

La problemàtica de la Contaminació lumínica en la conservació de la Biodiversitat

**I Sessió de treball sobre la Contaminació Lumínica
Departament de Medi Ambient
Generalitat de Catalunya**

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

Introducció.

El món nocturn, la vida de la nit, està especialment adaptada a la foscor. Uns organismes s'amaguen en ella per a no ser descoberts pels seus depredadors i aquests últims l'aprofiten per a que els depredats no vegin els seus atacs.

Molts animals han desenvolupat sistemes molt complexos per adaptar-se a la nit. Altres organismes han adaptat la seva vida per aprofitar-se de la major quantitat d'animals i plantes que tenen la màxima activitat, moltes vegades únicament en aquest moment, a partir del moment que el sol s'amaga per l'horitzó.

Moltes espècies han evolucionat exclusivament en un món de penombres, súperespecialitzacions d'animals i plantes en la foscor durant milions d'anys. La foscor era el principal condicionant del seu hàbitat.

Ara i en qüestió de pocs anys aquest hàbitat desapareix. En molts llocs no existeix la nit. Els animals nocturns no troben el seu espai i minven les seves densitats. Algunes espècies de poblacions de poca extensió fins i tot s'extingeixen.

La vida a la nit

La major part dels animals viuen principalment a la nit. L'activitat biològica a ple sol és mínima comparada amb la que podem trobar des del crepuscle fins a la albada. A cada moment trobem un espectre de vida diferent.

Els insectes, com a animals més nombrosos, presenten més exemples d'aquesta especialització. La majoria dels lepidòpters, més del 90%, són espècies de costums nocturnes, si bé algunes poden volar també a la llum del sol. Generalment d'aquestes únicament és el mascle el que és també diürn.

Els insectes van trobar en l'obscuritat el seu abrillat. Molts tenen poca vista i molta sensibilitat a la olor. Conegut és que l'atracció sexual, un dels dos principals motors de la vida, juntament amb el menjar, és fonamentada principalment per la olor. Així l'obscuritat no era cap impediment a ambdós sexes per a trobar-se.

La olor del menjar és en la majoria d'éssers vius la principal forma de detectar-lo. A la nit moltes flors fan millor i més forta olor per atraure als insectes pol·linitzadors i així intercanviar serveis.

Però també els animals depredadors han trobat a la nit el seu espai i la seva forma de viure més segura i efectiva en les seves caceres. Els rat-penats són els paradigmes de sofisticació envers la cacera. Varen inventar els principis del radar, potser més precís seria dir el sonar, molt abans que l'home arribés a tenir la tecnologia suficient per imitar-ho. L'evolució dels animals depredats no s'ha quedat enrera en aquesta súperespecialització i alguns lepidòpters nocturns, alguns habitants de casa nostra, amb el batre de les seves ales creen unes vibracions que distorsionen els ultrasons emesos pels rat-penats, fent-se així invisibles al petit i conegut mamífer volador.

També altres artròpodes, per exemple molts escarabats depredadors, com la majoria de la família carabus, tenen costums preferentment nocturnes.

L'activitat sexual en els insectes, que recordo que hem dit que son els mes nombrosos, es desenvolupa molt especialment a la nit. En moltes espècies la femella es belluga poc o res, sobretot abans de copular en que no se'n va mes enllà d'uns centímetres del lloc o ha eclosionat de la crisàlide . D'aquesta forma evita desplaçaments a altres espais que podrien no estar suficientment adaptats a la seva biologia. El mascle, en canvi, viatja cap a altres indrets on, atret per la seva olor sap que trobarà femelles. Aquesta particularitat evita, doncs, problemes d'endogamia. Aquest viatge, en la majoria d'ocasions, s'efectua de nit. Durant aquest viatge es fàcil que el trobin els depredadors, sobre tot els que detecten fàcilment el moviment, facilitant, també, l'alimentació d'aquests. La natura, però, ja ha "fabricat" el suficient superàvit d'individus per a compensar les pèrdues específiques.

Els mecanismes de la natura són els més perfectes exemples del que ara es comença a parlar en la nostra espècie, la sostenibilitat. "Fabrica" el suficient nombre de individus per a mantenir la espècie i alimentar d'altres en uns càlculs sorprenentment exactes.

Molts animals nocturns estan tant adaptats a l'obscuritat que arriben a no utilitzar la vista per els seus desplaçaments. Coneixen perfectament el seu territori i sortegen els obstacles fins i tot en el cas que aquests hagin desaparegut. Aquests animals es mouen en el lloc on l'obscuritat és mes gran. D'aquesta forma eviten ser vistos pels depredadors.



Molts animals nocturns estan tant adaptats a l'obscuritat que arriben a no utilitzar la vista per els seus desplaçaments. Coneixen perfectament el seu territori i sortegen els obstacles fins i tot en el cas que aquests hagin desaparegut



Però els depredadors millor adaptats utilitzen principalment l'oïda per dirigir els seus atacs.

Altres animals, de costums diürnes, necessiten descansar, dormir durant la nit. I aquest descans arriba completament si la foscor es suficient per a que l'animal adormit no sigui fàcil presa dels que voldrien menjar-se'ls.

Tot un mon que neix, creix, ataca, menja, s'aparella, es reproduïx i mor al voltant de la nit i el dia i de la seva perfecta cadència natural que avui es veu estroncada per l'aparició de punts de llum, primer, i de grans zones que irradien una quantitat tant gran de llum que fan que en grans territoris la nit no sigui mes que un record de fa uns anys.

La Contaminació Lumínica com a distorsionador dels processos biològics naturals

Fins ara hem intentat posar de manifest el com es desenvolupa la vida en una espai natural, el que el Dr. Ramon Margalef ¹ anomena espais no manipulats, respecte a la nit i el dia.

Crec que es pot esbrinar fàcilment la importància d'aquesta cadència de la nit i el dia de la llum i de la foscor. De la existència d'aquest paràmetre diferenciador d'un habitat exclusiu. Però en les nostres ciutats hem anat incorporant als carrers una il·luminació que en un principi, per la seva poca potència, no destorbava gaire aquest processos més enllà d'uns pocs metres dels focus emissors de llum, i encara aquests eren pocs. Ja en l'any 1923 i en una reunió científica a la Reial Acadèmia de les Ciències de Barcelona es parlava d'una colònia de grills ² a la Rambla de Catalunya de Barcelona. El que va fer l'esment no comprenia com aquest insecte suportava la gran lluminària d'aquell indret. Avui dia, però aquesta colònia no existeix.

Avui, i des de fa poc mes de vint anys, en un anhel de millora en la seguretat i benestar de les poblacions humanes estem incidint en els processos naturals fins i tot molt més enllà de les zones urbanes, que és on es necessita, i que, malauradament, han deixat de ser naturals, segons el Dr. Ramon Margalef medi manipulat, i això, des del punt de vista ecològic, es catastròfic.

La potència, la capacitat d'emissió lumínica de les actuals instal·lacions és molt superior del que la natura pot suportar. El malbaratament energètic és també considerable. I això tampoc es suportable ni acceptable sota els més moderns conceptes de sostenibilitat.

Si tenim en compte tot l'esmentat abans, podem deduir fàcilment que uns depredadors que s'emparaven en un món de penombres amb un sistema de sonar, rat-penats, i que el atacat no els veies, ja no ho tenen tant fàcil car aquests últims poden veure l'atac amb suficient temps.

També passa que molts insectes son lucífugs i altres lucípets. En moltes espècies és el mascle el que es atret de la llum i, per contra, la femella no. En aquest cas no és gaire difícil demostrar que la reproducció no serà possible. Altra distorsió es provocada al reunir-se aquests mascles lucípets en determinats llocs. Aquesta concentració es contraproductiu ja que els depredadors, al trobar més aliment del habitual, falsejant els paràmetres, augmenta el nombre d'individus creant superpoblacions al desequilibrar-se l'espècie.

En moltes espècies que en que els mascles es traslladen molts quilòmetres, atrets per la olor d'una femella, es troben sovint zones molt il·luminades que li fan de barrera, ja que es queden enlluernats i destorbats en la seva acció reproductora.

Algunes vegades, finalment, poden arribar a trobar la parella, però en un moment en que ja no és l'oportú i la fecundació del ous queda molt minvada, quant no anul·lada.

D'aquesta manera els mascles, i únicament aquests, son atrets dels seus habitats per la lluminària d'una població propera. S'han comprovat, en aquest cas, recorreguts de 20 i 30 quilometres. És a dir afecta no únicament a la zona més propera de la llum sinó moltes

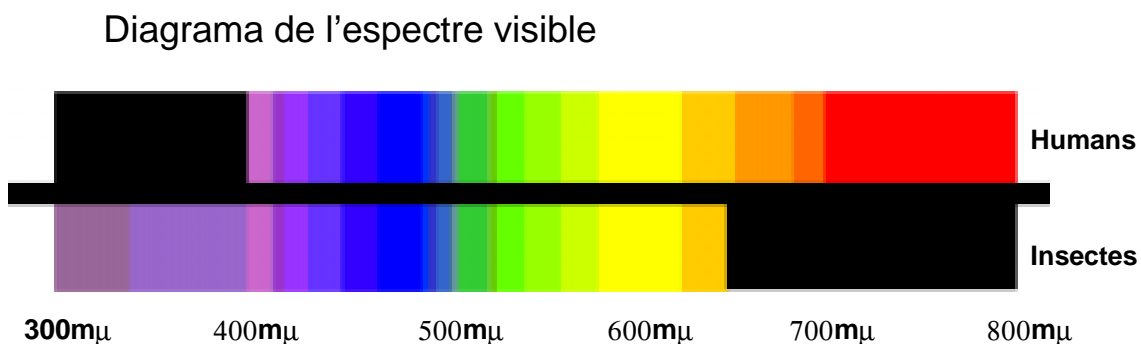
¹ MARGALEF, R. 1974. Ecologia. Edicions Omega. Barcelona. 951 pp.

² *Grillus domesticus* L.

vegades a distàncies tan grans que fa molt difícil trobar llocs on un individu no vegi un focus de llum.

Les llums públiques amb làmpades de mercuri són especialment agressives a una gran majoria d'insectes.

Els insectes, especialment els nocturns, són més sensibles a la radiació blava, d'una longitud d'ona per sota dels 400 nm. Segons estudis recents alguns noctúrids veuen únicament entre els 550 nm i els 360 nm. Les làmpades de vapor de mercuri són per això més agressives, la seva radiació emet ones per sota dels 300 nm., que les de radiació més vermella, per sobre dels 600 nm. una llum no visible per la majoria d'espècies d'insectes nocturns. Per a la gran majoria d'insectes una il·luminació per sobre d'aquesta xifra és pràcticament com si fos de nit.



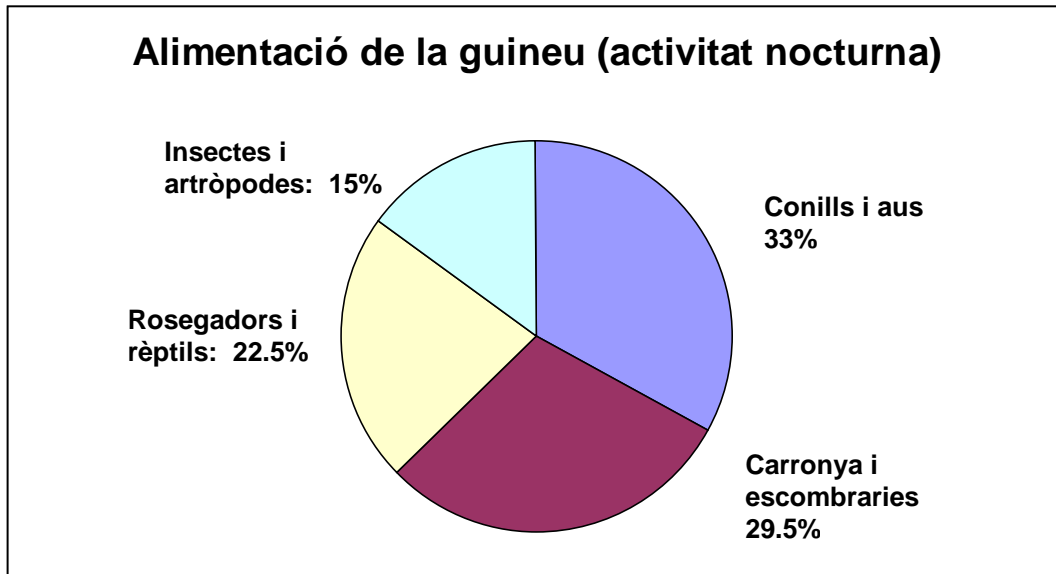
Els insectes, especialment els nocturns, són més sensibles que els humans a la radiació blava. Les làmpades de vapor de mercuri són més agressives als insectes nocturns al emetre part de la seva radiació més enllà de límit de percepció dels humans.

La utilització de massa llum però, sigui de la radiació que sigui, afecta a altres grups d'animals: rèptils, amfibis, aus i mamífers per als quals si que són visibles aquestes longituds d'ona. Moltes vegades creant, i algunes vegades temporalment, superpoblacions, per una gran concentració d'aliment, en uns llocs on potser no tindran medi de subsistència, en altres estadis de la seva vida. En altres casos l'efecte serà invers al no poder amagar-se en l'obscuritat les espècies així adaptades que necessiten de la foscor per a no ser vistes.

Hem estat esmentant majoritàriament als insectes nocturns. Aquest ordre d'animals es el pitjor considerat per tothom. La raó, d'aquesta mala consideració, és que són poc coneguts i els únics que hom coneix són les mal anomenades plagues, que en realitat són espècies desequilibrades, i que en total no arriben ni al 10% de les espècies conegudes.

Però els insectes, o més àmpliament els artròpodes, són la font de proteïnes més important del planeta. Són el principal aliment de moltes espècies de vertebrats i també d'invertebrats. En moltes piràmides tròfiques els insectes, malgrat estar en el estrat més baix, alimenten directament a tots els nivells.

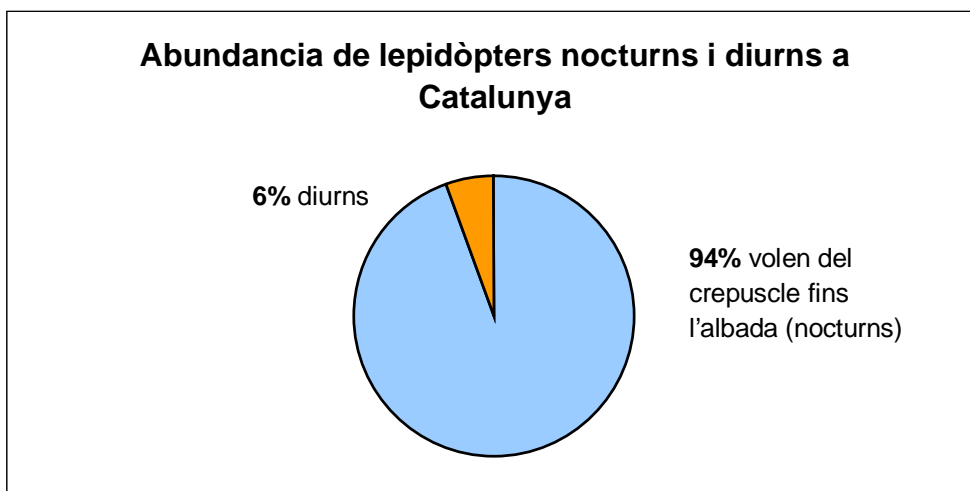
Un animal carnívor com la guineu té en la seva dieta una part important d'insectes, una mitjana anual del 15%. Si tenim en compte que aquests organismes són abundants mig any podem deduir la importància que té en determinades èpoques de l'any. El mateix exemple presenten les fagines, musteles, genetes, mussols, òlibes i fins i tot l'os.



Totes les aus mengen, al menys en l'època de cria, invertebrats., des del més petit pardal fins l'àliga.

Tant important és la seva aportació proteïmica que, sense insectes, no és possible la vida al planeta. Per això hem posat aquests organismes com a elements de protecció. Protegint els insectes protegim també els animals que d'aquests s'alimenten.

L'abundància d'espècies d'insectes nocturns respecte als diürns ho podem veure si posem com exemple als lepidòpters de Catalunya. Entre les 3700 espècies catalanes únicament volen de dia 219. La resta vola des del crepuscle fins l'albada.



Podem estar segurs que una il·luminació mal dissenyada o amb poc respecte per la Biodiversitat estem malmetent un patrimoni que és de vital importància per la nostra supervivència com animals que som.

Conclusió

Una correcta il·luminació no ha d'estar en contra de la protecció de la Biodiversitat. No fa falta. Com en altres qüestions sempre podem trobar el punt d'inflexió en que tot sigui possible. En un correcte equilibri.

Hem vist que una característica de qualsevol hàbitat, juntament amb la temperatura, el clima, la humitat, el sol i l'altitud, la foscor o la il·luminació també són paràmetres que afecten molt directament a la vida dels éssers vius. La seva vida està adaptada a unes característiques en un procés que pot haver durat milions d'anys. Naturalment tot aquest equilibri es contrariat per l'excessiva o inadequada il·luminació.

Evidentment qualsevol tipus d'il·luminació pot afectar de molt diferent manera segons el lloc on es instal·lada. No és el mateix un lloc tancat i amb llum dirigida principalment avall i als costats que en un lloc obert i amb terreny pla. També la seva incidència pot ser diferent segons l'època de l'any. Quant estem considerant éssers vius i que molts tenen una evolució anyal amb molts estadis diferents podem esbrinar que els seus efectes podran ser també diversos.

En definitiva podem dir que qualsevol il·luminació que abasti més enllà del que es necessita es, a més d'un malbaratament de recursos, un atemptat a la biodiversitat ja molt damnificada en un país tant habitat com el nostre.

També, malgrat que sembli contraria a la raó, un major nombre d'espècies d'insectes no és tradueix per més plagues ans al contrari. Un major nombre d'espècies, més adequada a la diversitat biològica de l'hàbitat, fa que aquest lloc estigui més equilibrat i per tant amb menys possibilitats de desequilibris poblacionals. Una plaga no és sinó una espècie desequilibrada. Un correcte equilibri de la natura és la millor situació per a evitar plagues.

Recomanacions

Les zones a il·luminar són considerades com bidimensionals. I s'ha de considerar també l'altitud il·luminada. El volum il·luminat és excessiu, la llum per sobre dels 2 m. és llum perduda, energia malbaratada i consum energètic i econòmic inacceptable. Àdhuc facilita la dispersió de llum cap a altres zones que no és necessari ni convenient il·luminar. Un excés d'estalvi, únicament en el moment de la construcció, fa que sembli més rendible els instal·lar llums altes, moltes vegades per sobre dels 6 m., i així tenir més zona per punt de llum i, per tant, menys punts de llum per la mateixa àrea.

Això comporta que la zona il·luminada queda molt alta i que el terra quedi en la foscor o penombra. La potencia elèctrica, i per tant consum, són elevades. I la dispersió de la llum és gran. Sembla que hi ha molta llum, de fet sí que hi és, però no s'il·lumina el terra, que és el que es necessita.

Una il·luminació respectuosa per la conservació de la Biodiversitat és, sens dubte, una on els punts de llum estiguin baixos, que dirigeixin la llum cap avall i que fora del seu radi d'acció aquesta il·luminació no sigui visible.

Tot això sense oblidar que és recomanable llum més vermella que blava o blanca. Radiacions per sobre dels 600 nm són gairebé invisibles per la majoria d'organismes. Llums dirigides cap avall i amb una òptica que creï uns cons el més aguts possibles.

-FI-