

La problemática de la Contaminación lumínica en la conservación de la Biodiversidad

**I Sesión de trabajo sobre la Contaminación Lumínica
Departament de Medi Ambient
Generalitat de Catalunya**

**Alfons G. Dolsa
M^a Teresa Albarrán
29 de julio del 1998**

Traducción al castellano: Ferran Casarramona
6 de octubre de 2003

Introducción.

El mundo nocturno, la vida de la noche, está especialmente adaptada a la oscuridad. Unos organismos se esconden en ella para no ser descubiertos por sus depredadores y estos últimos la aprovechan para que los depredados no vean sus ataques.

Muchos animales han desarrollado sistemas muy complejos para adaptarse a la noche. Otros organismos han adaptado su vida para aprovecharse de la mayor cantidad de animales y plantas que tienen la máxima actividad, muchas veces solamente en este momento, a partir del momento que el sol se esconde por el horizonte.

Muchas especies han evolucionado exclusivamente en un mundo de penumbras, súper-especializaciones de animales y plantas en la oscuridad durante millones de años. La oscuridad era el principal condicionante de su hábitat.

Ahora, y en cuestión de pocos años este hábitat desaparece. En muchos lugares no existe la noche. Los animales nocturnos no encuentran su espacio y disminuyen sus densidades. Algunas especies de poblaciones de poca extensión, hasta se extinguen.

La vida en la noche

La mayor parte de animales viven principalmente en la noche. La actividad biológica en pleno sol es mínima comparada con la que podemos encontrar desde el crepúsculo hasta la alba. A cada momento encontramos un espectro de vida diferente.

Los insectos, por ser los animales más numerosos, presentan más ejemplos de esta especialización. La mayoría de los lepidópteros, más del 90%, son especies de costumbres nocturnas, si bien algunas pueden volar también a la luz del sol. Generalmente de estas únicamente es el macho el que es también diurno.

Los insectos encontraron en la oscuridad su cobijo. Muchos tienen poca vista y mucha sensibilidad al olor. Conocido es que la atracción sexual, un de los dos principales motores de la vida, juntamente con la comida, se fundamenta principalmente por el olor. Así la oscuridad no era ningún impedimento para que ambos sexos se encontrasen.

El olor de la comida es, en la mayoría de seres vivos, la principal forma de detectarlo. En la noche muchas flores hacen mejor y más fuerte olor para atraer a los insectos polinizadores y así intercambiar servicios.

Pero también los animales depredadores han encontrado en la noche su espacio y su forma de vivir más segura y efectiva en sus cacerías. Los murciélagos son los paradigmas de sofisticación durante la cacería. Inventaron los principios del radar, quizás más preciso sería hablar de sonar, mucho antes que el hombre llegara a tener la tecnología suficiente para imitarlo. La evolución de los animales depredados no se ha quedado atrás en esta súper-especialización y algunos lepidópteros nocturnos, algunos habitantes de nuestra tierra¹, con el batir de sus alas crean unas vibraciones que distorsionan los ultrasonidos emitidos por los murciélagos, haciéndose así invisibles al pequeño y conocido mamífero volador.

También otros artrópodos, por ejemplo muchos escarabajos depredadores, como la mayoría de la familia carabus, tiene costumbres preferentemente nocturnas.

¹ Los autores se refieren a Cataluña

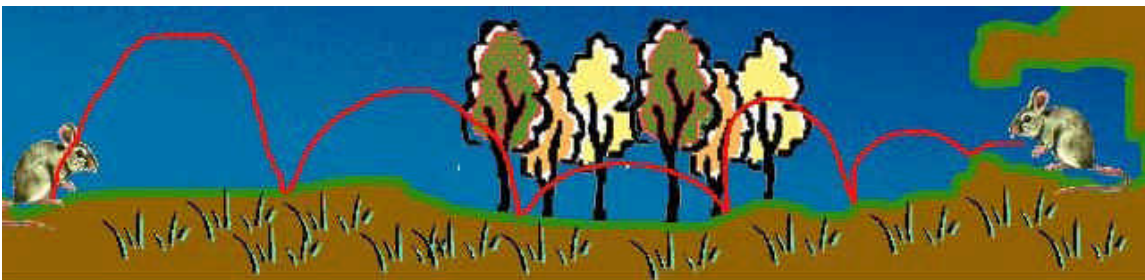
La actividad sexual en los insectos, que recuerdo que hemos dicho que son los más numerosos, se desarrolla muy especialmente en la noche. En muchas especies la hembra se desplaza poco o nada, especialmente antes de copular, en que no se va más de unos centímetros del lugar donde ha eclosionado de la crisálida. De esta forma evita desplazamientos a otros espacios que podrían no estar suficientemente adaptados a su biología. El macho, en cambio, viaja hacia otros lugares donde, atraído por su olor sabe que encontrará hembras. Esta particularidad evita, pues, problemas de endogamia. Este viaje, en la mayoría de ocasiones, se efectúa de noche. Durante este viaje es fácil que lo encuentren los depredadores, especialmente los que detecten fácilmente el movimiento, facilitando, también, la alimentación de estos. La naturaleza, pero, ya ha “fabricado” el suficiente superávit de individuos para compensar las pérdidas específicas.

Los mecanismos de la naturaleza son los más perfectos ejemplos de lo que ahora se empieza a hablar en nuestra especie, la sostenibilidad. “Fabrica” el suficiente número de individuos para mantener la especie y alimentar a otros en unos cálculos sorprendentemente exactos.

Muchos animales nocturnos están tan adaptados a la oscuridad que incluso no utilizan la vista durante sus desplazamientos. Conocen perfectamente su territorio y sortean los obstáculos incluso en el caso que estos hayan desaparecido. Estos animales se mueven en los sitios donde la oscuridad es mayor. De esta forma evitan ser vistos por los depredadores.



Muchos animales nocturnos están tan adaptados a la oscuridad que incluso no utilizan la vista durante sus desplazamientos. Conocen perfectamente su territorio y sortean los obstáculos incluso en el caso que estos hayan desaparecido.



Pero los depredadores mejor adaptados utilizan principalmente el oído para dirigir sus ataques.

Otros animales, de costumbres diurnas, necesitan descansar, dormir durante la noche. Y este descanso solo llega completamente si la oscuridad es suficiente para que el animal dormido no sea una fácil presa de los que querrían comérselos.

Todo un mundo que nace, crece, ataca, come, se empareja, se reproduce y muere alrededor de la noche y el día y de su perfecta frecuencia natural que hoy se ve rota por la aparición de puntos de luz, primero, y de grandes zonas que irradian una cantidad tan grande de luz que provocan que, en grandes territorios, la noche no sea mas que un recurado de años pasados.

La Contaminación Lumínica como distorsionador de los procesos biológicos naturales

Hasta ahora hemos intentado poner de manifiesto el como se desarrolla la vida en una espacio natural, el que el Dr. Ramon Margalef² llama espacios no manipulados, respecto a la noche y al día.

Creo que se puede descubrir fácilmente la importancia de esta alternancia de la noche y el día, de la luz y de la oscuridad. De la existencia de este parámetro diferenciador de un hábitat exclusivo. Pero en nuestras ciudades hemos incorporado a las calles una iluminación que en un principio, por su poca potencia, no molestaba demasiado estos procesos más allá de unos pocos metros de los focos emisores de luz, y aún estos eran pocos. Ya en el año 1923 y en una reunión científica a la Real Academia de les Ciencias de Barcelona se hablaba de una colonia de grillos³ en la Rambla de Catalunya de Barcelona. El que hizo la reseña no comprendía como este insecto soportaba la gran iluminación de ese lugar. Hoy en día, pero, esta colonia ya no existe.

Hoy, y desde hace poco más de veinte años, en un afán de mejora en la seguridad y bienestar de las poblaciones humanas, estamos incidiendo en los procesos naturales incluso mucho más allá de las zonas urbanas, que es donde se necesita, y que, desgraciadamente, han dejado de ser naturales, según el Dr. Ramon Margalef medio manipulado, y esto, desde el punto de vista ecológico, es catastrófico.

La potencia, la capacidad de emisión lumínica de las actuales instalaciones es muy superior de lo que la naturaleza puede soportar. El derroche energético es también considerable. Y esto tampoco es soportable ni aceptable bajo los más modernos conceptos de sostenibilidad.

Si tenemos en cuenta todo lo antes mencionado, podemos deducir fácilmente que unos depredadores que se amparaban en un mundo de penumbras con un sistema de sonar, los murciélagos, y que el atacado no los viese, ya no lo tienen tan fácil pues estos últimos pueden ver el ataque con suficiente antelación.

También pasa que muchos insectos son lucífugos y otros lucípetos. En muchas especies es el macho el que es atraído a la luz y, por contra, la hembra no. En este caso no es muy difícil demostrar que la reproducción no será posible. Otra distorsión es provocada al reunirse estos machos lucípetos en determinados lugares. Esta concentración es contraproducente ya que los depredadores, al encontrar más alimento del habitual, falsean los parámetros, aumenta el nombre de individuos creando superpoblaciones al desequilibrarse la especie.

En muchas especies en que los machos se trasladan muchos kilómetros, atraídos por el olor de una hembra, se encuentran a menudo zonas muy iluminadas que le son una barrera, ya que se quedan deslumbrados y molestados en su acción reproductora.

² Margalef, R. 1974. Ecología. Edicions Omega. 951 pp.

³ *Grillus domesticus* L.

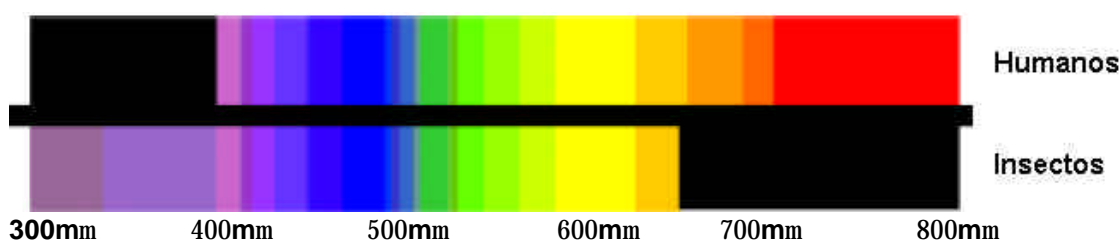
Algunas veces, finalmente, pueden llegar a encontrar la pareja, pero en un momento en que ya no es el oportuno y la fecundación de los huevos queda muy disminuida, cuando no anulada.

De esta manera los machos, y únicamente estos, son alejados de su hábitat por la iluminación de una población cercana. Se han comprobado, en este caso, recorridos de 20 y 30 kilómetros. Es decir, afecta no únicamente a la zona más próxima a la luz sino muchas veces a distancias tan grandes que hace muy difícil encontrar lugares donde un individuo no vea un foco de luz.

Las luces públicas con lámparas de mercurio son especialmente agresivas a una gran mayoría de insectos.

Los insectos, especialmente los nocturnos, son más sensibles a la radiación azul, de una longitud de onda por debajo de los 400 nm. Según estudios recientes algunos noctuidos ven únicamente entre los 550 nm y los 360 nm. Las lámparas de vapor de mercurio son por eso más agresivas, su radiación emite ondas por debajo de los 300 nm., que las de radiación más roja, por encima de los 600 nm, una luz no visible para la mayoría de especies de insectos nocturnos. Para la gran mayoría de insectos una iluminación por sobre de esta cifra es prácticamente como si fuera de noche.

Diagrama del espectro visible



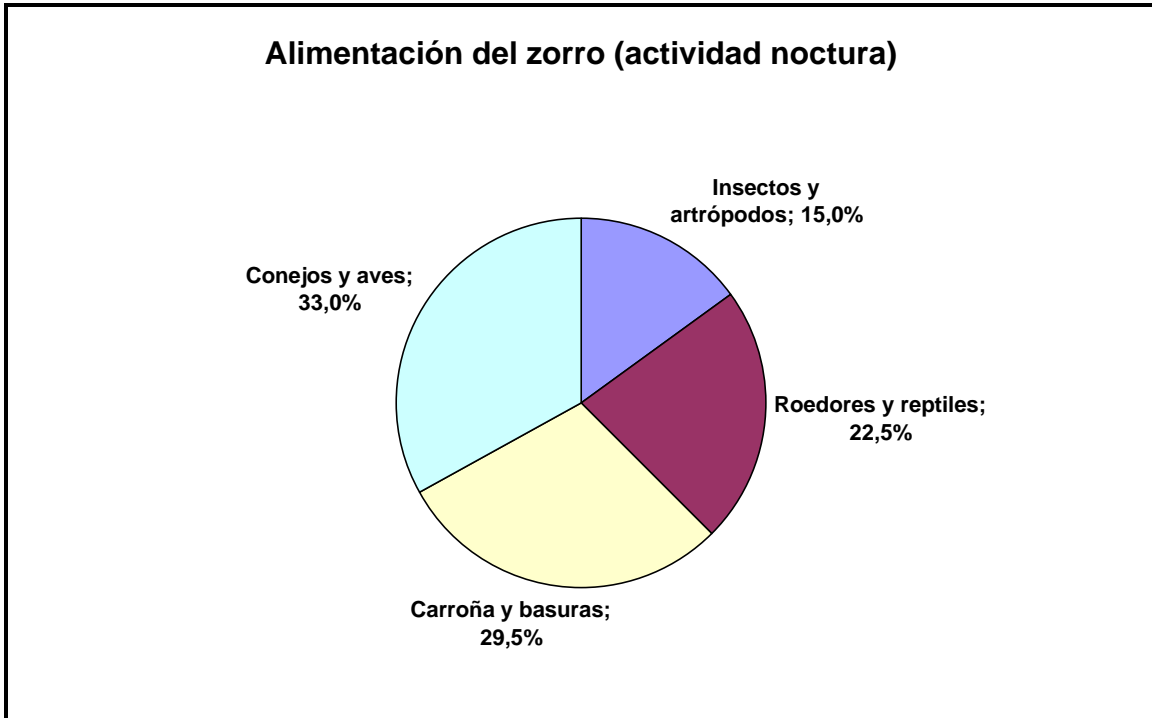
Los insectos, especialmente los nocturnos, son más sensibles que los humanos a la radiación azul. Las lámparas de vapor de mercurio son más agresivas para los insectos nocturnos al emitir parte de su radiación más allá del límite de percepción de los humanos.

La utilización de demasiada luz pero, sea la radiación que sea, afecta a otros grupos de animales: reptiles, anfibios, aves y mamíferos para los cuales si que son visibles estas longitudes de onda. Muchas veces creando, y algunas veces temporalmente, superpoblaciones, por una gran concentración de alimento, en unos lugares donde quizás no tendrán medio de subsistencia, en otros estadios de su vida. En otros casos el efecto será inverso al no poder esconderse en la oscuridad las especies así adaptadas que necesitan de esta para no ser vistas.

Hemos hablado mayormente de los insectos nocturnos. Este orden de animales es el peor considerado por todo el mundo. La razón de esta mala consideración, es que son poco conocidos y los únicos que se conocen son las mal llamadas plagas, que en realidad son especies desequilibradas, y que en total no llegan ni al 10% de las especies conocidas.

Pero los insectos, o más ampliamente los artrópodos, son la fuente de proteínas más importante del planeta. Son el principal alimento de muchas especies de vertebrados y también de invertebrados. En muchas pirámides tróficas los insectos, a pesar de estar en el estrato más bajo, alimentan directamente a todos los niveles.

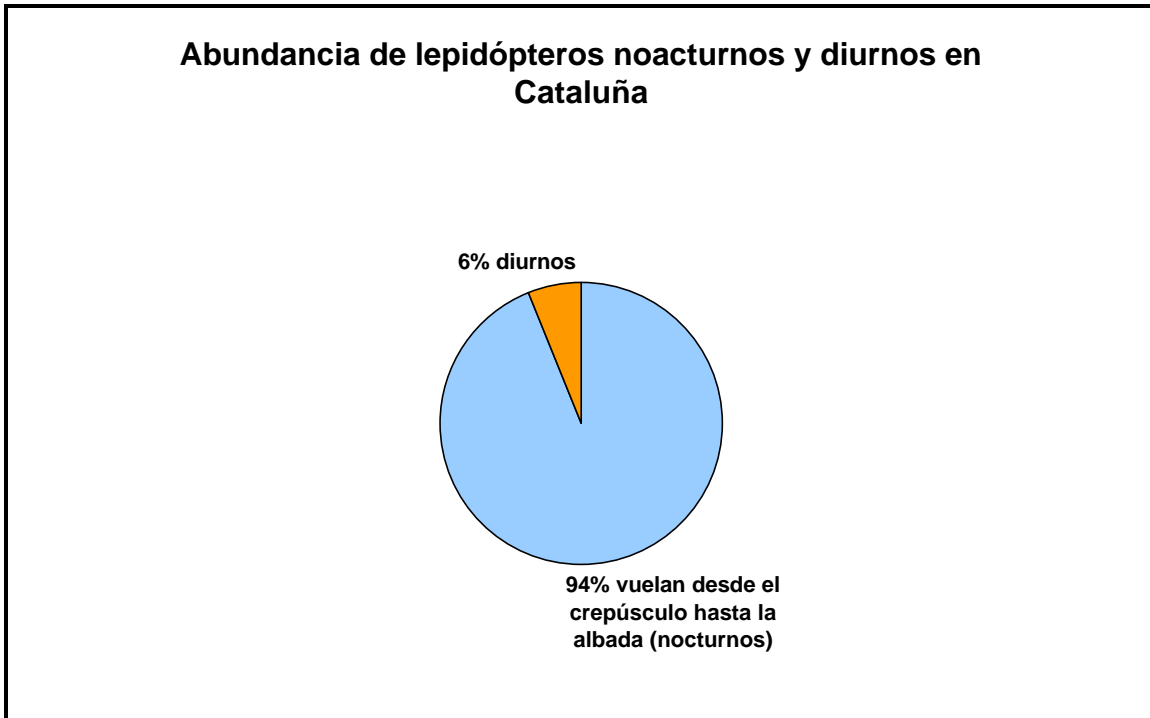
Un animal carnívoro como el zorro tiene en su dieta una parte importante de insectos, una media anual del 15%. Si tenemos en cuenta que estos organismos son abundantes medio año podemos deducir la importancia que tiene en determinadas épocas del año. El mismo ejemplo se puede aplicar a las garduñas, comadrejas, ginetas, búhos, lechuzas e incluso el oso.



Todas las aves comen, al menos en época de cría, invertebrados, desde el más pequeño gorrion hasta el águila.

Tan importante es su aportación proteínica que, sin insectos, no es posible la vida en el planeta. Por eso hemos puesto estos organismos como elementos de protección. Protegiendo los insectos protegemos también los animales que de estos se alimentan.

La abundancia de especies de insectos nocturnos respecto a los diurnos la podemos apreciar si ponemos como ejemplo a los lepidópteros de Cataluña. Entre las 3700 especies catalanas únicamente vuelan de día 219. El resto vuela desde el crepúsculo hasta la alba.



Podemos estar seguros que con una iluminación mal diseñada o con poco respeto por la Biodiversidad estamos dañando un patrimonio que es de vital importancia para nuestra supervivencia como animales que somos.

Conclusión

Una correcta iluminación no tiene que estar en contra de la protección de la Biodiversidad. No es necesario. Como en otros asuntos siempre podemos encontrar el punto de inflexión en el cual todo sea posible. En un correcto equilibrio.

Hemos visto que una característica de cualquier hábitat, juntamente con la temperatura, el clima, la humedad, el sol y la altura, la oscuridad o la iluminación también son parámetros que afectan muy directamente a la vida de los seres vivos. Su vida está adaptada a unas características en un proceso que puede haber durado millones de años. Naturalmente todo este equilibrio es contrariado por la excesiva o inadecuada iluminación.

Evidentemente cualquier tipo de iluminación puede afectar de muy diferente manera según el lugar donde está instalada. No es lo mismo un espacio cerrado y con luz dirigida principalmente hacia abajo y a los lados que en un lugar abierto y con el terreno llano. También su incidencia puede ser diferente según la época del año. Cuando estamos considerando seres vivos y que muchos tienen una evolución anual con muchos estadios diferentes podemos averiguar que sus efectos podrán ser también diversos.

En definitiva podemos afirmar que cualquier iluminación que alcance más allá de lo que se necesita es, además de una malversación de recursos, un atentado a la biodiversidad ya muy damnificada en un país tan habitado como el nuestro.

También, a pesar de que parezca contrario a la razón, un mayor número de especies de insectos no se traduce por más plagas, sino todo lo contrario. Un mayor número de especies,

La problemática de la contaminación lumínica en la conservación de la biodiversidad

más adecuada a la diversidad biológica del hábitat, permite que ese lugar esté más equilibrado y por lo tanto con menos posibilidades de desequilibrios poblacionales. Una plaga no es sino una especie desequilibrada. Un correcto equilibrio de la naturaleza es la mejor situación para evitar plagas.

Recomendaciones

Las zonas a iluminar son consideradas como bidimensionales. Y se debe considerar también la altura iluminada. El volumen iluminado es excesivo, la luz por encima de los 2 m. es luz perdida, energía derrochada y consumo energético y económico inaceptable. Incluso facilita la dispersión de luz hacia a otras zonas que no es necesario ni conveniente iluminar. Un exceso de ahorro, únicamente en el momento de la construcción, hacer parecer más rentable instalar luces altas, muchas veces por encima de los 6 m., y así tener más zona por punto de luz y, por tanto, menos puntos de luz para la misma área.

Esto comporta que la zona iluminada quede muy alta y que el suelo quede en la oscuridad o penumbra. La potencia eléctrica, y por tanto el consumo, son elevados. Y la dispersión de la luz es grande. Parece que hay mucha luz, de hecho si que está, pero no se ilumina el suelo, que es lo que se necesita.

Una iluminación respetuosa para la conservación de la Biodiversidad es, sin duda, una donde los puntos de luz estén bajos, que dirijan la luz hacia abajo y que fuera de su radio de acción esta iluminación no sea visible.

Todo esto sin olvidar que es recomendable luz más roja que azul o blanca. Radiaciones por encima de los 600 mμ son prácticamente invisibles para la mayoría de organismos.

Luces dirigidas hacia abajo y con una óptica que cree unos conos lo más agudos posibles.

-FIN-