

# PRINCIPIOS BÁSICOS DE ILUMINACIÓN Y TIPOS DE LÁMPARAS

*Testudinae.org, 2004*

## 1. Gama de radiaciones.

A la hora de iluminar un terrario, lo primero que hay que tener claro es que no basta con que "se vea iluminado", por decirlo de alguna manera. Las tortugas en la naturaleza reciben de una única fuente, el Sol, una gama muy amplia de radiaciones, algunas de ellas invisibles, pero de gran importancia para la salud del animal.

En un terrario deberemos proporcionar toda esa misma gama de radiaciones. Y lo habitual es que no podamos conseguir todo eso con un único tipo de lámpara, de manera que tendremos que combinar diferentes fuentes de luz para que en conjunto la tortuga reciba todo lo que necesita. Dividimos esa radiación que las tortugas reciben del Sol en cuatro franjas, que explicaremos ordenándolas de menor a mayor frecuencia:

**1.1. Radiación infrarroja.** De frecuencia inferior a la luz visible. Nuestros ojos no la ven, pero la percibimos en forma de calor. Es una radiación no dañina (es poco energética y no altera los tejidos vivos) pero muchos cuerpos la absorben y se convierte en calor. La Tierra mantiene una temperatura adecuada para la vida básicamente gracias a la radiación infrarroja que recibe del Sol. Y las tortugas están adaptadas para aprovechar esa radiación para regular su temperatura. Cuando la temperatura ambiente es inferior a los 30 grados, las tortugas buscan ponerse al Sol. Así su cuerpo absorbe la radiación infrarroja, y consiguen una temperatura corporal por encima de la temperatura del aire que les rodea.

**1.2. Luz visible.** Empieza por los colores rojos, de menor frecuencia y termina en el violeta. Las tortugas utilizan la luz visible igual que nosotros, para poder ver. Y su ciclo vital se adapta al ciclo de luz día-noche, y también a los cambios de duración de esa luz a lo largo de las estaciones del año.

**1.3. Radiación ultravioleta A (UV-A).** Queda también fuera de nuestro margen de visión, no la percibimos, en este caso porque su frecuencia es superior a la máxima que nosotros podemos ver (violeta). Es más energética, de manera que es capaz ya de provocar ciertos cambios en los tejidos vivos. Es la responsable de que nos bronceemos al ponernos al Sol, pues nuestra piel reacciona ante esa radiación incrementando la producción de pigmentos para protegerse de ella. Aunque no llega a ser aún muy dañina.

Nosotros no notamos en absoluto si un sistema de iluminación produce más o menos UV-A, nuestra vista no lo capta. Pero resulta que los ojos de los reptiles sí que ven algo dentro de la gama UV-A. Y notan la diferencia, y eso tiene un efecto "psicológico" en ellos. Parece ser que la luz UV-A tiene un papel importante en la manera como reconocen la comida, y en ciertos reptiles también para captar el color de pigmentos de su piel que van ligados al sexo. Por tanto, es importante proporcionar un nivel de UV-A parecido al del Sol, para que las tortugas "vean" de manera normal. Eso les ayuda a encontrarse mejor, estimula su actividad y su apetito.

**1.4. Radiación ultravioleta B (UV-B).** Más energética aún, invisible, y con mayor tendencia a provocar reacciones en los tejidos vivos. Las tortugas no la ven, pero la aprovechan para provocar en su piel una reacción química que les permite obtener la vitamina D3. Y esa vitamina es esencial para poder absorber el calcio y poder formar los huesos y el caparazón. Al mantener una tortuga en interior, sin acceso a la luz del Sol, se le debe suministrar vitamina D3 con la comida, o bien, mucho mejor, proporcionarle radiación UV-B para que el mismo animal pueda obtener la vitamina D3 que necesita. Aunque se requiere precaución, la radiación UV-B en dosis excesivas puede dañar gravemente la vista de las tortugas, y también la nuestra.



*Testudo graeca silvestre asoleándose (Sergio Sánchez).*

## 2. Técnicas de producción de radiación.

El Sol produce esos cuatro tipos de radiación (y muchas más) gracias a que se trata de un cuerpo incandescente a altísima temperatura: casi 6000 grados en su superficie, y más de dos millones de grados en su núcleo interior. Como comprenderéis, no es nada fácil tener algo así dentro de casa. De manera que no existe ninguna lámpara capaz por si sola de sustituir al Sol. Debemos utilizar técnicas diferentes para producir esas diversas gamas de radiación y combinarlas para tener en conjunto una iluminación lo más correcta posible.

Tenemos básicamente dos técnicas útiles para producir radiación:

**2.1.** Calentar un metal aplicándole una corriente eléctrica, de manera que este tiende a volver a su estado inicial liberando en forma de radiación la energía acumulada. Eso es lo que hace el filamento incandescente de una bombilla. Con este método se producen frecuencias muy variadas, porque se dan muchos niveles de energía posibles dentro del metal caliente. El problema es que, aunque obtener frecuencias bajas (infrarrojo y luz visible en la gama rojo-amarillo) es muy fácil, ya no lo es obtener frecuencias altas, pues se requeriría un filamento a temperatura muy alta, y en la práctica eso no es posible, cualquier material utilizado se funde. Por tanto de este modo no podemos obtener UV-A en cantidades apreciables, y mucho menos UV-B.

Según la temperatura a la que trabaja el filamento tendremos:

- Lámparas infrarrojas: Filamento grande que trabaja a poca temperatura. Emite básicamente radiación infrarroja, útil como medio de calefacción.

- Lámparas incandescentes ordinarias (bombillas, focos de asoleamiento): Producen también mayoritariamente infrarrojos, pero también luz visible, aunque con un nivel de azul muy inferior al de la luz del Sol.

- Lámparas halógenas: El filamento va encerrado en un tubo de cuarzo lleno de un gas halógeno que permite que el material evaporado del filamento se vuelva a depositar de nuevo regenerándolo. Así se consigue trabajar a más temperatura sin que el filamento se estropee rápidamente. Por eso la luz producida es menos amarillenta, tiene mejor proporción de azul. Pero tampoco es suficiente para producir niveles adecuados de UV-A y aún menos UV-B.

**2.2.** Utilizar una lámpara sin filamento (lámpara de descarga), en la que la corriente eléctrica pasa directamente a través de un gas ionizado. De este modo evidentemente no existe el problema de un filamento que se funde. Y escogiendo adecuadamente el gas se pueden conseguir fácilmente radiaciones de alta frecuencia, como UV-A y UV-B.

Para su uso con reptiles básicamente se emplean lámparas de descarga de vapor de mercurio, que produce UV-A y UV-B, pero muy poca luz de frecuencia más baja. Es decir, justo el inconveniente contrario a las lámparas incandescentes. Y otra pega es que emiten niveles altos de radiación pero en frecuencias muy concretas, con poca variedad de frecuencias. Muy diferente a la emisión del Sol (y de las bombillas incandescentes dentro de su rango útil) que da un espectro mucho más continuo.

Por tanto se deben combinar de algún modo esas diferentes técnicas para proporcionar en un terrario toda la gama de radiación que las tortugas necesitan.



*Testudo Kleinmanni calentándose bajo un foco halógeno (Fernando Pérez).*

### 3. Posibilidades.

#### 3.1. Iluminación completa con una sola lámpara.

Es posible en determinadas condiciones, aunque con una pequeña trampa: usando una lámpara que en realidad son dos lámparas en una. Existe un tipo de lámparas para reptiles que combinan en un mismo foco reflector las dos técnicas que antes hemos explicado: por un lado un filamento incandescente, que produce calor en forma de infrarrojos y luz visible (como una bombilla ordinaria), y por otro lado un tubo de descarga de cuarzo lleno de vapor de mercurio a alta presión, que se encarga de producir radiación UV-A y UV-B en abundancia.

El filamento incandescente tiene aquí una importante misión, más allá de la producción de luz: permite el encendido de la lámpara de vapor de mercurio, ayudando a calentar el gas, y también regula la corriente que pasa a través del tubo de descarga. De este modo no se necesita ningún tipo de reactancia para encender y regular la lámpara. Se monta simplemente en un portalámparas ordinario de rosca conectado directamente a la red eléctrica.

Básicamente son dos los modelos comerciales de lámpara de este tipo que podemos utilizar, muy similares: T-Rex UVHeat y Zoomed Powersun. Las dos se venden normalmente en versiones de 100 W o 160 W, aunque también se fabrican modelos más potentes para grandes instalaciones. Son lámparas ya diseñadas para reptiles, y en las que el cristal exterior está formulado expresamente para dejar pasar la cantidad adecuada de UV-A y UV-B.

Emiten niveles de UV-B mucho más altos que los tubos fluorescentes para reptiles. Y son efectivas aunque las situemos a distancias mayores de 30 cm. (a partir de la cual los tubos sirven de muy poco). A 30 cm. emiten unos niveles de UV-B similares a los del sol a mediodía en la zona mediterránea. Y a 60 cm. aún emiten dosis más que suficientes para un reptil.

Para utilizarla como única fuente de luz y foco de calor, la distancia la debemos ajustar de modo que la tortuga obtenga una buena temperatura (32-34 grados) al asolearse debajo de la lámpara. Yo he observado que la distancia correcta es de unos 42-45 cm. para los modelos de 100 W y de 50-55 cm. para los de 160 W. Lo cual ya está dentro del rango útil de la lámpara respecto a la emisión de UV-B.



*Powersun, de Zoomed®.*



*UV-Heat, de T-Rex®.*

Ventajas: Montaje simple, sin largos tubos y soportes llenando la zona superior del recinto. Y se puede poner a mayor distancia que los tubos, como se ha explicado. Muy cómodo por tanto para instalaciones del tipo "mesa de tortugas". Niveles de UV-B elevados y que se mantienen así durante más de dos años, a diferencia de los tubos que empiezan a perder eficacia al cabo de unos meses y se deben sustituir al menos una vez al año.

Inconvenientes: precio elevado (unos 95 euros) aunque su mayor duración y el no necesitar soportes caros ni reactancias puede llegar a compensar eso. Difíciles de conseguir hasta ahora, especialmente los modelos de 100 W. Normalmente se encuentran sólo en tiendas muy especializadas en reptiles, y aún así muchas veces por encargo. Aunque poco a poco se empiezan a popularizar. En Alemania ya cuestan casi la mitad que aquí. Sus altas emisiones UV-B pueden llegar a ser perjudiciales para una tortuga que no tenga posibilidad de escapar de ellas. No son aconsejables para pequeños terrarios cerrados de cristal. Pero sí van bien en instalaciones tipo "mesa de tortugas" más abiertas, situando la lámpara a un lado, y dejando en el lado opuesto una zona poco expuesta y con algún refugio. Y sólo para especies de tortugas bien adaptadas a condiciones de luz solar intensa. Con especies de selvas tropicales, etc., mejor buscar soluciones de iluminación más moderada. Y por último, el filamento es frágil, se puede fundir fácilmente, como en una bombilla ordinaria, y dejar inutilizada la lámpara. Es fundamental no mover la lámpara mientras funciona, y montarla en un soporte sólido, a salvo de vibraciones. Por ejemplo, un soporte bien fijado a la pared, por encima del terrario. Si se hace así la lámpara puede durar hasta tres años. En caso contrario difícilmente durará más de 6 meses. También requiere un portalámparas cerámico de calidad, que no se recaliente, y debe funcionar en posición completamente vertical, porque si no es así la protección térmica de la lámpara se disparará y funcionará de modo intermitente, con lo que se acabará estropeando.

Habría que añadir un comentario sobre las lámparas de vapor de mercurio de alumbrado convencional, como las Osram HQL Deluxe, no diseñadas específicamente para reptiles. Muchos aficionados utilizan las HQL en terrarios y las consideran válidas como fuente de UV-B para tortugas. Es una idea que se ha difundido bastante, sobre todo unos años atrás. Estas recomendaciones venían de aficionados en foros, o a lo sumo de alguna tienda de accesorios que también las vendía, pero sin ningún dato concreto que avalase su producción de UV-B. En cambio, todos los sitios serios que recomiendan las lámparas de vapor de mercurio (Tortoise Trust, etc.) siempre se refieren a lámparas diseñadas para reptiles, básicamente la UV-Heat, que fue la primera que apareció en el mercado.

Cuando no existían todavía las lámparas especiales para reptiles, parece lógico que se experimentase con lámparas de alumbrado convencional, pero hoy en día no es necesario poner en riesgo la salud de los animales basándose en suposiciones, cuando existen lámparas ya pensadas para eso. Lo único "oficial" respecto al uso de las HQL con reptiles es que no hay datos oficiales. No hay datos del espectro de las Osram HQL Deluxe en la zona UV-B. Lógico pues no es una lámpara pensada para eso, y Osram no se molesta en ofrecer esos análisis. Lo que sí hay son espectros de lámparas similares de Sylvania (marca que también es propiedad de Osram) y de la Osram HWL (de luz negra) que NO muestran ninguna emisión apreciable de UV-B en la zona útil para reptiles. ¿Se podría aún así creer que la HQL Deluxe es diferente y si emite UV-B? Es muy poco probable, e incluso poco lógico. Por dentro todas son parecidas, el tubo de descarga de cuarzo sí que emite UV-B en cantidad, pero el problema es el cristal exterior. Los fabricantes de lámparas para reptiles ya buscan expresamente cristales que dejen pasar UV-B, pero para una lámpara de alumbrado es innecesario, absurdo y peligroso hacerlo así. En todas las lámparas

modernas de descarga de Osram es justo al revés, les añaden expresamente un filtro UV. En la HQL Deluxe no es así (hasta ahora) por eso emiten UV-A, pero de ahí a que emitan UV-B, hay un buen trecho. Es posible que algún modelo de HQL fabricado en algún momento, por alguna casualidad, tenga un cristal que sí dejaba pasar UV-B, pero es arriesgado fiarse entonces, porque eso puede haber variado mucho a lo largo de los años de fabricación de la HQL, de una serie a otra, o según el lugar donde se ha fabricado, etc. Sin un medidor de UV-B a mano, es inútil especular sobre su producción d UV-B.

Dicho sea de paso, de medidores de UV-B hasta hace poco sólo conocíamos los de Zoomed, que son muy, muy caros. Pero los Solarmeter 6.2 tienen ahora un precio ya más asequible, 179 dólares. Sería, no sólo la manera de salir de dudas, sino también una buena ayuda para comprobar el buen estado y la duración de tubos y lámparas. Para un aficionado que utilice de forma habitual varias lámparas o tubos para reptiles, un medidor así parece una buena inversión. En la lista de correo de estos medidores nunca se han preocupado de dar mediciones de lámparas de vapor de mercurio de alumbrado público, sólo de modelos específicos para reptiles. Cosa que hace dudar aún más de que realmente las HQL emitan algo de UV-B.

### 3.2. Iluminación combinada con tubos fluorescentes y lámparas incandescentes.

Es la solución más clásica y probada para proporcionar toda la radiación que requiere la tortuga.

Un **tubo fluorescente** está lleno de un gas inerte (argón) que contiene pequeñas cantidades de mercurio. En los extremos, dos electrodos hacen pasar corriente a través del gas. Una reactancia regula la cantidad de corriente, y un circuito cebador ayuda en el momento del encendido. Se trata en realidad de una lámpara de descarga en vapor de mercurio pero a baja presión. Eso produce casi exclusivamente luz ultravioleta. Pero interviene en este punto la sustancia "fluorescente" que recubre el interior del tubo. Ese material absorbe la luz ultravioleta producida por el gas, y luego vuelve a liberar esa energía emitiendo luz visible, de tonalidades que varían según la combinación de sustancias fluorescentes empleadas, que son habitualmente diferentes compuestos de fósforo. Los fluorescentes producen muy poco calor, no emiten apenas infrarrojos, por tanto se deben usar en un terrario siempre combinados con otro tipo de lámparas que sí produzcan infrarrojos.

Los fabricantes de fluorescentes para reptiles los comercializan de diferentes tipos, que se suelen nombrar a partir del porcentaje de radiación UV-B que emiten, en relación al total de radiación (visible, UV-A y UV-B, todo junto) que emite el tubo: se habla así de tubos 2.0, tubos 5.0 y 8.0, que emiten un 2% de UV-B, un 5% y un 8% respectivamente.



*Tubo Reptisun de Zoomed®.*



*Pantalla para tubos fluorescentes.*

- **Tubos 2.0:** están pensados para situaciones en que no se requiere un elevado nivel de UV-B (serpientes, anfibios, etc.), y en cambio se intenta producir una luz lo más natural posible para el animal, con un buen nivel de UV-A y tonalidades tan parecidas como se pueda a la luz solar. Los tubos 2.0 son los que tienen mejor índice de color (CRI), es decir, los que iluminan reproduciendo los colores de la manera más parecida a como se verían a la luz del sol. Pero por sí solos, no proporcionan suficiente UV-B para que una tortuga sintetice adecuadamente la vitamina D3. Pueden ser útiles en un terrario de tortugas para completar la iluminación, suponiendo que ya se disponga de otras fuentes de UV-B. Por ejemplo, pueden servir para iluminar de forma natural el extremo "oscuro" de una mesa de tortugas que ya tenga en el otro lado una lámpara de vapor de mercurio como las citadas en el anterior apartado A.

- **Tubos 5.0:** pensados expresamente para facilitar la producción de vitamina D3 en reptiles. Emiten un 5% de radiación UV-B y un 30% de UV-A. El resto es luz visible. No tienen un índice de color tan bueno como los 2.0 (su luz es demasiado azulada). La solución de iluminación más clásica en un terrario es utilizar un sólo tubo 5.0 (o varios, según el tamaño del terrario) situado a menos de 30 cm. de la tortuga, combinado con una bombilla o foco reflector incandescente, que añade luz en la franja del rojo-anaranjado y proporciona calor para que el animal pueda asolearse bajo la lámpara. Más adelante, cuando hablemos de ventajas e inconvenientes, me referiré sobretodo a esta combinación.

- **Tubos 8.0:** Con un 8% de UV-B. Algunos fabricantes los venden para terrarios de tipo desértico (Exo Terra Repti Glo 8.0). En cambio, algún fabricante tan reconocido como Zoomed se niega a fabricar tubos con más de un 5% de UV-B, por los posibles riesgos para la visión.

- **Florescentes compactos:** Además de estos clásicos tubos fluorescentes rectos, en los últimos años han aparecido también en el mercado fluorescentes compactos, a imitación de las bombillas de bajo consumo domésticas. El primero fue el Arcadia D3 compact reptile lamp, con un 7% de UV-B y un 30 % de UV-A. La misma marca también vende ahora un modelo de tipo 2.0. Y Zoomed también ha empezado a comercializar lámparas compactas de este tipo, en versiones 5.0 y 10.0 (aquí parece que sí se han decidido a aumentar los niveles de UV-B). Los fluorescentes compactos son en todo equivalentes a los tubos, pero de montaje más cómodo, basta un simple soporte con casquillo de rosca. Aunque son bastante más caros, pues incluyen el sistema de encendido. Y cuando se substituye el fluorescente, se cambia todo a la vez, mientras que en los tubos rectos la reactancia se mantiene al renovar el tubo, así a la larga resultan mucho más económicos.



*Florescente compacto de Arcadia®.*



*Portalámparas para compactas.*

### **Ventajas e inconvenientes** de los tubos para reptiles

- **Ventajas:** Precio Un tubo 5.0 cuesta entre 15 y 45 euros, según marcas y tamaños. Bajo consumo, aunque habrá que sumarle una lámpara incandescente para proporcionar calor.

- **Inconvenientes:** Montaje algo aparatoso. Fácil en terrarios o acuaterrarios que ya tienen previsto un lugar para alojar tubos fluorescentes. En este caso es vital eliminar cualquier cristal o lámina protectora que tape el fluorescente, la luz debe llegar directamente del tubo a la tortuga, sin atravesar ningún material que impida el paso de la luz UV-B. En alojamientos hechos a medida será necesario comprar un soporte para tubos, o hacerlo nosotros mismos comprando en una ferretería los soportes, la reactancia, cebador, etc.

**Alcance escaso:** Apenas son efectivos si se sitúan a más de 30 cm. del animal. En ciertas instalaciones colocar tubos suspendidos tan cerca de las tortugas puede ser algo engorroso.

**Duración limitada.** Se deben cambiar al menos una vez al año, pues aunque el tubo aparentemente funcione bien, su emisión de UV-B se va reduciendo. Y el problema es que un tubo a veces puede fallar prematuramente en ese aspecto, y es difícil de detectar ese descenso sin un medidor de niveles de UV-B (un artilugio bastante caro). Para más seguridad es mucho mejor montar dos tubos a la vez en el terrario.

Los tubos fluorescentes producen muy poco calor. Por eso son tan eficientes como fuente de luz, la energía eléctrica que consumen se dedica a producir luz visible, pero apenas radiación infrarroja, que para la iluminación de una vivienda o local es un gasto inútil. Pero resulta que una tortuga sí que necesita radiación infrarroja, para calentarse y regular su temperatura corporal, como explicamos al principio.

Por tanto, además del fluorescente necesitamos añadir algún tipo de **lámpara incandescente** que produzca infrarrojos, al menos sobre una parte del terrario. Se trata de crear un punto caliente, una zona donde la tortuga pueda calentarse y conseguir una temperatura de unos 32-34 grados. Por muy correcta que sea la temperatura "general" del terrario, esa zona de calor radiado extra es imprescindible. El tipo de lámpara, su potencia y sobre todo la distancia a la que la coloquemos, se deben escoger adecuadamente de cara a conseguir esa temperatura de 32-34 grados bajo la lámpara. Podemos utilizar para ello:

- **Bombillas ordinarias:** Son la opción más barata, de hecho cualquier bombilla sirve.

- **Focos reflectores:** También corrientes y baratos, con casquillo de rosca, comprados en ferreterías. Son bastante más eficientes, pues concentran mejor el calor en una zona. La potencia requerida variará según lo amplia que sea la zona que queramos calentar. Una lámpara más potente, la situaremos más lejos, y mantendrá la temperatura alta en una zona más amplia, aunque a costa de un mayor consumo.



*Foco reflector.*



*Portalámparas con pinza.*



*Portalámparas con brazo flexible.*

Para una o dos tortugas pequeñas puede bastar crear un pequeño punto de asoleamiento con una bombilla reflectora de 40 W de rosca pequeña, montada en una lámpara orientable con soporte de pinza, de esas baratas para escritorios. Útil por ejemplo para calentar la "isla" o piedra fuera del agua en un acuaterrario para pequeñas tortugas acuáticas. La distancia entre la bombilla y la tortuga en ese caso debe ser pequeña, menos de 20 cm. Se debe medir la temperatura con un termómetro para determinar la distancia correcta. Hay que tener cuidado de que la tortuga no pueda llegar a tocar nunca la bombilla, pues sufriría quemaduras graves, Vigila a medida que la tortuga crezca, o si tenéis varias tortugas acuáticas tened en cuenta que se suelen subir unas encima de otras para encontrar un sitio bajo la lámpara. Si existe peligro, deberéis poner una bombilla más potente pero situada a mayor distancia.

Para tortugas mayores, o en un terrario de terrestres, ya suele ser más práctico utilizar focos de rosca grande, a partir de 60 W.

Como ya se ha dicho, se debe emplear un termómetro para determinar la temperatura correcta. Aunque eso tiene ya su dificultad: no estamos midiendo la temperatura "ambiente" sino calor radiado (infrarrojos) y lo que marcará el termómetro dependerá mucho de cómo absorbe el propio termómetro los infrarrojos. Los termómetros de alcohol teñido sí que absorben bien la radiación, y dan una buena medida del calor que está generando la bombilla. Pero los termómetros electrónicos con sonda de funda metálica, reflejan la radiación y apenas se calientan, de modo que darán una lectura mucho más baja.

El método más fiable diría que es medir poniendo la punta del termómetro ligeramente enterrada en el substrato (lo justo para que quede tapada, y dejar la lámpara funcionando mucho rato. Eso dará un valor bastante parecido a la temperatura que alcanza la tortuga bajo la lámpara.



*Portalámparas de cerámica.*



*Portalámparas con protección.*



*Portalámparas para lámparas de cerámica.*

- **Focos de asoleamiento especiales para reptiles ("basking lamps"):** Más caros, y sin grandes ventajas, salvo que están corregidos para que den una luz más azulada, más parecida a la luz diurna. Pero que quede claro que esa corrección se consigue por "filtrado", es decir, eliminando algo de rojo. En ningún modo son lámparas que produzcan mucha luz azul, y aún menos luz ultravioleta. Por mucho que lo anuncie el fabricante, esas lámparas no producen UV-B. Son simples bombillas incandescentes.

- **Lámparas halógenas:** Hemos hablado de ellas al principio del tema. Esas sí que producen una luz más natural, con mayor contenido de azul (aunque tampoco emiten UV-B en cantidades apreciables), pues el tubo lleno de gas halógeno permite que el filamento trabaje a mayor temperatura. Son por ello bastante interesantes para reptiles, aunque más caras, y si son del tipo "tubo" necesitarán su correspondiente soporte reflector.

- **Bombillas infrarrojas:** Aquí es justo lo contrario, una bombilla incandescente con un filamento grueso que trabaja a temperaturas bajas (como una bombilla de linterna cuando se le van acabando las pilas). Emite la mayor parte de su radiación en la franja del infrarrojo, y poca luz visible. Además suelen tener el cristal de color rojo oscuro para reducir aún más la parte de luz visible. La ventaja es que el filamento se desgasta menos, son lámparas de mayor duración. Pueden ser útiles para suplementar el calor radiado por lámparas de luz visible. Pero no conviene usar exclusivamente un foco infrarrojo para el asoleamiento. Las tortugas instintivamente buscan las zonas de luz intensa para calentarse. Si sólo tienen un foco infrarrojo, también lo usarán, pero les costará bastante más orientarse hacia la zona de temperatura óptima.

- **Lámparas cerámicas:** Acentuando aún más el principio de las infrarrojas, son lámparas que calientan pero no emiten nada de luz visible. Más caras pero de muy larga duración. Útiles para calentar un terrario sin añadir más luz, y especialmente como fuente de calor durante la noche, sin emitir luz que moleste a los animales. Pero como foco exclusivo de asoleamiento, pues se puede decir lo mismo que para las infrarrojas. Cuidado también con las lámparas cerámicas de elevada potencia. Por motivos de seguridad deberían ir reguladas con termostato para evitar temperaturas excesivas que podrían ser fatales para las tortugas.



*Foco de asoleamiento.*



*Bombilla infrarroja.*



*Lámpara halógena.*



*Lámpara cerámica.*