cereus aethiops*, *Perocactus tuberosus*), gramíneas (*Chloris castilloniana*, *Trichloris crinita*, *Alternanthera pugnans*, *Sphaeralcea miniata*, *S. mendocina*, *Portulaca grandiflora*) y vainas de leguminosas (*Prosopis flexuosa*). Varela y Bucher (2002) destacaron la importancia ecológica de las tortugas *Ch. chilensis* en los bosques de la provincia fitogeográfica del Chaco seco, porque contribuyen a la dispersión de semillas mediante el consumo de frutos de especies de árboles (*Ziziphus mistol*, *Prosopis nigra*, *Prosopis elata* y *Prosopis torquata*) y arbustos (*Celtis pallida*).

¿CÓMO IDENTIFICAMOS MACHOS DE HEMBRAS EN LA TORTUGA *CHELONOIDIS CHILENSIS*?

Se pueden identificar machos de hembras solamente en individuos adultos, porque los machos presentan (como en la gran mayoría de las tortugas) una concavidad en la región caudal del plastrón. Esta concavidad muy característica en los machos adultos, es útil al momento del apareamiento, ya que se acomoda al caparazón convexo de la hembra (Figura 7).

Las hembras poseen plastrones planos. En estadio adulto, en la especie *Ch. chilensis* la hembra posee mayor tamaño que el macho.

¿CUÁNTOS HUEVOS PONEN LAS TORTUGAS *CH. CHILENSIS* EN CADA PUESTA Y CUÁNTO TIEMPO VIVEN APROXIMADAMENTE?

Para construir el nido seleccionan sedimentos blandos o para ablandar el sedimento lo orinan. Mediante movimientos de las patas traseras, las hembras oviponen. Cabrera (1998) y Richard (1999, comunicación personal) describieron en cada puesta entre uno o hasta cuatro huevos en poblaciones chaqueñas y en poblaciones del Monte hasta nueve huevos. Es importante destacar, que es todo un "logro" que la tortuga pueda alcanzar la madurez sexual ya que previamente sufren intensa depredación de huevos y de juveniles, entre otras causas. Es posible que compensen estos inconvenientes, con una elevada longevidad. Richard (1999) postuló que las hembras adultas pueden llegar a vivir unos 45 años, lo que permitiría que al menos un descendiente reinicie el ciclo de vida.



Figura 7. Diferencia entre hembra (izquierda) y macho (derecha) de *Ch. chilensis morfo petersi*.

¿CÓMO SON LOS JUVENILES?

Las formas juveniles poseen un caparazón en vista dorsal redondeada y en vista lateral aplanada (Figura 8). Los colores del caparazón varían de marrones verdosos a amarillos (les facilita mimetizarse con el ambiente para protegerse de los depredadores) mientras que el plastrón se mantiene en amarillo. Al nacer, poseen el diente del huevo (estructura córnea el mismo material que nuestras uñas) que con ayuda de movimientos del cuerpo, les ayuda a romper la cáscara del huevo para eclosionar. El diente del huevo que se ubica en el maxilar del pico, desaparece casi inmediatamente después de la eclosión. Cuando nacen, poseen en la región ventral el saco vitelino que luego se reabsorbe (Figura 8).

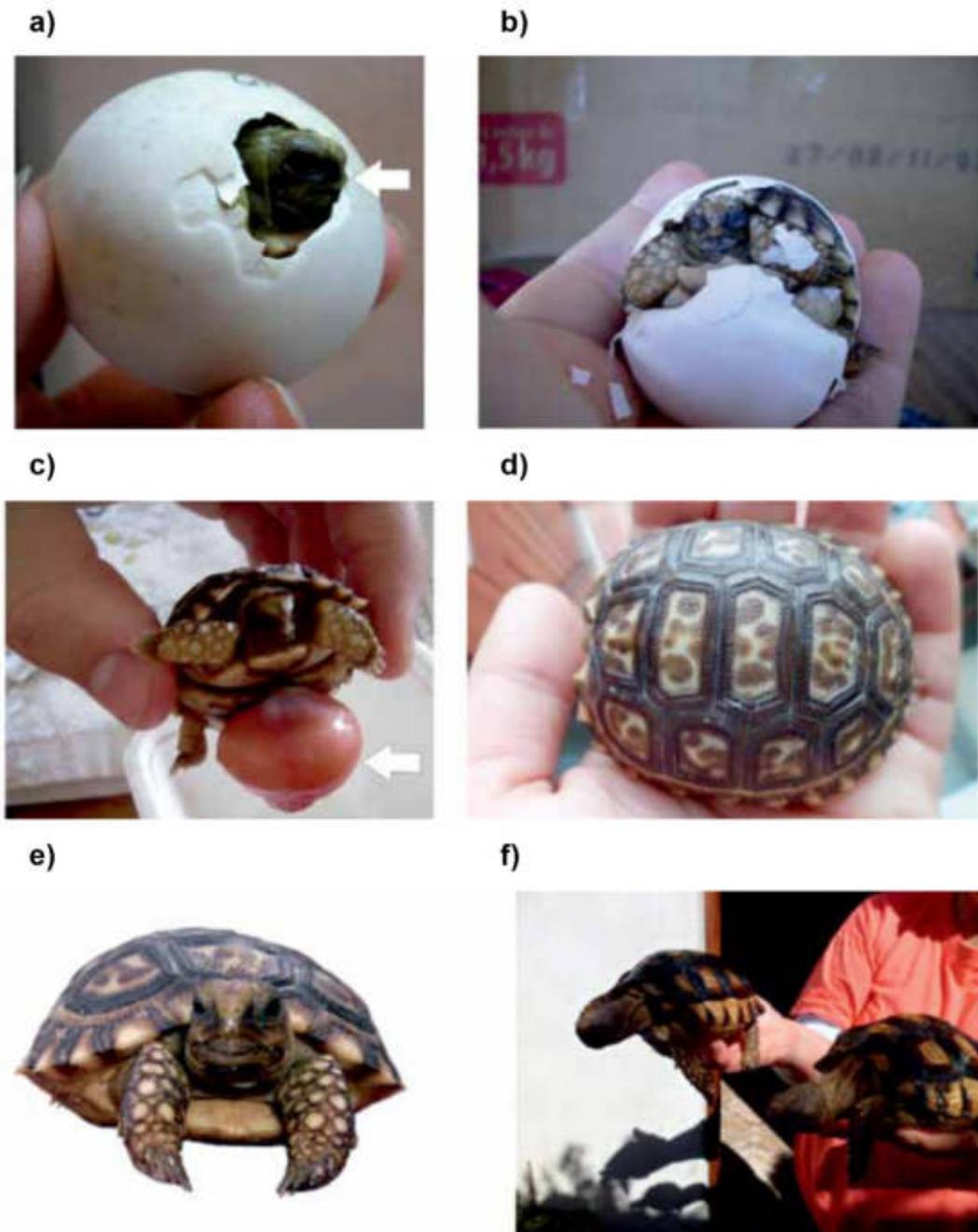


Figura 8. Fotos de juveniles de *Ch. chilensis* morfo *petersi*. a) Nótese el diente del huevo, b) nótese que por movimientos de la cabeza y patas, rompe el huevo para eclosionar, c) nótese el saco vitelino del juvenil después de haber eclosionado, d) nótese el caparazón más aplanado con variedades de colores marrones y amarillos e) vista frontal de un juvenil hembra de la variedad clara, f) juveniles de la variedad oscura.
Créditos: Foto a) Blanca Pincini (Resistencia Chaco).

EVIDENCIAS PALEONTOLÓGICAS DE LAS TORTUGAS *CHELONOIDIS CHILENSIS*

La Paleontología es la ciencia que estudia los organismos que habitaron el planeta Tierra en el pasado (por decir unas fechas, desde hace 10.000 años hasta millones de años atrás). Las evidencias Paleontológicas son los restos fósiles. Un fósil es toda evidencia de organismos vivos del pasado, que puede estar representado por un hueso, restos de piel, huellas, o estar incluidas en ámbar (como un mosquito en ámbar) o en hielo (como los mamuts en Siberia, Rusia). Por lo general, la evidencia paleontológica suele ser fragmentaria.

De la Fuente y Cabrera (1988) dieron a conocer restos fósiles fragmentarios asignables a *Ch. chilensis* de edad presumiblemente Pliocena encontrados en la provincia de Córdoba, lo que prueba que la especie habitaba la región hace por lo menos más de dos millones de años. Es importante destacar, que hace dos millones de años atrás, se encontraban mamíferos de gran porte con fauna actual, como perezosos gigantes (*Megatherium americanum*), glyptodontes (*Neosclerocalyptus paskoensis*, *Glyptodon clavipes*), tigres dientes de sable (*Smilodon populator*), mastodontes (*Notiomastodon platensis*) y caballos (*Amerhippus neogeus*) endémicos de América del Sur. También existieron tortugas terrestres gigantes continentales como *Chelonoidis australis* en el Plioceno (2.56 millones de años) y *Chelonoidis lutzae* en el Pleistoceno (entre 28 mil y 56 mil años). Es decir que *Ch. chilensis* convivió también con fauna extinta (Figura 9).

Cione et al. (2003) postularon una hipótesis (que posee consenso científico) denominada "la destrucción del Zig-zag" que brinda una explicación de la extinción de toda esta fauna (incluyendo las tortugas terrestres gigantes continentales). La hipótesis postula que las fluctuaciones climáticas (del tipo Zig Zag) disminuían las poblaciones cuando las condiciones eran adversas, en la situación contraria las poblaciones se incrementaban hasta los niveles biológicos estables. Este comportamiento de las poblaciones de las distintas especies que integraron esta megafauna en algún momento se "rompió" posiblemente por una prolongada edad de Hielo como la del Último Máximo Glacial o por la intervención de nuestra especie (*Homo sapiens*) en el momento donde las poblaciones se encontraban disminuidas.



Figura 9. Recreación de *Ch. chilensis morfo petersi* conviviendo con fauna extinta, como por ejemplo *Neosclerocalyptus paskoensis* (una forma de *Glyptodonte* de mediano tamaño que habitó el Chaco durante el Pleistoceno).

Las fluctuaciones climáticas durante el Cenozoico (desde el Paleoceno hasta la actualidad) también podrían haber afectado el rango de distribución de especies que habitan actualmente América del Sur. Por ejemplo *Ch. denticulata* que habita selvas tropicales y subtropicales del Norte de América del Sur (Amazonia y parte de la selva Paranaense) aunque existen fósiles de hace 65 mil años (Pleistoceno Tardío) en lo que es hoy la provincia de Entre Ríos (Manzano et al., 2009).

A partir de nuestros análisis de la biogeografía de *Chelonoidis* (Zacarias et al., 2015) encontramos que para *Ch. chilensis* el área ancestral además de incluir las regiones Chaco y Monte podría haber alcanzado la Amazonia. Si bien aún no se han registrado fósiles asignados a *Ch. chilensis* en dicha región, de hallarse uno, podría sumar evidencia de que las condiciones ambientales fluctuaron en Amazonia desde ambientes áridos a húmedos durante gran parte del Cenozoico.

Existen otras hipótesis que brindan una explicación sobre las diferencias entre las poblaciones de *Ch. chilensis* del Chaco seco y Monte. Richard (1999) y Sánchez (2012) postularon que durante el Último Máximo Glacial las poblaciones del Sur de *Ch. chilensis* se redujeron. Esto podría haber provocado la diferenciación genética de las poblaciones del Monte respecto de las del Chaco seco aunque sin las condiciones de aislamiento necesario para que se interrumpa el flujo de genes (Sánchez, 2012).

¿SABÍAS QUE?

Ch. chilensis posee un nombre que pareciera indicar que es de origen chileno. Sin embargo esto no es correcto, la especie no se encuentra en Chile, de hecho en Chile no habita ninguna especie de tortuga, a excepción de las tortugas marinas que ocasionalmente llegan a costas chilenas. Un nombre más adecuado para indicar su procedencia geográfica habría sido por ejemplo *Cheloidis argentinensis*. Sin embargo, el error al nombrar esta especie se debe a una confusión del zoólogo inglés Gray en 1870, al ver que en la etiqueta del espécimen de tortuga decía Valparaíso, Chile. Sin embargo, ese espécimen fue colectado en la provincia de Mendoza, Argentina. Por razones de cercanía geográfica, fue enviado a Inglaterra desde el puerto de Valparaíso en lugar del puerto de Buenos Aires. Este error fue notado por el zoólogo inglés Phillip Scatler en el mismo año pero las normas de la Nomenclatura Zoológica Internacional determinan que el nombre científico válido es aquel que primero se publicó.

AMENAZAS Y PELIGROS PARA LAS TORTUGAS CHELONOIDIS CHILENSIS

Los peligros y amenazas que enfrentan las tortugas *Ch. chilensis* son fundamentalmente la pérdida de su hábitat y el mascotismo (Figura 10).

La pérdida del hábitat de las tortugas se da principalmente por la expansión de la frontera agrícola, ganadera, forestal, urbana, proliferación de rutas, etc. (Torella y Adamoli, 2005; Pol et al., 2009) Esto afecta a las poblaciones de tortugas al perderse la cobertura vegetal y la sombra que ésta produce, causando que las tortugas mueran por sobrecalentamiento ya que ambientes chaqueños pueden registrarse temperaturas de hasta 40°. La pérdida del ambiente genera que las tortugas contacten con zonas rurales o urbanizadas, que sumado a su comportamiento dócil y su facilidad de captura, las convierte en animales objeto de tráfico para mascotismo.

Las tortugas son animales silvestres que necesitan un ambiente amplio, en la naturaleza recorren distancias grandes (que uno no se imaginaría) en busca de alimento y pareja. Es frecuente que ocurran muertes de tortugas por atropellamiento de vehículos en las rutas y capturas.

En cautiverio, las tortugas *Ch. chilensis* pueden ser parasitadas (Figura 10 a), una práctica muy común cuando se encuentran con garrapatas, es extirpar las garrapatas con pinzas, lo que suele lastimarlas y provocarles infecciones (Figura 10 b). Muchas personas tienen tortugas conviviendo con perros o gatos, lo que no es recomendable, porque estos animales domésticos tienden a atacarlas en la mayoría de los casos, produciéndoles graves heridas (Figura 10 c). Ocurren muchas muertes de tortugas en cautiverio por enfermedades como consecuencia de la humedad (Figura 10 d). También ocurren muertes de tortugas por hormigas en los jardines, porque el ácido fórmico de estos insectos con el tiempo tiende a desintegrar el hueso de los caparazones y plastrones (Figura 10 e). También hay casos de tortugas muertas por incineración en la quema de hojarasca, ya que las tortugas suelen buscar refugio donde se acumulan hojas secas.

La supervivencia de las *Ch. chilensis* está relacionada con la necesidad de un año para desarrollarse y eclosionar, sumado a que el número de puestas de huevos son bajas (2 ó 9 huevos en general). Esta condición las vuelve muy vulnerables ante la captura de hembras adultas como mascotas.

Estudios de la abundancia de individuos de *Ch. chilensis* revelaron que la especie es vulnerable tanto por la pérdida de hábitat como por la captura ilegal (Sánchez et al., 2014).

A TENER EN CUENTA:

Lamentablemente la mayoría de los nombres dados a las tortugas terrestres que habitan el territorio de Argentina como "tortuga de jardín" tienen que ver con su cría en cautiverio. A su vez es importante aclarar que la distribución natural de la especie *Ch. chilensis* no alcanza la localidad de Pehuajó (Provincia de Buenos Aires), como la canción infantil de María Elena Walsh. Si alguien encuentra *Ch. chilensis* en Pehuajó o en París, es producto del tráfico ilegal de fauna.

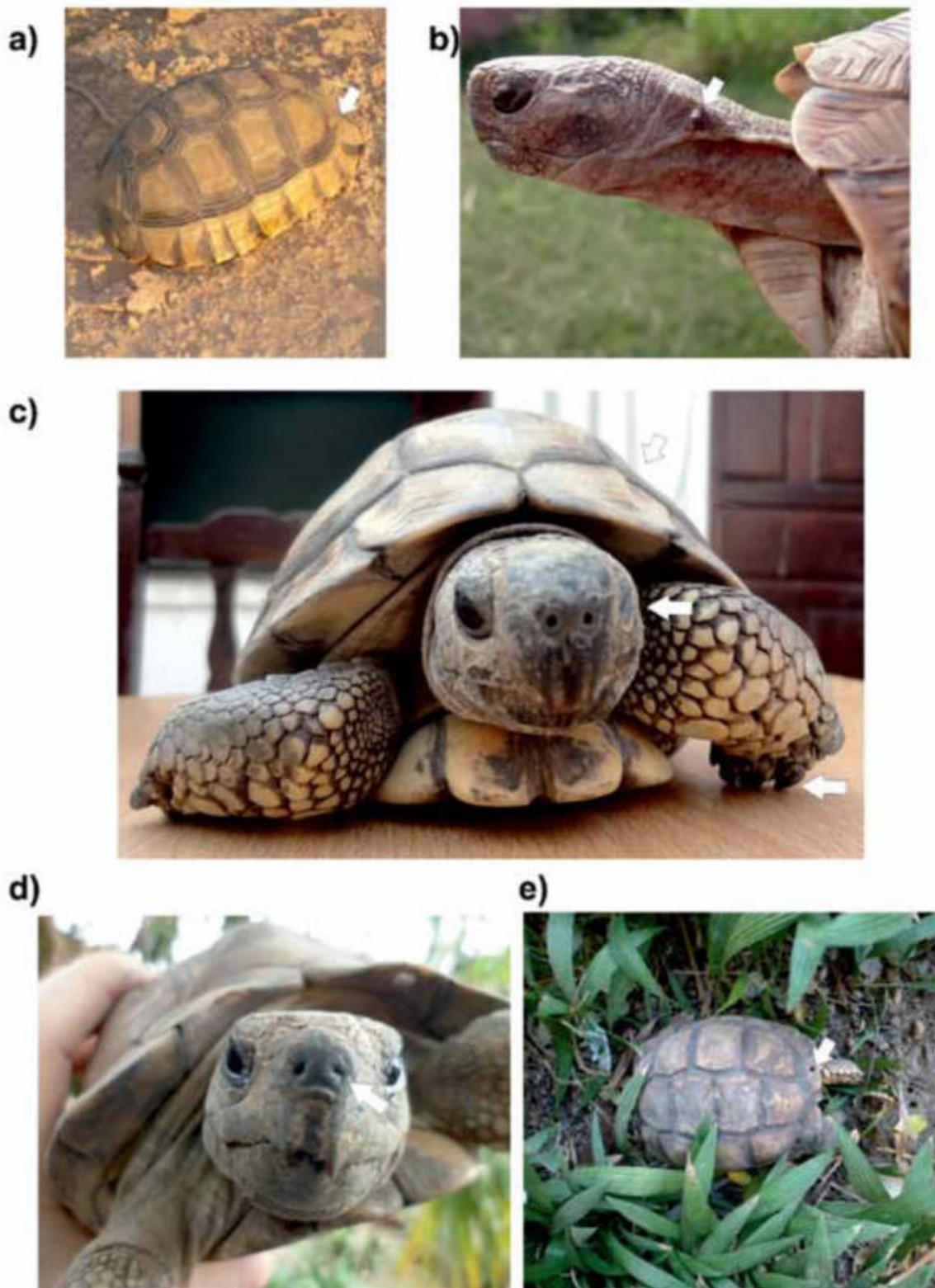


Figura 10. a) *Chelonoidis chilensis* morfo *petersi* variedad oscura, con una garrapata en el caparazón en el Impenetrable de la provincia del Chaco (Localidad J.J. Castelli), b) individuo encontrado en la ruta nacional 81 de la provincia de Formosa llevado al autor (G.G. Zacarias) por una persona quien provocó la herida en el cuello por la extirpación de garrapatas, c) individuo que fue cepillado en el caparazón provocando la desaparición en general de escamas que forman las líneas de crecimiento, le cortaron las garras de las patas anteriores (otra de las formas de perder las garras, es que la tortuga camine en piso de concreto, que generan el desgaste de las garras) y también perdió el ojo izquierdo por ataque de un gato doméstico, d) individuo con moco, nótese que la fosa nasal izquierda se está obliterando por esta enfermedad producto de la humedad, e) nótese el orificio en la placa periférica del individuo de *Ch. chilensis* morfo *petersi* que fue atacado por hormigas en el jardín de su "propietario" con varios hormigueros cercanos. **Créditos:** Foto a) Soledad Paloma (curadora de la Cátedra de Anatomía Comparada, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y de Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes capital).

MITOS ACERCA DE LAS TORTUGAS CHAQUEÑAS

Uno de los grandes mitos es que "las tortugas no toman agua". Si bien estas especies pueden soportar varios días sin tomar agua, no significa que puedan vivir sin ella; para ello también pueden consumir plantas que almacenan agua como cactus o tunas (plantas conocidas como suculentas).

Otro mito es que "a las tortugas les pesa el caparazón, por ese motivo son lentas". Es importante notar que el caparazón de las tortugas es liviano. Si tomamos en cuenta el peso de hueso seco, el caparazón resulta más liviano que otros huesos de la tortuga, como por ejemplo las extremidades, vértebras cervicales y caudales.

Algunas personas pintan el caparazón o les ponen ropa a las tortugas. Esto es muy perjudicial, ya que por medio

del caparazón absorben los rayos solares para calentar su cuerpo (porque son animales poiquilotermos). El caparazón y plastrón de las tortugas funcionarían de forma análoga a los paneles solares para calentarlas. Si una tortuga terrestre adquiere una temperatura más elevada pero hasta ciertos límites biológicos, su metabolismo y actividad se incrementa, pudiendo caminar grandes distancias, alimentarse y reproducirse. Caso contrario, en períodos invernales se aletargan.

Es usual que en cautiverio se les corten las garras a las tortugas para evitar que les lastimen al alzarlas (Figura 10 c). De esta manera se les priva de cavar y hacer sus madrigueras o meterse en la hojarasca utilizándola como refugio o para depositar sus huevos.

FILOGENIA (RELACIONES DE PARENTESCO Y EVOLUCIÓN) DE LAS TORTUGAS CHAQUEÑAS

Dentro del género de tortugas terrestres sudamericanas (*Chelonoidis*), las tortugas *Ch. chilensis* son los parientes más cercanos de las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos (Figura 11). Es decir, comparten un ancestro en común.

De acuerdo a resultados del análisis filogenético basado en morfología en el que utilizamos especies actuales y extintas del género *Chelonoidis* (Zacarias et al., 2013), se encontraron en el grupo "chilensis" a las tortugas *Ch. chilensis* y las especies de tortugas terrestres de las Islas Galápagos junto con la especie fósil más antigua de Sudamérica hallada en Patagonia *Ch. gringorum* (edad Oligoceno tardío-Mioceno temprano, aproximadamente entre 28-23 Millones de años). Caccone et al (1999) encontraron que el ancestro común de este linaje habría vivido hace 6 a 12 Millones de años.

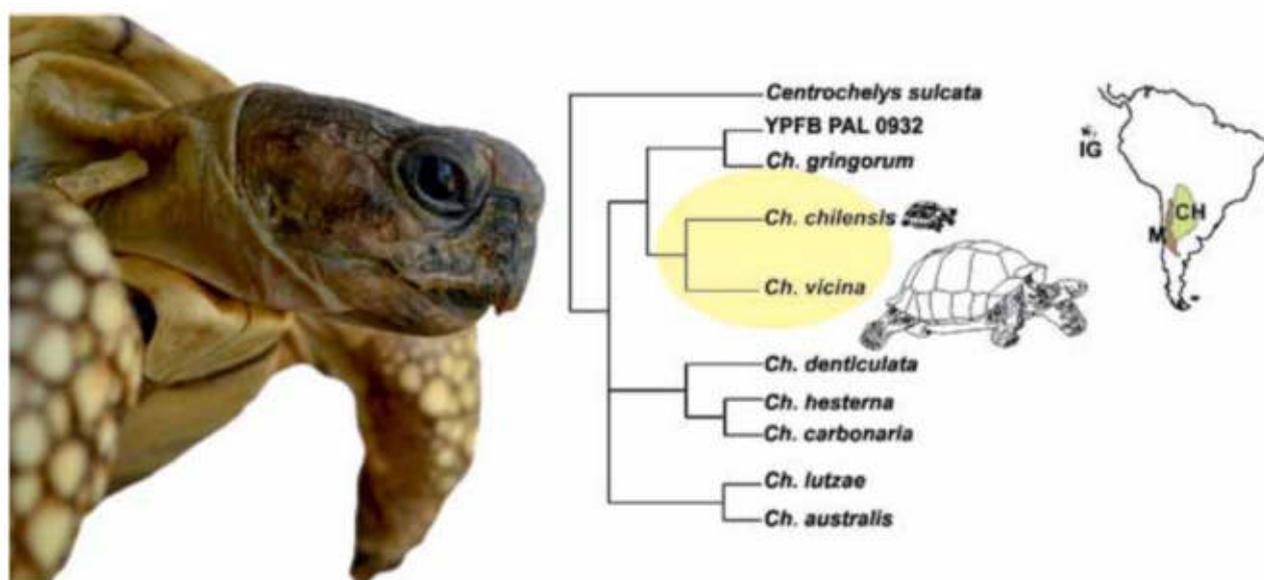


Figura 11. Diagrama o árbol de relaciones de parentesco (cladograma), en el que se destaca la relación estrecha entre las especies de tortugas chaqueñas con las tortugas terrestres gigantes de las Islas Galápagos. Izquierda foto de *Ch. chilensis* morfo *petersi*, Centro cladograma, derecha CH: Chaco, M: Monte e IG: Islas Galápagos.

COMENTARIOS FINALES

El conocimiento de *Chelonoidis chilensis* ha avanzado en los últimos como también de la mayoría de las especies del género *Chelonoidis*, desde la morfología, la ecología y la genética. Esto nos motivó compartir esta información con un público general para que entendamos la importancia (ecológica y paleontológica) de esta pequeña tortuga tan familiar. Centramos nuestros esfuerzos para realizar la divulgación con terminología clara y con información actualizada de la especie con el objetivo de lograr en el lector "interés" y de esa manera, contribuir a la conservación de la tortuga chaqueña y reducir acciones perjudiciales de forma directa o indirecta. En este contexto, citaremos la frase del ecólogo africano Baba Dioum: "Al final conservaremos solo lo que amamos, amaremos solo lo que entendamos, entenderemos solo lo que nos enseñe".

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a María Luisa Costas, por la revisión y sugerencias en la elaboración de este artículo. También agradecemos la colaboración de Enrique Derlindati, Gustavo Maras, Enrique Richard, Roberto Neumann y Marcelo Gavensky. Hacemos extensivo nuestro agradecimiento a los revisores y la editora Marissa Fabrezi.

BIBLIOGRAFÍA

- Auffenberg, W. 1971. A new fossil tortoise, with remarks on the origin of South American Testudinines. *Copeia*, 1: 106–117.
- Cabrera, M.R. 1998. Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral. Córdoba, *Talleres gráficos BR Copias*, 115 p.
- Caccone, A., Gibbs, J.P., Ketmaier, V., Suatoni, E. & Powell, J.R. 1999. Origin and evolutionary relationships of giant Galápagos tortoises. *Evolution*, 96 : 13223–13228.
- Cione, A.L., Tonni, E.P. & Soibelzon, L. 2003. The Broken Zig-Zag: Late Cenozoic large mammal and tortoise extinction in South America. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5 (1): 1-19.
- de la Fuente, M.S. & Cabrera, M. 1988. Comentarios sobre las tortugas fósiles de Sierra Chica (provincia de Córdoba, Argentina). *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina*, 4, 65–74.
- Fernández, M.S. 1988. Las Testudinidae (Reptilia: Chelonii) argentinas: osteología, sistemática y distribución geográfica. Universidad Nacional de La Plata, Tesis doctoral, 276 p.
- Freiberg, M. A. 1973. Dos nuevas tortugas terrestres de Argentina. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción*, 46: 81–93.
- Fritz U., Alcalde L., Vargas-Ramirez M., Goode E.V., Fabious-Turoblin, D.U. & Praschag, P. 2012. Northern genetic richness and southern purity, but just one species in *Chelonoidis* complex. *Zoological Scripta*, 41:220-232.
- Gray, J.E. 1870. Notes on tortoises in the British Museum, with descriptions of some new species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1870:653-659.
- Le, M., Raxworthy, C.J., McCord, W.P. & Mertz, L. 2006. A molecular phylogeny of tortoises (Testudines: Testudinidae) based on mitochondrial and nuclear genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 40: 517– 531.

Pol, R. G, Sergio R. Camín & Andrea A. Astié. 2005. Situación Ambiental en la Ecorregión del Monte.

Poulakakis N, Edwards DL, Chiari Y, Garrick RC, Russe-
llo MA, Benavides E, Gregory J. Watkins-Colwell, Scott-
Glaberman, Washington, T., Gibbs, J.P., Linda J. Cayot
& Caccone, A. 2015. Description of a New Galapagos
Giant Tortoise Species (*Chelonoidis*: Testudines: Testudi-
nidae) from Cerro Fatal on Santa Cruz Island. *Plos One*,
10(10):0138779.

Richard, E. 1999. Tortugas de las regiones áridas de Ar-
gentina. Contribución al conocimiento de las tortugas
áridas de Argentina (Chelidae y Testudinidae) con espe-
cial referencia a los aspectos ecoetológicos, comerciales
y antropológicos de las especies de complejo chilensis
(*Chelonoidis chilensis* y *Ch. donosobarrosi*) en la provincia
de Mendoza. LO L A (Literature of Latin America), Buenos
Aires. 200p.

Sánchez, J. 2012. [Variabilidad genética, distribución y
estado de conservación de las poblaciones de Tortugas
terrestres *Chelonoidis chilensis* (Testudines: Testudinidae)
que habitan en la República Argentina. Tesis doctoral, Uni-
versidad Nacional de La Plata. 135p. Inédito].

Sánchez, J., Alcalde, L., Bolzán, A.D., Sánchez, M.R. &
Lazcóz, M.D.V. 2014. Abundance of *Chelonoidis chilensis*
(Gray, 1870) within protected and unprotected areas from
the Dry Chaco and Monte Eco-regions (Argentina), *Herpe-
tozoa*, 159-169.

Sánchez, J., Alcalde, L. & Bolzán, A.D. 2015. First evidence
of chromosomal variation within *Chelonoidis chilensis* (Tes-
tudines: Testudinidae). *Herpetological Journal*, 25: 83-89.

Schoch, R.R. & Sues, H.D. 2015. A Middle Triassic stem-
turtle and the evolution of the turtle body plan. *Nature* (Let-
ter), 1-11. doi:10.1038/nature14472

Torrella, S. A. & J. Adámoli. 2005. Situación ambiental de
la ecorregión del Chaco Seco. La Situación Ambiental Ar-

gentina 2005. A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J.
Corcuera Eds. *Fundación Vida Silvestre Argentina*, Buenos
Aires, 2006.

Varela, R.O. & Bucher, E.H. 2002. Seed Dispersal by *Che-
lonoidis chilensis* in the Chaco Dry Woodland of Argentina.
Journal of Herpetology, 36 (1): 137-140.

Zacarias, G.G., de la Fuente, M.S., Fernández, M.S. &
Zurita, A.E. 2013. Nueva especie de tortuga gigante del
género *Chelonoidis* Fitzinger, del Miembro inferior de la
Formación Toropí/ Yupoi (Pleistoceno tardío/ lujanense),
Bella Vista, Corrientes, Argentina. *Ameghiniana*, 50 (3):
287-297.

Zacarias, G.G., Díaz Gómez, J.M. & de la Fuente, M.S.
2015. Reconstrucción de la Biogeografía Histórica de tor-
tugas terrestres Sudamericanas (Testudinidae: *Cheloni-
dis*). XVI Congreso Argentino de Herpetología, 29 de Sep-
tiembre- 2 Octubre, 58p.

Créditos generales: Se menciona los autores que gentil-
mente colaboraron con las fotos para este artículo. Otras
fotos de otros autores, fueron descargados de internet.
Las demás fotos, dibujos y ediciones de las mismas son
autoría de Gerardo Gabriel Zacarias.
