

CONTAMINACIÓN LUMINOSA: OUTRA FORMA DE AGRESIÓN MEDIOAMBIENTAL

Salvador Bará*

A noite, a escuridade da noite, é unha necesidade fundamental para a vida na Terra. Cada vez é máis frecuente atoparmos gran cantidade de luz en horas nocturnas en lugares que non deberían ser iluminados, con efectos disruptivos directos sobre os organismos, poboacións e ecosistemas. O mal uso da iluminación artificial acaba cun importante elemento do patrimonio inmaterial da humanidade: o ceo estrelado. Para darlle a volta a esta situación precisamos facer un uso intelixente e sostible da luz, respectuoso coa natureza e coas persoas, e mesmo revisarmos a forma de usar novas tecnoloxías como o LED.



Emisións de luz cara ao ceo en Europa. Earth at Night 2012, SUOMI-NPP VIIRS via NASA Earth Observatory. <http://npp.gsfc.nasa.gov/>

DÍA E NOITE, AMBOS NECESARIOS

A vida desenvolveuse na Terra ao longo das eras xeolóxicas baixo padróns relativamente estables de luz e escuridade. O máis evidente é o ciclo diario do día e a noite, pero tamén son importantes o ciclo mensual asociado ás fases da Lúa e o ciclo anual da diferente duración dos días e das noites asociado ao decurso das estacións. A luz proporciona a enerxía necesaria para moitos procesos biolóxicos e transporta información sobre oportunidades e perigos esencial para a supervivencia. Non é pois de estrañar que a maioría das especies coñecidas desenvolvesen adaptacións evolutivas para poderen anticiparse aos cambios periódicos de iluminación e tiraren o máximo partido deles.

A noite, en contra do que a nosa primeira impresión como especie diúrna poida suxerir, non é simplemente a ausencia de día: é un entorno cheo de vida, con regras propias, que precisa da escuridade natural para o seu desenvolvemento. Máis do 60% de todas as especies de invertebrados e o 30% de vertebrados son nocturnas. Cando se introduce luz artificial nun espazo natural en horas nocturnas cambian nel, de forma dramática, as regras do xogo da supervivencia.

A nivel mundial, a iluminación consume o 19% de toda a enerxía eléctrica. A súa produción emite gases de efecto invernadoiro que equivalen a preto do 70% das emisións de todos os vehículos lixeiros do mundo

O MAL USO DA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

En menos de tres xeracións, a humanidade foi quen de facer desaparecer o prezado ben da escuridade en amplas zonas do mundo. O motivo inmediato: a progresiva extensión das instalacións de alumeadado exterior, públicas e privadas, incorrectamente deseñadas ou utilizadas. Estimacións recentes cifran nun 6% anual o crecemento global das emisións de luz artificial, unha importante parte das cales, no canto de se dirixir aos lugares que precisan ser iluminados, diríxese directamente cara á atmosfera. Os

fosfons -as partículas de luz- poden propagarse longas distancias antes de colisionar cos átomos e moléculas desta e saíren despedidos en diferentes direccións para acabar iluminando espazos que deberían manterse escuros. Extensas áreas de territorio, especialmente nos centros e nos arredores das cidades e as vilas, non poden experimentar xa a noite natural. Viven nun permanente cre-

púsculo de luz artificial.

As investigacións realizadas nos últimos anos revelan que a iluminación artificial en horas nocturnas ten efectos disruptivos directos sobre os organismos, poboacións e -potencialmente- ecosistemas, afectando entre ou-

tros aspectos o metabolismo, reprodución, alimentación, equilibrios predador-presa, orientación e migracións. Ten, tamén, efectos non desexados asociados á produción da enerxía necesaria para iluminar. Segundo estimacións da Axencia Internacional da Enerxía (2005), a iluminación consume o 19% de toda a enerxía eléctrica producida a nivel mundial. As emisións de gases de efecto invernadoiro debidas á produción desta enerxía equivalían nese ano ás emisións totais conxuntas de Francia, Alemaña, Italia e Reino Unido, ou a preto do 70% das emisións producidas por todos os vehículos lixeiros do mundo. O gasto, en termos económicos, é substancial: un 1.2% do PIB mundial.

Pero isto non é todo. A iluminación artificial mal deseñada ou instalada ten efectos negativos adicionais que afectan a un importante elemento do patrimonio inmaterial da humanidade: o ceo estrelado, probablemente o espectáculo máis espléndido que o ser humano pode contemplar, non forma parte xa da nosa paisaxe cotiá. Tal e como revela o Novo Atlas do Brillo Artificial do Ceo Nocturno, recentemente publicado⁽¹⁾, máis do 80% da poboación mundial (e máis do 99% da poboación europea e estadounidense) vive baixo ceos luminicamente contaminados. A Vía Láctea, o Camiño de Santiago, desapareceu da vista de máis dun terzo da humanidade, incluíndo o 60% dos cidadáns e cidadás europeas. O 23% da superficie terrestre entre os 75°N e os 60°S, o 88% de Europa, e practicamente a metade do territorio USA xa non ten ceos con escuridade natural.

Galiza, claro, non é unha excepción. O noso país, xunto coa rexión Norte de Portugal, ten altos niveis de contaminación luminosa. A faixa atlántica que vai desde Ferrol até Lisboa é unha das principais áreas emisoras de luz do suroeste europeo. As imaxes tiradas desde plataformas en órbita terrestre, como as obtidas polas tripulacións da Estación Espacial Internacional ou as proporcionadas polos sensores VIIRS-DNB do satélite Suomi-NPP dan unha idea da dimensión do problema. A paisaxe nocturna de Galiza aseméllase cada vez máis a un continuo de lámpadas de brillo sobredimensionado, en moitos casos acendidas toda a noite en lugares polos que ninguén ou case ninguén transita. Temos concellos con máis farois que habitantes.

COMO CHEGAMOS ATÉ AQUÍ?

As causas son diversas, pero poderosas. Poucas invencións modificaron tanto, e en tan pouco tempo, a vida cotiá da especie humana como a luz artificial. A rápida extensión dos sistemas de iluminación interior e exterior permitiunos liberarnos das ataduras impostas polos ritmos naturais de luz e escuridade asociados ao día e a noite. Gañamos liberdade e flexibilidade para desenvolver as nosas actividades, aproveitando espazos e tempos antes vedados pola falta de luz. A luz en horas nocturnas proporciona, ademais, unha sensación de seguridade case universal: temos un medo herdado á escuridade, probable adaptación evolutiva procedente de épocas remotas nas que a nosa supervivencia dependía de evitar con éxito aos depredadores crepusculares ou nocturnos. Esas ameazas ancestrais xa non existen, mais o medo á escuridade permanece. Curiosamente, os es-

tudos realizados até o de agora amosan que o nivel de iluminación das nosas cidades e vilas non está correlacionado coa nosa seguridade persoal: a probabilidade de sufrir un encontro desagradable con outro ser humano depende de moitos factores, pero non de que as nosas rúas ou corredoiras estean máis ou menos iluminadas. Porén, a maioría das persoas cren que a máis luz, máis seguridade. De pouco vale que os feitos o desmintan: o medo é libre.

A luz ten tamén na linguaxe cotiá unha connotación esencialmente positiva: hai ideas luminosas, persoas brillantes, pedimos que se bote luz sobre asuntos escuros, calquera *youtuber* que se prece aspira a lucirse e debemos moitas cousas positivas ao Século das Luces. Pero no uso da luz, como en tantas outras cousas, a tenue liña que separa a sensatez da esaxeración é delgada e esvaída. Xa advertía Rosalía, e non sen razón, que "moita luz deslumbra os ollos".

Ao igual que en tempos se chegou a identificar a idea de progreso coa de cementar a liña de costa que vai de Ribadeo á Guarda, tamén se identificou progreso con facer desaparecer a noite e convertela en día. Esta vella cultura da luz foi aclamada, cando non promovida activamente, por máis dun consello de administración, alén dos directamente implicados no sector da iluminación: abriu as portas á actual sociedade de vinte e catro horas, na que os ritmos de produción e consumo non están xa limitados pola dispoñibilidade de luz natural. Utilidade práctica, amortecemento do medo, connotación positiva e interese económico en xogo: Unha tormenta perfecta.

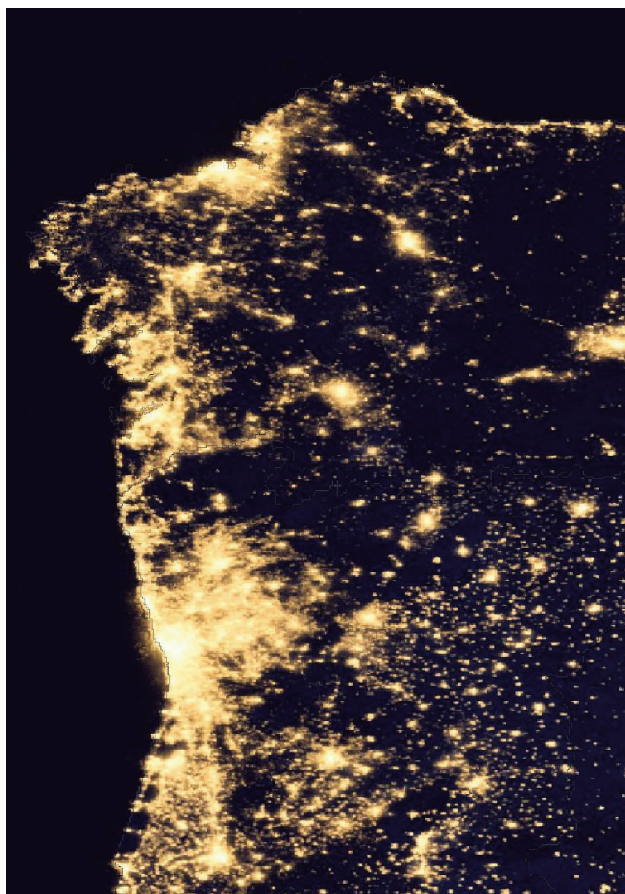
QUE FACER?

Darle a volta a esta situación require facer un uso intelixente da luz, respectuoso coa natureza e coas persoas e medioambientalmente sostible. Para iso é necesario un fondo cambio cultural. Ese cambio pasa por considerarmos a luz como un medio, non como un fin en si mesma. Por entendermos que a luz en horas nocturnas é un axente con-

taminante e que o seu uso debe ser obxecto dunha xestión responsable e consciente. Por comprendermos que, como indican cada vez máis estudos científicos, a luz é unha oportunidade pero tamén un risco para a saúde humana (a nosa especie non está fóra das leis da bioloxía) e por tratármola como tal. A chave da xestión da luz é sinxela: iluminar os espazos que deban ser iluminados, sen verter innecesariamente fotóns aló onde non se necesitan ou son prexudiciais. Iluminar cando se necesite, e non durante toda a noite lugares polos que non pasa ninguén. Usar a cantidade necesaria de luz para garantir unha visión humana de calidade, sen sobreiluminar innecesariamente. E usar luz coa composición espectral adecuada: as máis recentes investigacións apuntan a que é aconsellable diminuír a cantidade de radiación de longuras de onda curtas (azuis e violetas) presente no espectro da luz para evitar danos ás persoas e ao medio en horario nocturno.

LED: ARMAS DE DOBRE FÍO

A contaminación luminosa é tecnicamente doada de atallar. Non fallan recursos nin solucións. As novas tecnoloxías de iluminación de estado sólido



Emisións de luz cara ao ceo en Galiza e na rexión norte de Portugal. Earth at Night 2012, SUOMI-NPP VIIRS via NASA Earth Observatory, <http://npp.gsfc.nasa.gov/>



A Coruña, fotografada pola tripulación da Estación Espacial Internacional, na noite do 5 de decembro de 2015 (NASA ISS045-E-161487).

(LED) abren a posibilidade de realizar doadamente os axustes necesarios. Cos LED é sinxelo enviar luz de forma precisa a onde se necesita, evitando vertidos ao medio circundante. É tamén sinxelo programar a súa intensidade en función do momento da noite, e mesmo, combinándoos adecuadamente, controlar a súa distribución espectral. En condicións adecuadas permiten incluso aforrar algo de enerxía.

Porén cómpre dicir, que os LED, como calquera outra tecnoloxía, son unha arma de dobre filo. A eficiencia enerxética non é sinónimo de aforro enerxético, como ben intuía Jevons no século XIX: o uso de LED sen políticas adecuadas de control das emisións de luz innecesaria pode doadamente dar lugar, a causa do efecto rebote, a un maior gasto enerxético e a unhas

maiores emisións globais de luz. Por outra banda, a maioría dos LEDs instalados até o momento en sistemas de iluminación pública son LEDs que emiten luz branca de aparencia fría, é dicir, luz cuxo espectro contén unha importante cantidade de enerxía na banda de longuras de onda curtas (azuis), que en horas nocturnas son as máis prexudiciais para o medio am-

É aconsellable diminuír a cantidade de radiación de longuras de onda curtas (azuis e violetas) presente no espectro da luz para evitar danos ás persoas e ao medio en horario nocturno

biente e a saúde. Existen LEDs brancos no mercado de aparencia moito máis cálida, é dicir, menos intensivos en azuis, que até o de agora non se adoitaban instalar co pretexto de que a súa eficiencia enerxética era lixeiramente menor. É unha trapela na que caíron, case sempre coa mellor das intencións, non poucos responsables municipais do noso país. Ese argumento hoxe non se sostén, en primeiro lugar porque as eficiencias enerxéticas entre LEDs fríos e cálidos son xa moi semellantes e, en segundo, porque o gasto extra é mínimo e pode doadamente reducirse ou anularse mediante unha adecuada programación da redución de intensidade luminosa nas horas centrais da noite. Só existe unha razón real para continuar instalando LEDs fríos: proporcionan un beneficio lixeiramente superior ás empresas distribuidoras, instaladoras e provedoras de servizos enerxéticos. É un bo exemplo de colisión entre intereses inmediatos das empresas e intereses a medio e longo prazo da cidadanía e das administracións públicas.

O BRILLO ARTIFICIAL DO CEO GALEGO

En Galiza temos un interesante nivel de actividade no que atinxe á investigación, divulgación e loita contra as causas e consecuencias da contaminación luminosa. Nas tres universidades galegas hai científicas e científicos preocupados por este fenómeno. A Universidade de Santiago de Compostela conta cun laboratorio específico de investigación sobre este problema e, en estreita colaboración con MeteoGalicia, ten despregada unha das principais redes para a medida e seguimento do brillo artificial do ceo nocturno que existen no mundo. Os seus datos forman parte da in-



Un ceo sen contaminación luminica. “Vía Láctea sobre a Lagoa das Tabiillas” fotografía finalista no *sony worldphotography awards 2016*, un dos máis respetados premios de fotografía do mundo. O Camiño das Estrelas. Vista nocturna dende as Lagoas Glaciares de Trevinca.



Espazo con escaso ou nulo tráfico rodado e peonil, iluminado toda a noite, na ría de Arousa.

formación medioambiental que pode ser consultada en tempo real na web da axencia meteorolóxica galega por parte de calquera persoa interesada⁽²⁾.

Os LEDs que emiten luz branca de aparencia *fría* (intensivos en azuis) son máis prexudiciais para o medio ambiente e a saúde que os de aparencia máis *cálida*

As asociacións de afeccionados e afeccionadas á astronomía en Galiza son particularmente activas na divulgación e na loita contra este problema. Mención especial merece o inxente traballo desenvolvido pola Agrupación Astronómica 'Ío' da Coruña⁽³⁾. Froito dese traballo, o Parlamento de Galiza aprobou o 29 de setembro de 2015 unha Declaración Institucional en Defensa do Ceo Nocturno co apoio de todos os grupos parlamentarios⁽⁴⁾. Galiza aínda non conta con lexislación específica propia sobre esta materia, e polo tanto depende de normas estatais en moitas ocasións inadecuadas. Porén, esta declaración permite albergar certas esperanzas sobre a viabilidade dunha futura regulación que impida o deterioro do noso medio nocturno.



Espazo urbano sobreiluminado na bisbarra da Coruña.

Afortunadamente, aínda existen en Galiza espazos nos que se pode gozar dos ceos estrelados e de noites con escuridade (case) natural. Algúns deles contan xa co recoñecemento internacional, como a zona d'A Veiga-Trevinca, nas montañas ourensás, ou o Parque Nacional Marítimo-Terrestre das Illas Atlánticas de Galiza, que acadaron recentemente senllas certificacións como Destino Turístico *Starlight*. Outros moitos lugares do país son tamén merecentes de tal distinción e o labor para protexelos continúa.

Preservar as zonas aínda escuras e aumentar a súa extensión, invertendo o proceso actual, é un reto urxente. Investigar, concienciar e adoptar decisións correctas alí onde hai responsabilidades de goberno son tarefas que non permiten adiamentos. Xogámonos a noite. Nada menos.

*Salvador Bará Viñas é membro do Departamento de Física Aplicada da Universidade de Santiago de Compostela e promotor do Laboratorio de Contaminación Luminica (USC).

NOTAS:

¹F. Falchi, P. Cinzano, D. Duriscoe, C.C.M. Kyba, C.D. Elvidge, K. Baugh, B. Portnov, N.A. Rybnikova, R. Furgoni. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Science Advances*, 10 Xuño 2016: e1600377. Disponible en: www.doi.org/10.1126/sciadv.1600377.

²www.meteogalicia.es/Caire/brillodoceo.action

³www.agrupacionio.com/gl/contaminacion-luminica

⁴www.parlamentodegalicia.gal/sitios/web/ContenidoGal/ActividadeParlamentaria/Destacados.aspx?ID=1945&title=Declaraci%C3%B3n%20institucional%20do%20Parlamento%20de%20Galicia%20en%20defensa%20do%20ceo%20nocturno



Óscar Blanco

Trevinca, primeiro destino *Starlight* de turismo astronómico en Galiza. O selo *Starlight* é outorgado pola fundación do mesmo nome, impulsada polo Instituto Astrofísico de Canarias co obxectivo de fomentar, en todo o planeta, a mellora da calidade das experiencias turísticas e a protección dos ceos nocturnos.