

BOYU®

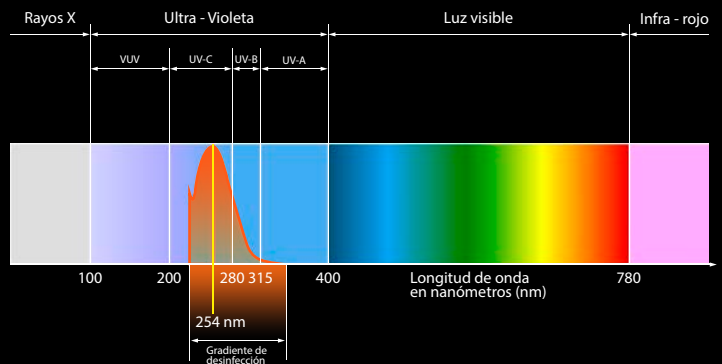
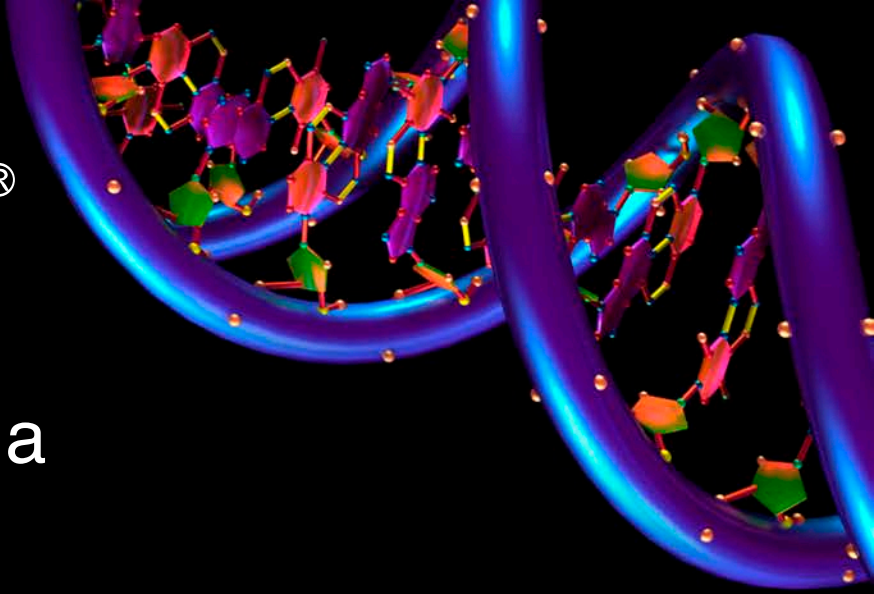
Esterilización de agua con radiación U.V.

Un acuario es un sistema cerrado con un nivel de biomasa mucho mayor que en un medio natural común. Por esa razón además del estrés, heridas o cambios bruscos en los parámetros físico/químicos, los peces a menudo están más expuestos de lo que deberían a diversos agentes patógenos, que parasitan o infectan a los peces poniendo a prueba su sistema inmunitario. Sería entonces muy deseable poder poner bajo control estos organismos indeseados, para prevenir todo tipo de enfermedades y preservar la salud de los peces. Aquí entra en juego el uso de la esterilización U.V.

El medio de propagación de estos agentes patógenos es lógicamente el agua, y si sabemos que tarde o temprano van a necesitar desplazarse por este medio en alguna de sus fases reproductivas, ya tenemos un posible punto de control si logramos que la mayor parte del agua pase por un espacio determinado. Muchas algas indeseadas en el acuario también se reproducen mediante esporas, que vagarán a merced de la corriente para fijarse a un nuevo sustrato. Podemos contemplar entonces a un aparato esterilizador UV-C como una "trampa para micro-organismos" que sin llegar a erradicarlos al 100% podría mantenerlos en rangos de control más que aceptables.

¿Qué es la radiación UV?

Sabemos que el espectro de radiación está compuesto por distintas longitudes de onda. Algunas de ellas son perfectamente visibles para nosotros, y van desde la luz roja hasta la violeta. El espectro no visible se compone en su parte más baja por radiación infrarroja, micro-ondas las ondas de radio, y por la parte más alta encontramos los rayos ultra-violeta, los rayos X y los rayos gamma. La parte que nos interesa ahora es la de los rayos ultra violeta, que se dividen a su vez en UV-A, UV-B y UV-C.

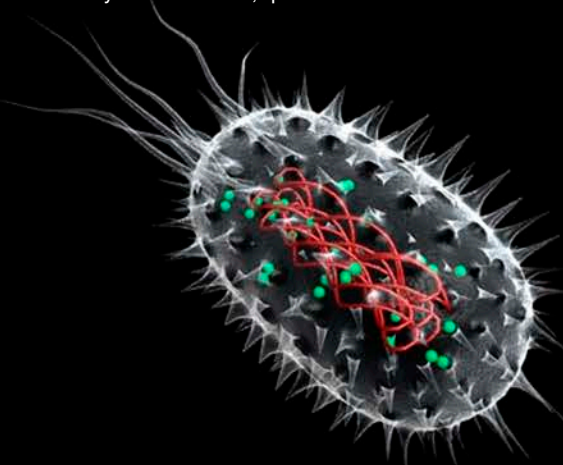


Dentro de la Radiación UV-C (y exactamente a 254 $\mu\text{m}/\text{cm}^2$) se descubrió no hace mucho que al irradiar con esta longitud de onda a los seres unicelulares y muchos micro-organismos como bacterias, virus, hongos, protozoos afecta negativamente a su capacidad reproductiva y su metabolismo en general, ya que altera de distinta forma su ADN, destruyendo así su información genética. Dependiendo de la dosis de radiación recibida muchos micro-organismos perecen en pocos minutos.

¿Esterilización o desinfección?

Muy a menudo confundimos este concepto, especialmente cuando hablamos de un tratamiento de agua. El término "esterilización" como tal, se refiere a un grado en el cual el agua no contiene ninguna forma de vida, y viene asociado a una circunstancia física o química que impide virtualmente que ningún ser vivo habite en ella. Obviamente, esta circunstancia en un acuario sería totalmente inapropiada. Lo interesante para nosotros sería poder reducir notablemente la biomasa de micro-organismos que habitan el agua con el fin de mantener a raya la proliferación excesiva de algas o de patógenos indeseados como esporas de hongos, bacterias, algunos virus y protozoos.

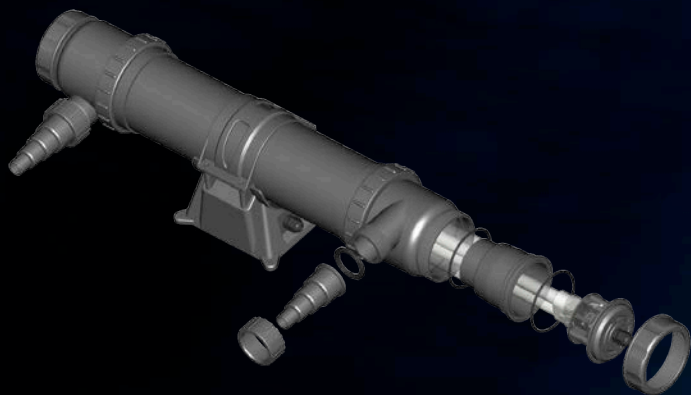
A este proceso lo llamamos más apropiadamente como desinfección. El término "esterilización" probablemente viene de la acción negativa de la radiación UV-C sobre la capacidad reproductiva de los micro-organismos, que al ser afectados por ella quedan estériles. (ellos, no el agua). Es por ello que también podemos encontrarlos con conceptos quizás más apropiados como "desinfección por radiación Ultra- Violeta" o también referirnos a ella como "lámpara germicida".



¿Cómo funciona?

Como ya sabemos, una determinada longitud de onda del espectro de radiación puede dañar seriamente a diversos micro-organismos. Básicamente una lámpara Ultra-Violeta es un cilindro hueco con un orificio de entrada y otro de salida, con un foco en su interior que emite radiación UV-C. Dicho foco está aislado del agua mediante una cápsula de cuarzo, ya que este material deja pasar la radiación que nos interesa, y el vidrio de silicio por el contrario es opaco a los rayos UV y no serviría.

Un diseño especial de estos orificios de entrada y salida crea un flujo de agua en espiral alrededor del tubo de cuarzo con el fin de optimizar la irradiación de los organismos que pasen por su interior. De esta manera tan sencilla, mediante una bomba proveniente del filtro forzamos un flujo de agua a través de la lámpara esterilizadora UV, y logramos irradiar a todos los micro-organismos que atravesen su interior.



Beneficios de la lámpara ultra-Violeta.

En los acuarios y estanques los beneficios de este tipo de equipamiento son muy numerosos. Por ejemplo, podemos controlar de manera muy fácil la propagación de las esporas de algas y evitar eficazmente situaciones adversas como el síndrome del "agua verde", donde ciertas algas clorofíceas unicelulares se propagan descontroladamente hasta convertir todo nuestro sistema en una "sopa verde". Los demás tipos de algas que frecuentan los acuarios y estanques como filamentosas, algas pincel, algas verde-azuladas, marrones, etc. son más persistentes a este tratamiento, ya que se fijan a todas las superficies del acuario o estanque. Sin embargo, su propagación presentará índices mucho más bajos ya que gran parte de su propagación depende de sus esporas, que tarde o temprano pasarán por nuestra lámpara ultra-violeta.

Como decíamos antes, los agentes patógenos que normalmente infectan a los peces tienen un ciclo reproductivo que al menos en una de sus etapas, dependen de la corriente del agua para acabar infectando a un nuevo pez. La Lámpara ultra-violeta se encargará de controlar estos micro-organismos en un porcentaje que fácilmente supera el 90%, evitando el exceso de trabajo al sistema inmunitario de los peces. Dicho de otro modo, La lámpara no cura a los peces, pero ayuda eficazmente a prevenir las enfermedades controlando la población de agentes patógenos. Cuando introducimos un pez infectado en un acuario con desinfección por UV-C, las probabilidades de contagio se reducen considerablemente, y si sus defensas lo permiten, su período de recuperación será más corto debido a que la nueva generación de micro-organismos no va a lograr su objetivo.

Factores limitantes.

Debemos tener presente que lo que hacen los rayos UV-C de un esterilizador es evitar que las bacterias, virus, esporas, algas unicelulares u otros micro-organismos pierdan su capacidad de reproducción al pasar por la cámara de reacción de un esterilizador UV. Con lo cual, tenemos cinco factores principales a tener en cuenta a la hora de seleccionar e instalar una lámpara.

Potencia de la lámpara y la transmitancia del agua.

Lógicamente, cuanto más agua tenga un circuito cerrado, más energía necesitaremos para lograr una irradiación suficiente. Sin embargo, existe un factor físico en el agua llamado transmitancia. En el caso que nos ocupa, este factor no es otra cosa que la cantidad de energía que puede absorber el agua. Factores físicos como la temperatura, la cantidad de minerales disueltos, la transparencia o su potencial de oxidación (REDOX) determinan la transmitancia del agua. Teniendo en cuenta esto, observamos como un acuario de agua salada debido a su alta concentración de minerales (y por lo tanto una alta conductividad) necesitará el doble de energía que un acuario de agua dulce, y un estanque debido a su alto potencial REDOX y baja biomasa necesitará mucha menos radiación. Observe la siguiente tabla:

Potencia	Agua salada	Caudal Máximo	Agua Dulce	Caudal Máximo	Estanque	Caudal Máximo
8w	100-200	180 l/h	200-400	400 l/h	----	----
9w	125-250	200 l/h	250-500	500 l/h	----	----
15w	150-350	300 l/h	500-750	700 l/h	----	----
18w	250-500	500 l/h	750-1000	1000 l/h	18000	6000 l/h
24w	500-750	750 l/h	1000-1500	1500 l/h	24000	9000 l/h
30w	500-850	450 l/h	1000-1500	1000 l/h	30000	10000 l/h
36w	750-1000	1000 l/h	1500-2000	2000 l/h	36000	12000 l/h
55w	1000-2000	1500 l/h	2000-4000	3000 l/h	55000	18000 l/h

Transparencia.

La radiación necesita incidir sobre los micro-organismos de la forma más eficiente posible. Para ello necesitamos evitar que las posibles partículas en suspensión del agua puedan "hacer sombra" sobre los micro-organismos que queremos irradiar. Con lo cual, debemos enviar a la lámpara el agua más transparente posible aumentando así su transmitancia, y por tanto su eficiencia germicida. Para ello, basta con pasar el agua por nuestro filtro mecánico, preferiblemente un filtro exterior de canasta, un sumidero actuado por vasos comunicantes o bien un filtro integrado.

Tiempo de contacto y distancia.

Este factor lo determinará el caudal de agua y el diseño de la lámpara. Lógicamente, por muy transparente que metamos el agua en la lámpara necesitamos que permanezca un mínimo de tiempo dentro de ella para que los patógenos reciban suficiente radiación. De lo contrario, aunque un patógeno pase muchas veces por el interior de una lámpara probablemente nunca recibirá suficiente radiación. Y la distancia también cuenta; a mayor distancia del patógeno a la fuente de radiación, menos energía se irradia y mayor tiempo va a necesitar (menor caudal).

Lógicamente cada fabricante tiene su propio diseño. Para retener suficiente tiempo el agua dentro de ellas y cerca de su fuente de radiación, las lámparas de BOYU poseen un eficaz diseño de flujo en espiral, que aumenta su eficiencia notablemente, tolerando caudales mayores y sin incrementar su tamaño.

La vida de la lámpara.

La lámpara es el generador de radiación de nuestro esterilizador UV-C. Su vida es limitada como la de cualquier lámpara, y su eficiencia esterilizadora dependerá directamente de su calidad. Por regla general, en acuariofilia las lámparas PL ó T5 son las más eficientes, y si se usan de forma continua poseen una máxima vida útil de un año. No cambiar la lámpara y esperar a que se funda es un error, ya que pasadas 5,000 horas su eficiencia irradiadora disminuye hasta un 80 %.

Limpieza.

Aun contando con una buena filtración mecánica previa, con el tiempo se depositarán partículas en la superficie del tubo de cuarzo que al acumularse disminuirán notablemente la eficiencia de la lámpara, del mismo modo que lo haría la turbidez en el agua. Esto es especialmente crítico en aquellas lámparas instaladas horizontalmente, ya que las partículas tenderán a sedimentarse a lo largo de toda la cápsula de cuarzo. Las lámparas que cuentan con flujo en espiral poseen una mayor velocidad dentro de su cámara de reacción y evitan en cierta medida esta precipitación.

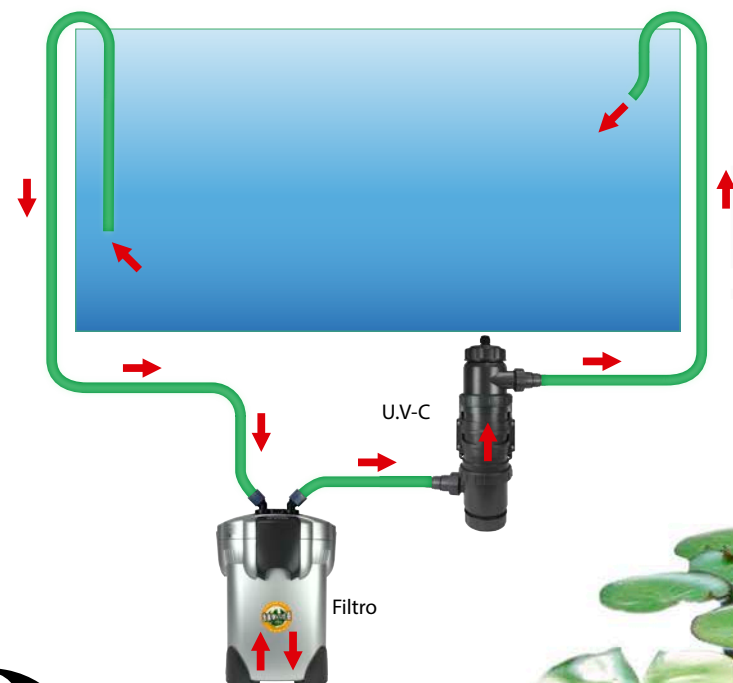
Aunque la frecuencia dependerá de las circunstancias concretas de cada acuario, sería recomendable una frecuencia no superior a 8 semanas. Las Lámparas UV-C de BOYU cuentan con piezas modulares fácilmente desmontables para facilitar su labor periódica de limpieza y mantenimiento.



Circulación incorrecta.

Es un hecho que solamente tratamos el agua que pasa por el interior nuestra lámpara. Aunque esto parezca una obviedad, si la aspiración de agua en el acuario y el retorno con agua desinfectada están muy juntos, es muy improbable que toda el agua del acuario acabe pasando por su interior. Debemos ubicar estos dos tubos en lados opuestos, con una orientación y caudal suficiente como para generar una circulación homogénea y correcta.

Por lo general, una circulación eficiente es calculada multiplicando por dos o por tres la capacidad total de agua del acuario en litros/hora. (por ejemplo, un acuario de 100 litros, 300 l/h). Si este caudal no fuera insuficiente, debemos complementar este flujo con bombas de circulación adicionales en los puntos más críticos de estancamiento, como detrás de la decoración o en el recodo de un estanque.



Contra indicaciones.

Etapa de maduración.

Las lámparas UV son especialmente eficientes erradicando bacterias. Resulta que existen bacterias imprescindibles para el buen funcionamiento del acuario; Las bacterias nitrificantes responsables de la eliminación del amonio y el nitrito. Si mantenemos funcionado nuestra lámpara UV durante las semanas de establecimiento o reposición del ciclo del nitrógeno en nuestro acuario retrasaríamos y en algunos casos hasta impediríamos que las bacterias llegaran a establecer un ciclo biológico estable. Con lo cual, durante la maduración de un acuario nuevo o el restablecimiento del ciclo del nitrógeno tras un tratamiento o un gran cambio de agua, deberemos mantener siempre apagada la lámpara UV.

Sistema inmunitario.

Algunos expertos sostienen que un sistema cerrado permanentemente "esterilizado" produce un "relajamiento" de las defensas en los peces al no ejercitar su sistema inmunitario, dando opción a agentes patógenos oportunistas en determinadas circunstancias. En tal caso, una buena recomendación para un acuario establecido y sano sería temporizar la lámpara ciertas horas del día, especialmente por la noche, donde la actividad microbiana es mayor. De este modo ahorramos energía, alargamos la vida de la lámpara y regulamos arbitrariamente el nivel de desinfección en el acuario

Sobredosis y exposición directa.

A diferencia de otros métodos de desinfección como el gas ozono o el cobre, el efecto de la radiación UV prácticamente no altera el potencial REDOX ni el pH del agua. De hecho, no se conocen efectos adversos o negativos para la salud incluso en dosis de radiación muy elevadas. Ciertas pruebas de tratamiento en condiciones controladas en sistemas profesionales han demostrado que combinando un reactor de ozono con una lámpara UV obtenemos un efecto sinérgico desinfectante muy interesante. No obstante, Siempre nos referimos a un uso de la radiación UV-C dentro de su cápsula, ya que la radiación directa y prolongada de esta lámpara sobre los peces o cualquier ser vivo (incluidos los seres humanos) puede dañar seriamente sus tejidos. Nunca dirija su vista hacia una lámpara UV en funcionamiento, ya que podría dañar su vista.

Tratamientos.

Sabemos que la radiación UV-C puede provocar reacciones oxidativas y precipitaciones que neutralizan la mayoría de los tratamientos que usamos habitualmente con los peces, especialmente aquellos que contienen sales de metales pesados. Como en muchos casos no conocemos la formulación exacta de nuestros tratamientos, la recomendación más sensata es la de prescindir de la lámpara UV durante cualquier tratamiento con el fin de evitar efectos no deseados.

Estanques.

Damos un apartado especial para los estanques. Muchos aficionados y profesionales han llegado a la conclusión de que la lámpara UV es un equipamiento esencial si queremos lograr un mantenimiento exitoso en un estanque. La razón principal es la transparencia del agua, el control de plagas de algas y la transmisión de enfermedades. Los estanques generalmente están expuestos la mayor parte del año a la radiación solar. Esto implica que los primeros centímetros de la columna de agua se sobrecalienten, acelerando el metabolismo de las algas unicelulares al tiempo que fomentan la fotosíntesis en ellas. Especialmente con el inicio de primavera todos los estanques sufren el mismo problema, y su condición de circuito cerrado lo magnifica aún más. Normalmente, en estanque sano equipado con una lámpara ultra-violeta bien instalada, configurada y correctamente mantenida, el problema de las algas es prácticamente inexistente.

