

TORTUGAS I

Los quelonios, sin duda, son los reptiles actualmente más comunes dentro del mundo de las mascotas exóticas. Algunas especies se han popularizado tanto, que los profesionales de la veterinaria las tienen en gran número como clientes. Los propietarios de tortugas, con frecuencia acuden a las consultas con especímenes cuyas patologías habrían podido ser prevenidas con una correcta alimentación o mantenimiento. Aspectos como las condiciones de alojamiento correctas y las dietas equilibradas, variadas o acordes con la especie, aseguran larga vida a unos reptiles de gran longevidad.

Manejo y alimentación de tortugas y galápagos en cautividad

Como se especifica en el enunciado del artículo, van a disociarse claramente las necesidades de manejo de las especies de quelonios en función de tratarse genéricamente de **tortugas (especies terrestres) o galápagos (especies dulceacuícolas)**. Sin embargo, algunos representantes de los quelonios no son estrictamente terrestres o acuáticos. Algunas de las especies comercializadas originarias del continente asiático y americano como las pertenecientes a los géneros *Cuora*, *Rhinoclemys* o *Terrapene*, presentan **necesidades de mantenimiento que fusionan condiciones de ambos grupos dominantes**.

Terrarios, acuaterrarios y cercados de mantenimiento

Tortugas Terrestres

Desde la década de los sesenta y hasta mediados de los años ochenta, las tortugas terrestres más

comercializadas en España fueron la **Tortuga Mora** (*Testudo graeca*) y la **Tortuga Mediterránea** (*Testudo hermanni*). De esta última especie por ejemplo, entre los años 1965 y 1976, un solo importador trasladó desde la isla de Menorca a Barcelona no menos de 55.000 ejemplares para ser vendidos como mascotas^[1]. La popularización de estos quelonios fue tal que, en la actualidad con toda probabilidad se encuentran **más ejemplares cautivos que en libertad**. Con la entrada en vigor de legislaciones nacionales y autonómicas restrictivas con el comercio de las especies de tortugas autóctonas se intentó frenar su declive. Sin embargo, el empleo de quelonios como animales mascota se trasladó más allá de nuestras fronteras, comercializándose especímenes de otras zonas biogeográficas.

Las especies de **tortugas terrestres de clima mediterráneo**, entendiéndose como tales las que viven tanto en el mediterráneo norte (Europeo) como en el sur (África del norte), están sometidas a unos ritmos biológicos marcados por la estacionalidad de su clima (cuatro estaciones).

Autores

Joaquim Soler
Massana;

Albert Martínez
Silvestre.

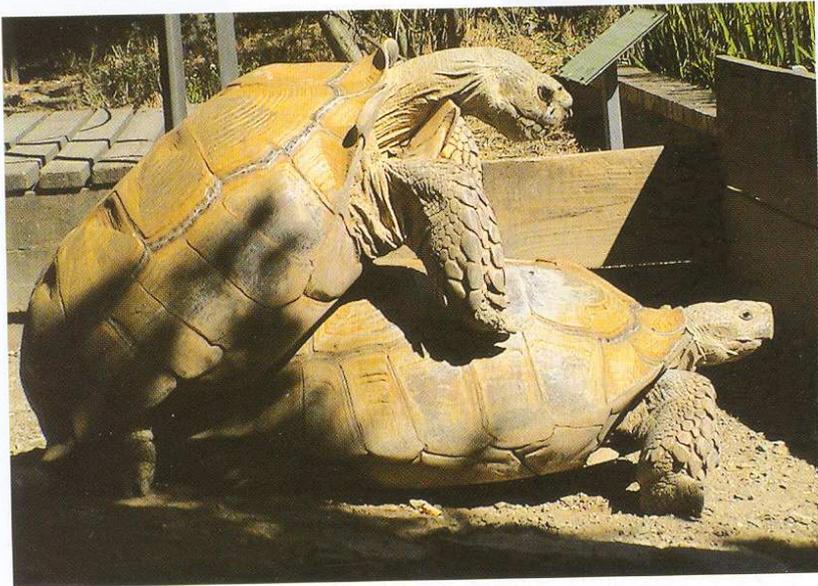
CRARC
(Centre de
Recuperació
d'Amfibis i Rèptils
de Catalunya)
Santa Clara s/n.
08783 Masquefa
(Barcelona)
crarc_comam@hotmail.com

Management and feeding of tortoises and terrapins in captivity

Summary
Chelonians are undoubtedly the most successful exotic pets. Some species have become so popular that are growing to be regular clients of specialised veterinarians. Tortoise owners often seek for consultation due to diseases which could easily have been avoided if correct care and diet had been provided. Adequate housing conditions and a diet which is balanced varied and in accordance with the species will ensure a long and healthy life to these reptiles with large life spans.

Palabras clave:
Alimentación; Espacio vital;
Reptil; Terrario; Luz ultravioleta.

Key words:
Diet; Vital space; Reptile;
Terrarium; Ultraviolet light.



Fotografía 1:
Ejemplares adultos de *Geochelone sulcata* mientras copulan.

Tabla I

Dimensiones mínimas recomendadas en terrarios para algunas especies de quelonios frecuentemente mantenidas en cautividad

Especie	Ejemplares por terrario	Longitud (m)	Anchura (m)	Altura (m)
Quelonios terrestres (*terrarios exteriores)				
Tortugas Mediterráneas				
• <i>Testudo</i> sp.	2 (M/H)	4*	5*	-
• <i>Chersina angulata</i>	2 (M/H)	2	0,80	0,50
Tortugas Caja Americanas				
• <i>Terrapene</i> sp	2 (M/H)	2,40	0,80	0,50
Tortugas de Bisagra Posterior				
• <i>Kinixys</i> sp.	1	2	0,40	0,80
Tortuga Gigante Africana				
• <i>Centrochelys (Geochelone) sulcata</i>	2 (M/H)	10*	5*	-
Tortuga Leopardo				
• <i>Stigmochelys (Geochelone) pardalis</i>	2 (M/H)	10*	5*	-
Tortuga de Patas Rojas				
• <i>Geochelone carbonaria</i>	1 M y 2 H	6*	5*	-
Quelonios acuáticos (acuaterriorios de interior)				
• <i>Chelodina longicollis</i>	2 (M/H)	2	0,80	0,70
Matamata				
• <i>Chelus fimbriatus</i>	1	1,60	0,80	0,60
• <i>Mauremys mutica</i>	2 (M/H)	1,80	0,50	0,50
Tortuga de Florida				
• <i>Trachemys scripta</i> spp.	2 (M/H)	1,50	0,70	0,70
Galápagos Pintado				
• <i>Chrysemys picta</i> spp.	2 (M/H)	1,50	0,70	0,70
Tortugas de Caparazón Blando				
• <i>Apalone</i> sp.	1	2	0,70	0,80
Tortuga Mordedora				
• <i>Chelydra serpentina</i>	1	2	0,70	0,80
Tortuga Caimán				
• <i>Macrochelys teminckii</i>	1	3,20	1,50	1,20

Todos los quelonios con esta distribución geográfica presentan en mayor o menor medida **períodos de hibernación y estivación**. El mantenimiento de estas especies debe tener presente esta variable. Las Tortugas Mediterráneas (*Testudo hermanni*), las Tortugas Griegas (*Testudo marginata*), y las Tortugas Rusas (*Agrionemys horsfieldii*) realizan profundas diapausas de tres meses durante las estaciones frías. Las Tortugas Moras (*Testudo graeca*), y las Tortugas Egipcias (*Testudo Kleinmanni*), aunque también sufren un período de hibernación, éste no es tan amplio como en el caso de las especies del mediterráneo norte. Por el contrario la rigurosidad del período estival les obliga a efectuar estivaciones.

El mantenimiento de estas especies y de todas las tortugas terrestres en general, tiene que ser acorde con las condiciones climáticas de sus zonas de origen.

En el caso concreto de los ejemplares de **Tortuga Mora y Tortuga Egipcia**, es de vital importancia proveerlos de un ambiente seco en el terrario. En caso de mantener los especímenes en condiciones de semilibertad, los cercados deben estar profusamente soleados y secos. Una de las principales patologías que afectan a *Testudo graeca* es la **rinitis crónica**^[2]. Esta enfermedad vírica, tiene como uno de los principales desencadenantes las condiciones de estrés ambiental y hacinamiento.

Se recomienda que **el mínimo espacio para alojar un reptil, sea 2 veces la longitud total del espécimen**, apuntando que esta medida se obtenga de un ejemplar adulto. Aunque como toda regla, tiene excepciones, así no será válida para la mayoría de quelonios, algunos de los cuales pueden llegar a grandes tallas y desarrollar conductas de territorialidad muy acusadas, como por ejemplo las tortugas gigantes africanas (*Centrochelys (Geochelone) sulcata*) cuyos machos pueden llegar a medir 80 cm y pesar 90 kg (fotografía 1).

Todas las observaciones a indicar sobre el tamaño ideal para alojar un quelonio, van a estar condicionadas en definitiva por su biología, razón por lo cual será imprescindible conocerla.

Los terrarios para el mantenimiento de quelonios pueden catalogarse en dos grupos. Por un lado los estrictamente diseñados para **especies de clima mediterráneo** (terrarios (instalaciones) al aire libre), y los dedicados a **tortugas de ambientes tropicales o cálidos** (instalaciones al aire libre con anexos de terrarios de interior (para especies de climas biestacionales)).

Todas las especies terrestres y acuáticas pueden ser alojadas durante el verano en instalaciones como las descritas en la **tabla I**. En los períodos desfavorables las especies de climas templados y tropicales, deberán ser instaladas en terrarios convencionales lo más amplios posible. Las Tortugas Gigantes Africanas (*Centrochelys (Geochelone) sulcata*) por ejemplo, dadas sus enormes dimensiones, deberán disponer de al menos 5 m² útiles para desarrollar sus actividades biológicas con normalidad. De igual forma será necesario proveer de una salida

a un recinto exterior para los días en que la climatología mediterránea permite su insolación (básicamente períodos cálidos de primavera y otoño). Estos supuestos van a ser aplicados a otras especies de gran tamaño como: Tortuga de Patas Amarillas (*Geochelone denticulada*), Tortuga de Patas Rojas o Carbonera (*Geochelone carbonaria*), Tortuga Leopardo (*Stigmochelys (Geochelone) pardalis*), o la Tortuga Estrellada de Madagascar (*Astrochelys (Geochelone) radiata*) (fotografía 2).

Galápagos

Para las especies acuáticas, es imprescindible **en las estaciones favorables habilitar estanques** acordes con su tamaño, con tendencia a ofrecer la máxima superficie posible. Las tortugas de los géneros *Trachemys*, *Pseudemys*, *Graptemys*, *Macrolemys* o *Chelydra* (fotografía 3), soportan sin dificultad los períodos invernales en estanques al aire libre. La profundidad de estas instalaciones no debe ser inferior a 40 cm.

Este tipo de instalaciones tiene que **disponer de zonas secas** donde el quelonio pueda favorecer la termorregulación. Las balsas deben estar acondicionadas con rampas que faciliten la salida a tierra firme, o troncos, piedras u otras superficies dispuestas con la misma finalidad. Negar la **posibilidad de salir del estanque** a un galápagos, puede generar un dispendio energético extra y una situación de estrés. Este se mantendrá en continuo movimiento provocando su muerte por ahogamiento al desfallecer debido al cansancio.

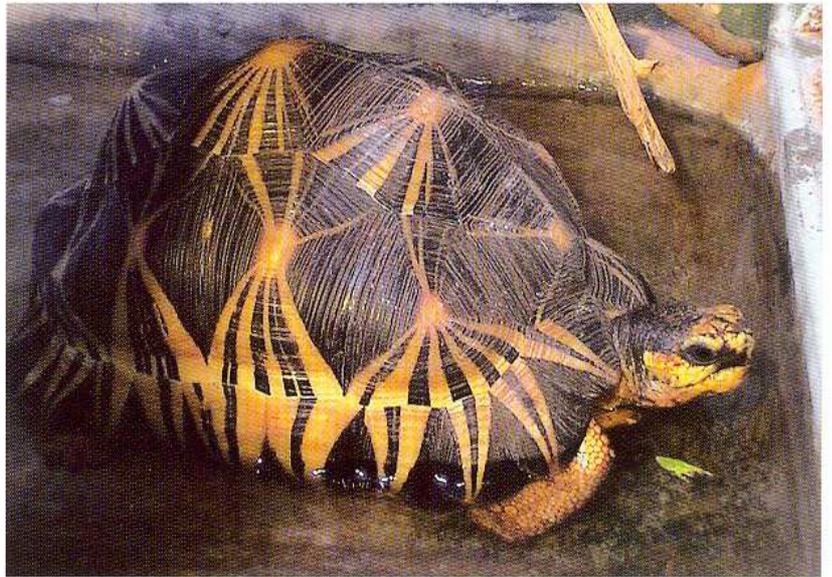
La hibernación o diapausa

La hibernación es la respuesta que algunos seres vivos desencadenan para superar períodos de clima desfavorables. Los animales que son incapaces de mantener su cuerpo dentro de la Temperatura Corporal Preferida (TCP) por medio de mecanismos propios, como en el caso de los quelonios, van a depender en cada instante de su vida del factor climático.

La hibernación comportará la reducción casi total de sus funciones fisiológicas. Este estado podrá ser más o menos prolongado en función de la persistencia de los factores climáticos adversos. Así pues, **los quelonios, de clima mediterráneo, entrarán en diapausa durante un período no inferior a los 4 meses**, correspondientes al final del otoño, invierno, e incluso primeros días de primavera. Tortugas de zonas subtropicales o tropicales con variaciones termométricas menos acusadas, aunque evidentes, y acompañadas de períodos más secos o húmedos, desencadenarán hibernaciones bastante más cortas, generalmente de 1 a 2 meses.

Pautas previas a la hibernación

La necesidad de que las tortugas realicen un alto en su ciclo biológico debido a las fluctuaciones tér-



Fotografía 2: *Astrochelys (Geochelone) radiata* tomando un baño refrescante en pleno verano.



Fotografía 3: Bajo 3 cm de hielo se encuentran dos *Chelydra serpentina* invernando correctamente en unas instalaciones exteriores.



Fotografía 4: *Pseudemys* y *Trachemys* tomando el sol en una instalación de exterior.

micas, va a requerir una preparación previa de su organismo. En el caso de quelonios terrestres básicamente de alimentación herbívora, interrumpen la alimentación forzados por el descenso gradual de las temperaturas. Así pues detendrán gradualmente el proceso digestivo. Este hecho debe ser reproducido en su manejo en cautividad, dado que **en el caso de encontrarse el estómago e intestinos del quelonio con materia vegetal sin posibilidad de digestión, se podría producir una posible putrefacción** de ésta, provocando su muerte. Los cambios climáticos bruscos que en ocasiones aparecen, pueden ser nefastos para muchos reptiles de climas mediterráneos mantenidos en condiciones de semilibertad.

La diapausa como estímulo a la reproducción

También es de obligado cumplimiento para los quelonios, un **descenso de las temperaturas para desencadenar conductas sexuales de apareamiento**. Muchos aficionados con miras a la reproducción de sus ejemplares, desencadenan artificialmente un proceso de diapausa, bajando los termostatos de sus instalaciones, o simplemente trasladando los reptiles a una zona más fría de su casa. Estos períodos suelen comprender unas 8 semanas aproximadamente, a partir de las cuales se elevarán las temperaturas gradualmente hasta alcanzar su TCP. Con esta actuación se consigue desencadenar las pautas de apareamiento.

Peligros durante la hibernación en el exterior

Los roedores son con diferencia, unos de los principales depredadores de quelonios, como se describe por ejemplo en las poblaciones de *Testudo hermanni boettgeri* de Grecia en el Peloponeso, donde las ratas negras (*Rattus norvegicus*), predan sobre los juveniles de la especie, y lesionan de forma evidente a los adultos, royendo las partes del cuerpo expuestas fuera del caparazón. Este tipo de depredación se produce en neonatos de cualquier especie, tanto acuática como terrestre que efectúen un periodo de diapausa, siendo utilizados como despensas vivientes de proteína. Es imprescindible en consecuencia tener un **control periódico sobre los roedores** que puedan morar los jardines y cercados donde se mantengan quelonios.

Control de la temperatura, la humedad y la luz en los terrarios

En el mantenimiento de **quelonios exóticos** tiene una especial importancia el control de la humedad y temperatura del terrario, así como la provisión de una adecuada fuente de luz al hábitaculo, para recrear con la máxima fidelidad el fotoperíodo de las tortugas.

Estos tres aspectos ligados a un equipamiento técnico representan para estas especies alóctonas, la única posibilidad de subsistir en cautividad. El descontrol en estos parámetros comportará la aparición de patologías.

Temperatura

• QUELONIOS TERRESTRES

En el mercado existen multitud de equipos eléctricos destinados a proporcionar calor en los terrarios. Las tortugas son reptiles que termorregulan básicamente recibiendo calor de la exposición directa al sol (fotografía 4). Así pues, esta característica implica recrear la acción mediante focos de calor. Un terrario no tiene que tener una temperatura uniforme, por el contrario debe disponer de zonas con diferentes temperaturas. Esto crea el llamado **gradiente térmico**. De esta forma cuando la tortuga necesite conseguir su TCP, se situará en el área adecuada. Las zonas de mayor temperatura se consiguen con la ayuda de lámparas o bombillas que irradian calor.

Estos focos de calor se sitúan con ayuda de portalámparas o carcasas comerciales diseñadas para su utilización, **a una distancia del suelo del terrario no inferior a 40 cm**. Pueden ser bombillas típicas, lámparas alógenas, o las específicas para reptiles, de las cuales existen numerosas marcas comerciales. Todas ellas dirigidas a irradiar calor de forma local para favorecer la termorregulación.

Este tipo de calor local debe ser combinado con una calefacción de carácter general que proporcione un **ambiente cálido**. Con ello se evitará que el quelonio se quede inmóvil bajo el foco de termorregulación. Por otro lado durante la noche, esta calefacción proporcionará el gradiente térmico característico entre el día y la noche. En terrarios de interior de gran tamaño pueden utilizarse radiadores eléctricos de uso doméstico. Para instalaciones de medidas medias y pequeñas, pueden utilizarse los artilugios diseñados específicamente para reptiles: las esterillas térmicas o mantas, los cables calefactores, y las bombillas cerámicas. Las primeras fuentes de calor deben ser debidamente protegidas de la tendencia excavadora de los quelonios, que podría provocar su rotura, cortocircuitos o lesiones a las tortugas. También debe instalarse un termostato para controlar el exceso de radiación, que podría ser perjudicial (producir quemaduras o mal digestión). Las **bombillas cerámicas** suponen una opción muy interesante dado que pueden estar en marcha durante la noche. Estas no emiten luz, solo calor.

Las temperaturas podrán ser manipuladas mediante **termostatos** comerciales específicos para terrarios, o de tipo industrial. Jugando con las potencias de las lámparas o focos se conseguirán temperaturas mínimas y óptimas para una correcta activación biológica.

• GALÁPAGOS

Cuando el quelonio alojado en condiciones artificiales es un galápago o una especie semi-acuática, los sistemas de calefacción general o focal pueden ser los mismos, adaptados a una instalación de tipo acuaterrario.

Humedad

• TORTUGAS TERRESTRES

La utilización de sistemas de calefacción en hábitáculos relativamente pequeños, por grandes que parezcan, conlleva la disminución de la humedad de forma drástica. Si se compara un terrario con un piso equipado con un sistema de calefacción, se entenderá la existencia de los humidificadores de ambiente empleados para contrarrestar el efecto desecante de las calefacciones. **La humedad de los terrarios debe controlarse con la misma frecuencia que se aporta alimento al quelonio.** El agua ha de estar siempre servida *ad libitum* (fotografías 2 y 5).

La deshidratación de los especímenes es un peligro latente en los terrarios, un **higrómetro** instalado en el lado opuesto al foco de calor principal proporcionará una lectura de este parámetro. En caso de que los puntos de agua ofrecidos a la tortuga no sean suficientes para mantener el punto de humedad necesario (en términos generales no inferior al 45%), puede pulverizarse el recinto regularmente, o instalar recipientes con esponjas o fibra de coco humedecida que con la evaporación ayudarán a aumentar la humedad ambiente. Este parámetro debe ser adaptado a las características ecológicas de cada especie, proporcionando ambientes más secos en las especies desérticas, y más húmedos en las selváticas.

Si bien es cierto que gran parte de la hidratación de los quelonios la reciben del alimento que ingieren, ésta debe complementarse con la humedad del ambiente, que ayudará a mantener su hidratación.

• GALÁPAGOS

Las condiciones propias de los terrarios diseñados para quelonios acuáticos o semi-acuáticos, proporcionan una gran evaporación y consecuentemente ambientes con humedad en muchas ocasiones casi saturada. Es conveniente tener presente una **cierta ventilación que ayude a rebajar el exceso de humedad.** En instalaciones al aire libre este factor se minimiza, pero entonces se ha de controlar las pérdidas de agua por evaporación, muy elevadas en verano (fotografía 6).

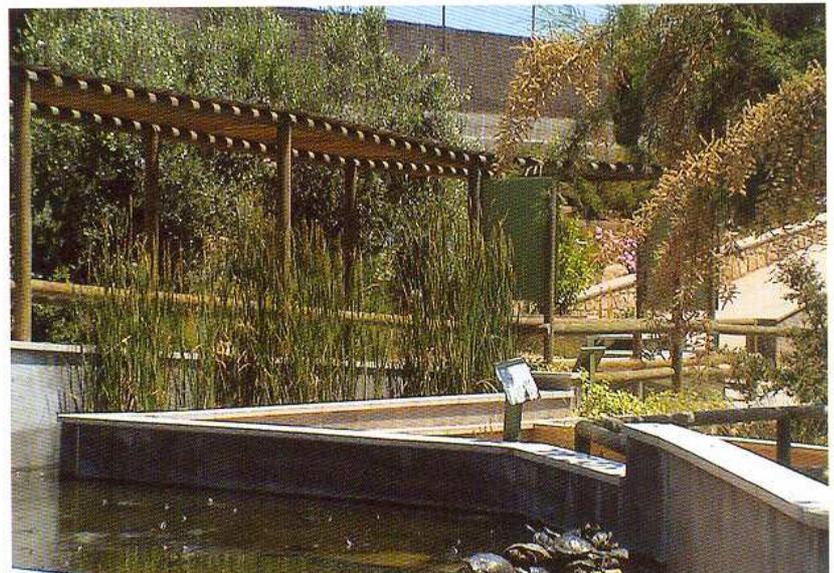
Iluminación

La duración de las horas de luz no es algo nimio. Los reptiles miden el tiempo de horas de luz con la finalidad de regular el ciclo biológico, el fotoperíodo (reproducción, estivación, hibernación). Mayores horas de luz estimularán los cortejos o apareamientos. Las horas de luz crecientes se han visto altamente relacionadas con la resistencia a sufrir enfermedades. Si un quelonio tiene un fotoperíodo alto, su sistema inmunitario está automáticamente muy estimulado. Un punto vertical de luz y calor estimula a las tortugas a amontonarse bajo él (fotografía 7).

Proporcionar una correcta iluminación contribuirá de forma eficiente en la calidad de vida de las tortugas.



Fotografía 5: Abrevadero en libertad para favorecer la hidratación de *Testudo hermanni* en las áreas de suelta.



Fotografía 6: Instalaciones exteriores del CRARC, en las que aparecen árboles y pasarelas con techo para proporcionar áreas de sombra.



Fotografía 7. Todas las especies acuáticas, como *Pelomedusa*, tienden a amontonarse unas sobre otras, bajo las fuentes de luz y calor.

• LUZ ULTRAVIOLETA

Ésta es una banda de energía electromagnética entre 100 y 400 nm de longitud de onda. Es una forma invisible de luz, la cual afecta de modo sustancial a muchas especies animales tanto en funciones fisiológicas como psicológicas.

Existen tres divisiones de las bandas dentro de la radiación ultravioleta (UV).

1. UVA (desde 320 a 400 nm),
2. UVB (desde 290 a 320 nm) y
3. UVC (desde 100 a 290 nm). Este último nivel de radiación es totalmente absorbido por la capa de ozono de la estratosfera, llegando a la superficie terrestre tan solo los UVA y UVB.

La **luz UVB** está disponible para las tortugas en la naturaleza y tiene efectos tanto beneficiosos como contraproducentes.

- Beneficiosos: Desarrollan un importante papel en la fotobiosíntesis de la vitamina D3 en la piel. También se han propuesto posibles efectos desinfectantes de patógenos externos e incluso parásitos de la piel del reptil.

- Perjudiciales: Posibles lesiones cutáneas producidas por sobreexposición, degradación de ciertas vitaminas, como la A o la D.

La **luz UVA** tiene una especial importancia en el comportamiento de los quelonios.

- Efectos beneficiosos: Los efectos comportamentales de la luz UVA se observan en el momento de la reproducción, reconocimiento de parejas o competidores, comportamiento agonista o de señalización de áreas de influencia o territorios (la especie humana no puede ver este espectro de luz).

- Efectos negativos: La luz UVA puede causar degradación de la vitamina A en la piel, factor que puede ayudar a la aparición de la deficiencia de vitamina A.

En definitiva, la exposición adecuada a la luz ultravioleta resulta imprescindible en los quelonios mantenidos en condiciones de terrario. Se han descrito experiencias laborales en las que las tortugas se vuelven más activas después de la exposición a este tipo de luz.

Privar a un quelonio de la luz ultravioleta puede actuar como un factor estresante crónico y contribuir a la inadaptación o a la inmunodepresión.

La luz ultravioleta parece ser un desencadenante del apetito necesario en tortugas sometidas a hospitalizaciones prolongadas.

• EQUIPOS DE ILUMINACIÓN PARA LOS TERRARIOS

Teniendo claro que la exposición solar directa es la fuente de radiación ultravioleta ideal, ésta no podrá ser obtenida por los **quelonios exóticos durante parte del año** por razones climatológicas.

El sustituto para ésta será una fuente artificial de luz ultravioleta. Las fuentes de emisión de luz UV que existen en el mercado son muy variables. Así se encuentran los tubos fluorescentes o las lámparas de vapor de mercurio entre otras. Todos los equipos

están disponibles en diversas potencias, y especialmente diseñados para su utilización en terrarios.

Aspectos a tener presente

• Los **tubos fluorescentes** tienen una vida efectiva limitada (de 6 a 9 meses). Pasado este período el fluorescente debe ser sustituido aunque siga emitiendo luz visible, dado que la proporción de ultravioletas ha bajado a un mínimo inapreciable.

• Las **lámparas de vapor de mercurio** producen más UV que los fluorescentes, además de calor, por lo cual pueden ser una excelente elección en tortugas tropicales o de climas desérticos.

• Existe una pérdida de efectividad de la radiación UV en relación con la distancia animal-tubo que equivale al cuadrado inverso de la distancia. Así, colocando una tortuga a un metro de un tubo, recibiría 1 unidad de ultravioleta. Si la misma tortuga la colocásemos a 3 metros de la fuente de luz, no recibiría 3 unidades menos sino 9 unidades menos (el cuadrado de 3). Por ello, la efectividad de la exposición a la luz ultravioleta disminuye mucho con la distancia. Se recomiendan **distancias de exposición entre los 50 y 100 cm del foco emisor.**

• Los fluorescentes o lámparas indicados anteriormente pueden permanecer en funcionamiento durante todo el período diurno, debiendo **interrumpir su funcionamiento en las horas nocturnas.** Con ello se conseguirá el efecto de fotoperíodo. Por el contrario, los tubos fluorescentes comercializados como bronceadores de uso humano no se recomiendan en reptiles, y en todo caso, no deben usarse más de 30 minutos al día, ya que su irradiación es excesiva y podría resultar dañina.

• La numeración que acompaña al nombre comercial de tubos y lámparas de emisión UV (2.0, 5.0, etc.) hace referencia al porcentaje de UVB de la emisión total de cada modelo. **La gama alta (8.0) sería la más aconsejable en especies de climas áridos o en quelonios que están hospitalizados.** En términos generales, los quelonios herbívoros y los que tienen un crecimiento acelerado durante los primeros años de vida (como las especies de los géneros *Geochelone*, *Astrochelys*, *Centrochelys* y *Stigmochelys*) serían los más necesitados de luz UVB.

• Los rayos UV no atraviesan bien los cristales convencionales ni el plexiglás. Tan solo existen ciertos **cristales acrílicos** permeables a la luz ultravioleta. Estos materiales se utilizan en ciertos zoológicos pero no en todos los terrarios comerciales. Desgraciadamente estos cristales son muy caros y su capacidad de transmisión de la luz UV tiende a disminuir con el tiempo.

Alimentación

La alimentación de los quelonios en condiciones de cautividad puede ocasionar en ocasiones desequilibrios metabólicos que producen patologías complejas como: Osteodistrofia (producida por un déficit de calcio), obesidad (sobrepe-

so por exceso de proteína, o sobrealimentación), caparazón en forma "toblerone" (crecimiento piramidal de cada una de los escudos del caparazón por exceso de proteína) (fotografía 8), gota (niveles altos de ácido úrico en la sangre por exceso de proteína y deshidratación), hipo- e hiper- vitaminosis A (por defecto o por exceso)^[3].

En términos generales consideraremos que las **especies estrictamente herbívoras** no deben ser alimentadas con proteína de origen animal más allá del 5% de su dieta. Los **quelonios omnívoros** pueden mantenerse con una aportación de alimentos de origen animal más elevada, en torno al 30% (los piensos formulados para quelonios pueden ser utilizados como aporte proteínico). A las **tortugas estrictamente carnívoras**, se les debe proporcionar la variedad más amplia posible de carnes (aves, pescado etc.) complementadas con pienso.

La clave para que las tortugas, sean acuáticas o terrestres, estén bien nutridas, radica en la aportación de la máxima variedad de alimentos posible.

Especies terrestres herbívoras y omnívoras

Las especies predominantemente herbívoras suelen ser terrestres, aunque en estado natural, complementan su dieta con aportaciones de proteína. Así, observaciones de campo, científicamente documentadas, señalan como parte de la dieta de tortugas terrestres herbívoras de la especie *Testudo hermanni hermanni* (fotografía 9), la ingesta de caracoles, lombrices y saltamontes^[2]. Estos últimos son devorados ya muertos por los quelonios, dada la incapacidad de cazar manifiesta en estas especies terrestres.

En libertad, algunas especies herbívoras de gran tamaño como las Tortugas Leopardo (*Stigmochelys (Geochelone) pardalis*) (fotografía 10), consumen excrementos de animales carnívoros como hienas, y también ingieren huesos y pieles de carroñas para aumentar el aporte de calcio, necesario para el crecimiento de su caparazón u calcificación de los huevos en el caso de hembras grávidas.

En términos generales, **la alimentación de las especies herbívoras tendría que estar marcada por los siguientes parámetros**^[4]:

- ❶ Un alto contenido de fibra vegetal (plantas herbáceas).
- ❷ Un contenido de minerales importante y sobre todo calcio.
- ❸ Presencia de vitaminas A y D₃ y una relación calcio fósforo de 1.5-2.16
- ❹ Bajo contenido en proteínas.

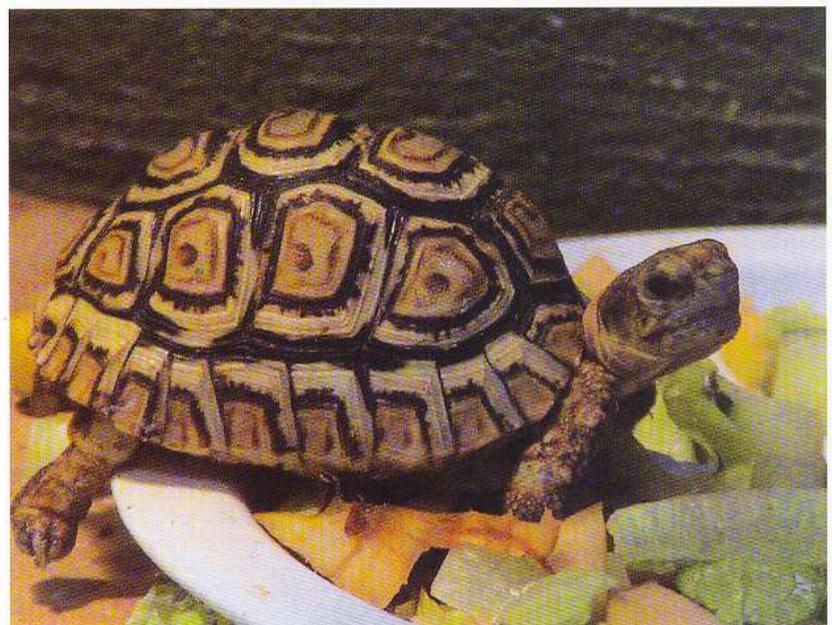
Las tortugas terrestres que con más frecuencia aparecen en las consultas veterinarias con una dieta básicamente herbívora complementada ocasionalmente con aportes de proteína, pertenecen a los géneros *Testudo*, *Geochelone*, *Astrochelys*, *Centrochelys*, *Stigmochelys* y *Manouria*.



Fotografía 8: Crecimiento anómalo en el caparazón de una *Testudo hermanni*.



Fotografía 9. *Testudo hermanni* alimentándose de lechuga, alimento que debe ser complementado con otras fuentes de nutrientes.



Fotografía 10. *Geochelone (Stigmochelys) pardalis* juvenil sobre el plato de alimento vegetal.

Tabla II

Vegetales y frutas comúnmente utilizados en la alimentación de quelonios terrestres herbívoros y omnívoros y su relación Ca:P⁵¹

Alimento	Calcio (mg/100g)	Fósforo (mg/100g)	Relación Ca:P
Lechuga	25,9	30,2	0,86 : 1
Brócoli (hervido)	160,0	54,0	2,96 : 1
Coliflor	23,0	33,0	0,69 : 1
Pepino	22,8	24,1	0,95 : 1
Zanahoria	36,9	16,7	2,21 : 1
Plátano	6,8	28,1	0,24 : 1
Tomate	13,3	21,3	0,62 : 1
Manzana	3,6	8,5	0,42 : 1

Tabla III

Listado de especies vegetales campestres y frutos de huerta, frecuentemente empleados en la alimentación de tortugas herbívoras y omnívoras

Género	Especie	Nombre común / partes a consumir
<i>Ficus</i>	<i>carica</i>	Higuera (fruto)
<i>Convolvulus</i>	<i>arvensis</i>	Correhuela (flores y hojas)
<i>Cichorium</i>	<i>intybus</i>	Achicoria (hojas)
<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>	Alfalfa (hojas y tallo)
<i>Morus</i>	<i>alba&nigra</i>	Morera (hojas y fruto)
<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>	Césped mediterráneo (todo)
<i>Opuntia</i>	<i>ficus-indica</i>	Higo chumbo (fruto, tallo y hojas)
<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	Diente de león (hoja, tallo y flor)
<i>Trifolium</i>	sp.	Trébol (hojas y tallo)
<i>Rosa</i>	sp.	Rosa (flor)
<i>Sedum</i>	<i>sediforme</i>	Uñas de gato (tallo)
<i>Eriobotrya</i>	<i>japonica</i>	Nispero (frutos)
<i>Diospyros</i>	<i>kaki</i>	Caqui (fruto)
<i>Sonchus</i>	sp.	Cerrajas (todas)
<i>Lactuca</i>	<i>serriola</i>	Lechuga silvestre
<i>Calendula</i>	<i>arvensis</i>	Caléndula campestre (hojas tallo y flor)
<i>Rubus</i>	<i>ulmifolius</i>	Zarzal (hojas y fruto)
<i>Plantago</i>	sp.	Llantén (todas)
<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	Cebada silvestre (hojas)
<i>Papaver</i>	<i>rheas</i>	Amapola (todas)

Tabla IV

Alimentación básica para tortugas de agua con régimen omnívoro y carnívoro

Alimentos básicos

Carne de ternera con cartílagos; Pollo (todo); Hígado (cualquier especie); Huevos de codorniz, gallina, etc., Carne magra; Arengue, merluza, otros pescados; Presa viva (ratones) según especies; Piensos formulados específicos. ADEMÁS, ÚNICAMENTE EN OMNÍVORAS: Manzana; Melón; Plátano; Melocotón; Acelgas; Lechuga; Espinacas; Brócoli.

Alimentos ocasionales

Invertebrados (zofobas); Lombrices, babosas; Congelados de pasta alimentaria (cangrejo); Pescados y carnes en conserva; Berberechos, ostras, almejas; Caracoles; Mejillones, crustáceos (gambas peladas); Pienso de perro o gato.

Suplementos

Aceite de hígado, harina de huesos, pescado, conchas, hueso de sepia (jibia) y otros suplementos cálcicos o vitamínicos comerciales.

Los quelonios terrestres omnívoros habitualmente mantenidos en cautividad son de los géneros *Kinixys*, *Terrapene*, *Indotestudo*, *Cuora*, *Pyxidea* y *Rhinoclemys* (estos tres últimos géneros se desenvuelven con facilidad en medios acuáticos). Las especies de estos géneros pueden recibir una aportación de proteína en torno al 30% de su dieta.

Con toda seguridad, la mejor forma de alimentar quelonios terrestres consiste en **compaginar la aportación de plantas silvestres (tallos, flores, frutos y hojas) que no siempre pueden estar disponibles en las ciudades, con la introducción en la dieta de vegetales cultivados o de huerta** (fotografía 11).

Al listado de frutas y verduras con una buena relación Ca:P expuesto en la **tabla II**, pueden añadirse un sinfín de frutas y vegetales como cerezas, peras, berenjenas, sandía, melón, espinacas o acelgas, que también pueden emplearse en la alimentación de tortugas herbívoras y omnívoras en cautividad.

La lista de especies vegetales campestres que pueden consumir los quelonios terrestres podría ser interminable, pero en la **tabla III** se muestra un reducido número relativamente fácil de obtener. Se destaca quizás como la estrella de los vegetales salvajes, el más indicado en todos los casos, y el que no debería faltar en toda dieta, al **diente de león** (*Taraxacum officinale*). Esta común planta silvestre contiene vitaminas A y B, así como una relación Ca:P, de 2.40:1. Otra especie común en España, dado que incluso se cultiva como alimento es, el **higo chumbo** (*Opuntia ficu-indica*), y que resulta también un excelente alimento con una relación Ca:P de 2.30:1.

La confección del menú diario debe ser lo más variado posible, estimulando la alimentación con productos nuevos. La rutina alimentaria crea generalmente apetencias a una o dos especies vegetales.

Especies acuáticas carnívoras y omnívoras

En las especies que explotan los medios acuáticos se encuentran alimentaciones mayoritariamente basadas en dietas omnívoras y carnívoras.

La compaginación de **alimentos proteínicos con la aportación de frutas y verduras** será la mejor opción para gran parte de las especies comúnmente comercializadas como mascotas. Las típicas tortugas americanas de los géneros *Trachemys*, *Graptemys* o *Pseudemys*, consumen manzana, tomate, pera, plátano y otras frutas, junto con lechuga, escarola y piensos, sin dejar de lado pescado, carne e insectos (fotografía 12). El Galápagos Leproso (*Mauremys leprosa*) se encuentra también entre las especies acuáticas omnívoras (**tabla IV**). Los géneros y especies mencionadas son las más comunes entre los aficionados a estas mascotas, aunque también pueden encontrarse quelonios acuáticos omnívoros como las australianas Tortugas Payaso (*Emydura subglobosa*) y la Tortuga Nariz de Cerdo (*Carettochelys insculpta*), y las americanas Tortugas de las Ciénagas (*Kinosternon* spp), o las del género *Phrynops*.

Entre las especies de **conducta alimentaria estrictamente carnívora** se encuentran algunas de las más espectaculares por su tamaño y difícil-

tad de manejo, como las Tortugas Mordedoras (*Chelydra serpentina*), que en condiciones naturales cazan al acecho. También las raras Matamata (*Chelus fimbriata*) cuyo alimento principal lo componen los peces, como también lo son de la Tortuga Caimán (*Macrolemys temminckii*), que los atrae hacia su boca con el movimiento continuado de un apéndice carnoso y rojizo que asemeja una lombriz.

En cautividad, las Tortugas Caimán y las Tortugas Mordedoras, pueden ser acostumbradas a comer pienso específico, sobre todo si éstas han sido mantenidas desde corta edad.

Alimentos preparados (piensos)

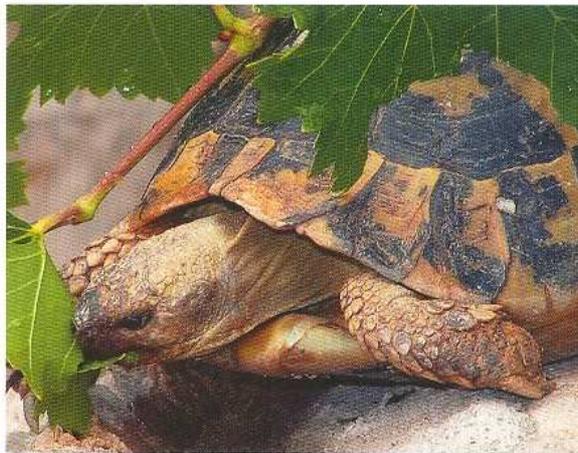
Existen en el mercado de mascotas exóticas diversas marcas que comercializan alimentos preparados para tortugas, los piensos. Esta opción en la nutrición de quelonios terrestres debe considerarse como una parte más de la dieta diaria. Este complemento resulta cómodo para el propietario de la mascota.

Los piensos ofrecidos a las tortugas deben ser formulas elaboradas para la alimentación de reptiles herbívoros. Los problemas de salud observados en quelonios tiene con frecuencia el origen en el hecho que los propietarios les nutren con piensos de perro o gato como base de su dieta. El pienso ofrecido siempre ha de estar formulado para el aparato digestivo de un reptil.

También es importante ofrecer un pienso adaptado a la edad y ritmo de crecimiento de la tortuga (pienso para crecimiento y pienso para adultos), existen marcas comerciales que ya disponen de una oferta variada según la edad del quelonio.

Como ya se ha indicado, el pienso debe considerarse una parte complementaria de la dieta de una tortuga. Pensemos que basar la alimentación de un quelonio sea acuático o terrestre en estos preparados, propicia la falta de estímulos, poco movimiento y por tanto un bajo consumo de energía, que a la larga desemboca en problemas de sobrepeso y movilidad. La necesidad de busca de alimento debe mantenerse en los quelonios, así las frutas, verduras, plantas silvestres y piensos, deberían situarse en lugares diferentes del terrario, con el fin de estimular su búsqueda. La alimentación con pienso es cómoda, pero las tortugas ingieren en un corto espacio de tiempo y sin esfuerzo gran cantidad de calorías que en el caso de no ofrecer un enriquecimiento ambiental o dificultad en su obtención, provocará a medio plazo obesidad y falta de agilidad. Conviene pensar en el dispendio energético que un quelonio en vida libre sufre en la búsqueda diaria de alimento como modelo a seguir en el mantenimiento de quelonios.

La **tabla V** expresa la formulación de algunas marcas comerciales¹⁸⁾ donde en su parte inferior se exponen, a modo orientativo, las recomendaciones establecidas en bibliografía especializada sobre nutrición de reptiles. Las fórmulas varían considerablemente con la marca comercial; es por ello que en algunas ocasiones hay piensos más recomendables que otros. Deben siempre compararse las distintas marcas, dado que entre ellas suelen haber diferencias considerables. ❖



Fotografía 11: *Testudo hermanni* mordisqueando hojas de parra, alimento estacional y muy gustado por tortugas herbívoras.



Fotografía 12: Siguiendo un comportamiento natural, las tortugas acuáticas despedazan sus presas y se entretienen así mucho tiempo. En la fotografía, *Pseudemys* y *Trachemys* alimentándose de asaduras.

Tabla V

Algunos datos sobre la composición de diferentes piensos empleados en la alimentación de quelonios en cautividad

Pienso	Proteína (%)	Grasa (%)	Proporción Ca:P
Kaytee	13.21	1.55 ±0.12	1.24:1
ZooMed	27.15	1.46±0.44	1.88:1
Tetra/Terraflora	15.33	1.47±0.12	1.65:1
RepCal	19.96	4.82±0.22	1.56:1
T-Rex	14.96	3.09±0.09	1.31:1
Fluker	13.21	10.25±0.05	0.98:1
Recomendado	26	3.0	1.90:1

Bibliografía

- López LF, Talavera PA, Ibañez JM, Maclvor JA, García A (1979): Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en España. *Naturalia Hispanica* 17:61.
- Martínez-Silvestre A, Mateu E, Ramis A, Majó N (1999). Etiología y descripción clínica de la rinitis crónica en Tortuga Mora (*Testudo graeca*). *Rev Esp Herp* 13:27-36.
- McArthur S, Barrows M (2004): Nutrition. En McArthur S, Wilkinson R, Meyer J (eds): *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*. Blackwell Publishing Ltd.
- Highfield AC (1996): *Practical Encyclopaedia of Keeping and Breeding Tortoises and Freshwater Turtles*. Carapace Press.
- Scott PW (1996): Nutritional disease in reptile medicine and surgery. *Proc British Vet Zoo Soc*.
- Jackson OF, Cooper JE (1981): Nutritional diseases. En Cooper JE, Jackson OF: *Diseases of the Reptilia*. Academic Press.
- Willemsen RE (1995): Status of *Testudo hermanni* in Greece. En "Reed Data Book on Mediterranean Chelonians". Ed Agricole della Calderini S.r.l. (Italia) pp: 110-118.
- Hurty CA, Díaz DE, Campbell JL, Lewbart GA (2001): Chemical analysis of six comercial adult iguana diets. *J Herp Med Sur* 11(3):23-27.