

La iluminación urbana entre interacciones sociales y medio ambiente

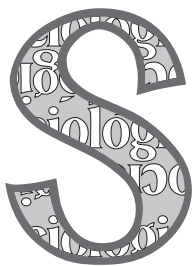
Urban Lighting Amidst Social Interactions
and the Environment

*Edna Hernández González**

RESUMEN

Durante al menos dos décadas, las investigaciones acerca de la noche urbana, abordadas desde un enfoque antropocéntrico, han progresado paralelamente a los estudios centrados en la conservación de los entornos nocturnos, especialmente en lo que respecta a la problemática de la contaminación lumínica. En las ciudades francesas, la crisis sanitaria generada por la Covid-19 y la crisis energética del año 2022 representaron un cambio sustancial que llevó a la ejecución de estrategias para la reducción o extinción del alumbrado, impulsadas por la necesidad de optimizar el gasto financiero en las municipalidades. A pesar de que estas iniciativas tenían como finalidad la reducción de costos y la lucha contra la contaminación lumínica, generaron una viva controversia, especialmente en relación con la seguridad de ciertos grupos sociales. La adopción generalizada de la tecnología LED se presentó como una opción para el ahorro energético; sin embargo, condujo a un aumento en la cantidad de fuentes de luz y a un incremento global de la contaminación lumínica, un fenómeno difícil de evaluar, dado que la luz azul emitida por los LED escapa en gran medida a la detección satelital. A partir de los primeros resultados del programa de investigación-acción Smart Noz (2022-2024), se propone llevar a cabo una exploración del debate sobre la iluminación urbana, centrándose en la oposición binaria entre seguridad y ecología. En este contexto, el argumento

* Investigadora en el Laboratorio Géoarchitecture; directora del Institut Brestois de Sciences de l'Homme et de la Société (IBSHS); Université de Brest. Correo electrónico: <edna.hernandez@univ-brest.fr>. ORCID: <0000-0001-5177-2500>.



relacionado con la seguridad, a menudo instrumentalizado, oculta cuestiones de justicia espacial y favorece soluciones tecnológicas que no resuelven el problema de fondo. Esto demuestra que el desafío fundamental radica en trascender el enfoque técnico para abordar la “noche social”, es decir, los factores estructurales que limitan el acceso y la práctica del espacio urbano una vez que cae la noche.

PALABRAS CLAVE: iluminación nocturna, recepción social, contaminación luminica, prácticas nocturnas, seguridad.

ABSTRACT

For at least two decades, urban night research using an anthropocentric approach has progressed alongside studies centered on the conservation of nighttime spaces, especially regarding light pollution. In French cities, the sanitary Covid-19 crisis and the 2022 energy crisis marked a substantial change, leading to strategies to reduce or completely eliminate street lighting based on the need to optimize municipal spending. Even though these initiatives aimed at cost reduction and the fight against light pollution, they also generated lively controversies, particularly with regard to the safety of certain social groups. The widespread use of LED technology was presented as an option for energy savings. However, it led to a larger number of light sources and a global increase in light pollution, which is difficult to assess given that the blue light emitted by LED lamps is hardly captured from satellites. A debate is proposed based on the initial results of the Smart Noz research-action program (2022-2024) to analyze the issue of urban lighting, centering on the security/ecology opposed binomial. In this context, the often-instrumentalized argument regarding security hides issues of spatial justice and favors technological solutions that do not resolve the underlying problem. This shows that the fundamental challenge is to go beyond the technical approach to deal with the “social night,” that is, the structural factors limiting access to and the practice of the urban space after dark.

KEY WORDS: nighttime lighting, social reception, light pollution, nocturnal practices, security.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de al menos dos décadas, las investigaciones sobre la noche urbana, desde un enfoque antropocéntrico, han avanzado de manera simultánea a los estudios sobre la temporalidad nocturna, centrados principalmente en la conservación de los entornos nocturnos y de la biodiversidad nocturna, prestando especial atención a la problemática de la contaminación lumínica. No obstante, la crisis sanitaria provocada por la Covid-19 significó un punto de inflexión. En el caso de las ciudades francesas, los periodos de confinamiento mostraron efectos positivos sobre la biodiversidad, atribuibles a la disminución de las actividades humanas, así como a la extinción del alumbrado público en un considerable número de localidades. La crisis energética de 2022 condujo a una aceleración en la implementación de la reducción o de la extinción del alumbrado público, motivadas por la necesidad imperiosa de disminuir el gasto financiero en las municipalidades. Esta acción fue recibida favorablemente por las organizaciones defensoras del medio ambiente, que la consideraron una medida efectiva para combatir la contaminación lumínica.

Sin embargo, dichas medidas fueron rápidamente objetadas, y un importante número de ciudades optaron por desestimarlas, argumentando la seguridad de determinados grupos sociales, optando por la implementación de la tecnología LED. Esa decisión no sólo permitió recuperar los niveles previos a la crisis energética de 2022, sino que también facilitó el incremento de puntos de iluminación, destacando sus ventajas en cuanto a ahorro financiero. No obstante, el seguimiento del aumento de dichas fuentes resulta casi imposible, dado que la temperatura de color asociada a esta tecnología genera emisiones que los satélites no pueden detectar, sabiendo que el monitoreo se realiza principalmente a partir de imágenes satelitales. Este trabajo, así como numerosas legislaciones relativas a la protección del cielo nocturno, son en gran medida el resultado del esfuerzo llevado a cabo por los astrónomos,

quienes durante más de cinco décadas han alertado sobre el creciente problema de la contaminación lumínica (Faid, Shariff y Hamidi, 2019). Entre las imágenes más comúnmente utilizadas se encuentran los mapas desarrollados por Cinzano, Falchi y Elvidge (2001), los cuales ilustran, a nivel global, el aumento en la luminosidad de diversas áreas y la creciente dificultad, para gran parte de la población mundial, de observar un cielo estrellado; lo que evidencia la rápida expansión de la electrificación del planeta, así como la representación *Earth at Night* del 5 de diciembre de 2012 de la NASA. En los dos casos se ejemplifica el impacto que tienen las imágenes en la organización de la investigación científica, así como en la dinámica de los movimientos sociales, en particular en grupos específicos como los astrónomos aficionados o las asociaciones dedicadas a la conservación de la naturaleza.

Es pertinente señalar que, en ciertos proyectos, particularmente aquellos enfocados en la conservación del cielo nocturno, la participación de la sociedad civil resulta de suma importancia, como lo evidencia el emblemático programa científico participativo *Globe at Night*, que convoca a ciudadanos de diversas partes del mundo a registrar en un mapa del firmamento estrellado las imágenes que más se asemejan a sus observaciones.¹ Este estudio ha estado en curso durante una década y, a pesar de ciertos sesgos metodológicos, los resultados revelan hasta qué punto el cielo nocturno ha incrementado su brillo a lo largo del tiempo debido al aumento de la contaminación lumínica. Otras iniciativas centradas en el alumbrado urbano, como el proyecto SPOT, Ciencias Participativas, Oscuridad y Territorio, constituyen una plataforma que permite a los habitantes participar en la construcción conjunta de la política pública de alumbrado urbano en su municipio, diseñada por investigadores en colaboración con las autoridades locales. Este proyecto demuestra que una herramienta digital participativa puede animar a la población a participar en un tema bastante técnico.

¹ Véase <<https://globeatnight.org>>.

Desde las organizaciones ciudadanas, se manifiesta la intención de investigar métodos que favorezcan una mayor aceptación social respecto al uso más sensato de la luz artificial en horario nocturno. En este ámbito, los grupos involucrados en iniciativas de reducción de la iluminación nocturna (defensores tanto de la sobriedad y la biodiversidad como del patrimonio cultural y científico que representa el cielo nocturno) buscan concienciar al público en general. Una de las estrategias de sensibilización más destacadas en el contexto francés es la celebración del «Día de la Noche».² No obstante, fuera de estos grupos de población ya concienciados por la temática, la percepción acerca de la disminución de la luz artificial del resto de la población continúa vinculada a la seguridad, dado que ejerce un impacto directo en la vida cotidiana y en las actividades diarias. Estas iniciativas no parecen representar una acción global coherente que sea significativa para la población. Se trata de políticas compartimentadas, es decir, medidas referentes a la reducción de la iluminación que no necesariamente observan una relación, o lo hacen de manera muy limitada, con cuestiones ecológicas y modos de vida.

En este artículo se analiza la complejidad de la interacción entre las iniciativas relacionadas con una sobriedad luminosa y la limitada participación de la sociedad civil, que se ve influenciada tanto por la complejidad técnica del tema como por el carácter cerrado de dichas iniciativas. En primer lugar, se plantea el contexto general que da forma al debate contemporáneo sobre la iluminación urbana, marcado por la crisis sanitaria por la Covid-19 y la crisis energética de 2022, lo cual se tradujo, en Francia, en una serie de medidas relativas a la reducción y la extinción del alumbrado público, además de la evolución del concepto de contaminación lumínica. Seguida-

² Evento nacional organizado por Agir pour l'Environnement, una asociación de movilización ciudadana, de la que forman parte varias agrupaciones. Véase <<https://www.agirpourenvironnement.org/campagne/le-jour-de-la-nuit-rallu-mons-les-etoiles/>>.

mente, se examinan los debates generados en torno a dichas medidas, especialmente en lo que respecta a la seguridad y la adopción de la tecnología LED, la cual permite mantener los niveles de iluminación anteriores con un menor consumo energético. Finalmente, se presentan los resultados iniciales del programa Smart Noz (2022-2024), cuyo propósito fundamental consistió en evaluar la aceptación de las políticas de regulación de la iluminación pública en Brest. ¿De qué manera la percepción social del alumbrado nocturno y su modulación varía entre diferentes tipos de barrios (prioritarios, ecobarrios y zonas periurbanas), y cuáles son las implicaciones para el desarrollo de políticas de iluminación urbana más justas y sostenibles? La hipótesis principal sostiene que las políticas de iluminación urbana no deben considerarse como intervenciones técnicas neutras, sino más bien como espacios socio-políticos que ponen de manifiesto y, en ocasiones, agravan las desigualdades estructurales existentes. Para tratar estas temáticas, se describe la metodología de investigación-acción empleada, así como el análisis comparativo de los resultados obtenidos en distintos territorios de estudio, que evidencian marcadas diferencias en las percepciones y demandas de los habitantes. Por último, se consideran las implicaciones de estos hallazgos para replantear la seguridad, la equidad ambiental y la participación ciudadana en la planificación urbana.

LA CRISIS SANITARIA Y LA CRISIS ENERGÉTICA:

ACELERADORES DE UNA EVOLUCIÓN EN

LAS PRÁCTICAS DE ILUMINACIÓN

Denis Ferrand y Raphaël Trotignon (2023) han puesto de relieve hasta qué punto la brusca reactivación de las economías tras la crisis sanitaria por la Covid-19, así como la perturbación de las cadenas de suministro amplificada por importantes estímulos presupuestarios, desencadenó un proceso

de inflación desde principios de 2021. Entre los factores citados se encuentra el aumento de los precios de la energía, que comenzó en este contexto y se aceleró con la guerra en Ucrania, lo que provocó un aumento de los precios del gas en Europa. En agosto de 2022, el precio del gas aumentó cien por ciento con respecto al nivel de las décadas anteriores, lo que se reflejó en los precios de la electricidad en el mercado europeo.³ En Francia, las medidas adoptadas para hacer frente a esta crisis tomaron la forma de un plan de austeridad presentado en octubre de 2022, cuyo objetivo era reducir en un diez por ciento el consumo de energía, en todos los ámbitos, de ahí a 2024. Este plan se aplicó a nivel de las comunidades, para las cuales el alumbrado público constituye el segundo gasto energético más importante después de la calefacción y la iluminación interior de los edificios públicos. Así, se emprendieron importantes acciones en relación con la renovación del parque de alumbrado público, entre las que se incluyen, entre otras, la reducción o incluso el apagado del alumbrado público (Hernández González, 2024: 151).

De forma general, las investigaciones han puesto de manifiesto que en el periodo de la crisis sanitaria por la Covid-19 se registró una disminución significativa de la contaminación ambiental, en particular la contaminación lumínica (Jechow y Hölker, 2020), tendencia que se destaca especialmente en los trabajos centrados en la biodiversidad, la fauna nocturna y la observación del cielo nocturno (Corlett *et al.*, 2020; Chalkias y Tsiakos, 2024). Entre los numerosos trabajos realizados, cabe destacar el concretado en la ciudad de Granada, España, cuyo objetivo principal fue evaluar los efectos del confinamiento debido a la pandemia de Covid-19, entre marzo y junio de 2020, sobre las emisiones de luz artificial nocturna (Bustamente Calabria *et al.*, 2021; Jechow y Hölker, 2020). Esta evaluación se hizo a partir de imágenes satelitales y mediciones

³ Véase <<https://up-magazine.info/planete/transition-energetique/128663-leclairage-public-nouvel-enjeu-democratique-de-la-transition-ecologique/>> (fecha de consulta: 4 de abril de 2025).

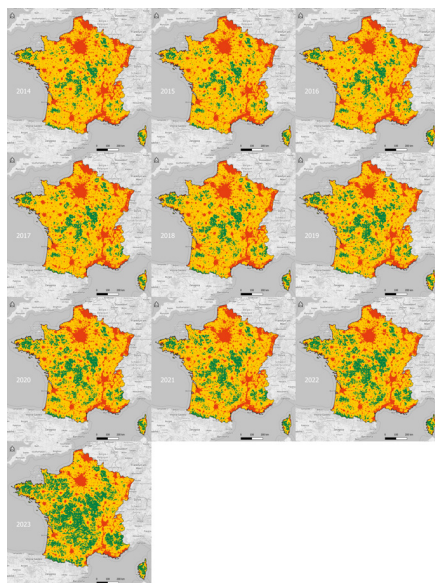
terrestres, que revelaron una clara disminución de la contaminación lumínica durante este periodo, especialmente en lo que respecta a la luminosidad del cielo nocturno, teniendo en cuenta que la ciudad de Granada es uno de los destinos turísticos más visitados de España. Los autores señalan que la reducción de la contaminación lumínica se atribuyó, en un primer momento, a una disminución de la luz difusa debido a la reducción de los aerosoles de origen antropogénico durante el confinamiento. Una segunda razón invocada es la disminución de la cantidad neta de luz emitida por la ciudad, probablemente debido a una reducción de la iluminación privada, ya sea de edificios, vehículos y espacios privados, lo que se observó especialmente al comienzo de la noche. Sin embargo, más tarde, durante la noche, los flujos luminosos procedentes de la ciudad se mantuvieron prácticamente idénticos a los registrados antes del confinamiento. Estos resultados coinciden con los de otros estudios que señalan importantes retos en los márgenes de la noche, es decir, el paso del día a la noche al final del día y el paso de la noche al día al amanecer (Kyba *et al.*, 2020), y subrayan el hecho de que la iluminación artificial nocturna sigue siendo a menudo inadecuada para los usos de la ciudad, ya que es uniforme y permanente, incluso en plena noche (Bustamante Calabria *et al.*, 2021).

CUANDO EL USO DE UNA TECNOLOGÍA PERMITE DAR MARCHA ATRÁS

Los mapas de evolución de la radiación en Europa desde 2015 elaborados por Philippe Deverchère, de la consultora DarkSky Lab, ponen de relieve varios factores, como la disminución de la radiación durante la crisis generada por la Covid-19, seguida, no obstante, de un repunte una vez levantadas las restricciones, así como una nueva disminución, esta vez debido a la crisis energética provocada por la guerra en Ucrania (figura 1), destacando Francia como el único país eu-

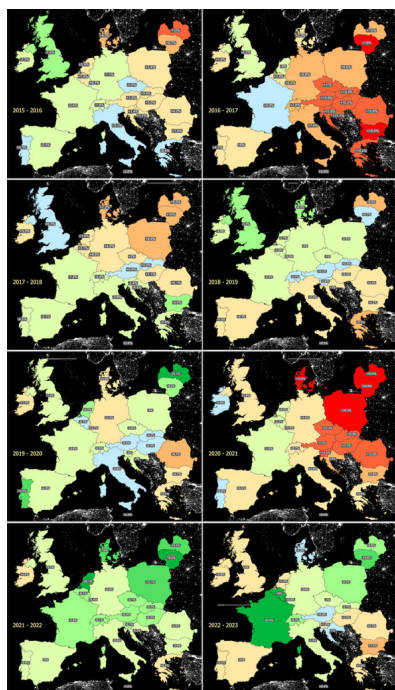
ropeo que muestra una tendencia a la baja casi constante (figura 2). Esto podría explicarse, en parte, por el gran número de operaciones de renovación del parque de alumbrado público emprendidas en Francia y fomentadas, en cierta medida, por el “Plan de sobriedad energética”, una iniciativa respaldada financieramente por diversos programas europeos, como los Fonds Verts. En este marco, los municipios han tenido la posibilidad de cofinanciar la modernización de su parque de alumbrado público hasta 2024, lo que ha permitido llevar a cabo un número importante de renovaciones en ese rubro, que en la mayoría de los casos han implicado la implantación de la tecnología LED, menos luminosa y a veces indetectable en las imágenes de satélite (Assemblée Nationale, 2023), lo que podría explicar por qué se ha observado una disminución significativa de esta contaminación.

Figura 1.
EVOLUCIÓN CONTAMINACIÓN LUMÍNICA FRANCIA-DARKSKYLAB



- * Las zonas color verde corresponden a una menor contaminación lumínica, mientras que las zonas en color rojo corresponden a una mayor contaminación lumínica.

Figura 2.
EVOLUCIÓN CONTAMINACIÓN LUMÍNICA EUROPA-DARKSKYLAB



[...] estos mapas muestran (figura 1 y figura 2) tres clases de contaminación lumínica (luminancia superior a 21,5 mag/arcscs² en verde, luminancia entre 21 y 21,5 en naranja, y luminancia inferior a 21 en rojo) en Francia cada año entre 2014 y 2023. Se observa que al principio la situación evoluciona: en 2020 se produce una disminución muy clara debido a la crisis de la Covid-19, en 2021 se produce un repunte en algunas regiones tras la Covid-19 y en 2022 y 2023 se produce una mejora muy significativa debido al aumento de las extinciones provocadas por el aumento de los costes de la energía [...] Esto describe la situación en plena noche y no en los extremos de la noche, donde, por el contrario, se espera un estancamiento o incluso un ligero aumento de la contaminación lumínica. Francia es un caso muy particular en Europa, donde la extinción en plena noche está empezando a adoptarse de forma masiva. Esto se observa al analizar la evolución de la radiación media por país en Europa” (entrevista a Philippe Deverchère, 22 de marzo de 2024).

Sin embargo, a partir de 2023, algunas ciudades dieron marcha atrás en esta decisión, sobre todo para garantizar la seguridad de los ciudadanos. En algunos casos, la renovación del parque de alumbrado público mediante la integración de la tecnología LED ha permitido alcanzar los objetivos fijados en términos presupuestarios, es decir, la reducción de los costes relacionados con el servicio de alumbrado público. Como se destaca en un extracto de la nota del “Kit práctico” publicado por la Federación Nacional de Entidades Concesionarias y Regidas (FNCCR), dedicada a los servicios públicos locales (energía, ciclos del agua, residuos, digitales),

El uso de LED en la renovación permite reducir entre un 50% y un 80% el consumo eléctrico de las farolas. La tasa de renovación observada actualmente es del orden del 3%. El objetivo de las autoridades públicas es triplicar esta tasa financiando las obras de renovación del parque de alumbrado en el marco de los “Fonds Verts”, para acelerar la transición ecológica en los territorios (FNCCR, s/d).⁴

De esta forma, la adopción masiva de la tecnología LED ha permitido responder en parte a los retos energéticos, no sólo en términos de ahorro financiero, sino también en materia de protección y conservación de la biodiversidad, como lo atestiguan numerosas publicaciones en revistas especializadas que destacan los beneficios ecológicos relacionados con esta tecnología. Sin embargo, la nota científica publicada por la Asamblea Nacional en 2023 afirmaba que:

La contaminación lumínica es un fenómeno masivo y en plena expansión a nivel mundial, sobre todo debido al desarrollo de los LED [...] La sustitución de las lámparas incandescentes o de descarga por LED a partir de la década de 2000 ha tenido un efecto rebote en la contaminación lumínica debido al desarrollo de la iluminación en nuevas zonas y a la multiplicación de la iluminación pública y privada. La reciente publicación de mapas de la contaminación lumínica medida en

⁴ Véase <<https://programme-cee-actee.fr/wp-content/uploads/2024/06/Guide-Reussir-la-renovation-energetique-de-leclairage-public.pdf>> (fecha de consulta: 25 de enero de 2025).

2014 y 2021 muestra una ligera disminución de la contaminación lumínica en plena noche, pero estos datos no dan indicaciones sobre la contaminación lumínica al comienzo y al final de la noche (Assemblée Nationale, 2023: 2).

De hecho, las medidas relativas a la contaminación lumínica al comienzo y al final de la noche siguen siendo bastante complejas de obtener, principalmente debido a los horarios de paso de los satélites de observación, como los de la NASA o los de Jilin 1, sobre el continente europeo, pero también por la dificultad de captar la luz azul emitida por los LED (Assemblée Nationale, 2023). Así, la eficacia de las medidas de la extinción del alumbrado público —que suelen aplicarse en plena noche, entre medianoche y las cinco de la madrugada, como es el caso de Brest—, es hoy cuestionada por asociaciones medioambientales como la Asociación Nacional para la Protección del Cielo y el Medio Ambiente Nocturnos (ANPCE), que reclama medidas específicas en los extremos de la noche, e incluso son discutidas por algunos actores que destacan los retos de seguridad relacionados con la iluminación artificial nocturna, así como la eficacia de una política estandarizada en lugar de un enfoque territorial, es decir, una gestión de la contaminación lumínica caso por caso.

El debate sobre la seguridad nocturna en los espacios públicos, especialmente para las mujeres, es uno de los principales argumentos esgrimidos para revisar las medidas de modulación del alumbrado urbano implantadas, así como la eficacia de la práctica de apagar el alumbrado en general en plena noche, los periodos de transición entre el día y la noche, es decir, al final del día y al comienzo de la noche, constituyen los momentos más delicados para ciertas especies, al igual que los ritmos de las actividades humanas. Sin embargo, hay otro aspecto menos visible relacionado con la sustitución de los sistemas de iluminación por tecnología LED, que es la modificación de los paisajes y las atmósferas nocturnas, como menciona Nick Dunn en el caso de la ciu-

dad de Manchester, que también ha sustituido la antigua tecnología de sodio por LED:

A principios de 2014, más o menos cuando empecé a salir a caminar por las noches con regularidad, el ayuntamiento de Manchester, donde vivo, anunció su intención de sustituir 56,000 farolas por LED. Aunque nunca hay dos noches iguales, la oscuridad de la ciudad que me había vuelto familiar se vio repentinamente amenazada. La instalación de LED de color blanco brillante en sustitución del resplandor anaranjado de las lámparas de vapor de sodio modificó radicalmente el ambiente nocturno de la ciudad. Sobre todo, el aumento de la luz durante la noche significa que la oscuridad es aún más reducida. La oscuridad fue expulsada de la ciudad, el ambiente que había caracterizado la noche durante décadas se transformó con el encendido de una bombilla [...] las luces direccionales proyectan sus haces de luz hacia abajo y la luminosidad ambiental no deja de aumentar (2025: 33).

Este pasaje destaca los cambios en los paisajes urbanos que son modificados y para los que podría ser necesario trabajar en la reconstrucción de las atmósferas nocturnas, especialmente en determinados barrios que son marcadores de identidad urbana, tratándose de una forma de memoria colectiva que hay que reconstruir y documentar.

CREACIÓN DE ATMÓSFERAS NOCTURNAS

E INTERACCIONES SOCIALES

Sin volver sobre la historia reciente de la construcción de una binariedad estricta entre el día y la noche, que no deja lugar a matices temporales y rítmicos (Dunn, 2025; Bonte y Le Douarin, 2014), la controversia actual en torno a las nuevas formas de iluminar y hacer visible el espacio urbano por la noche nos lleva a cuestionar la fabricación de la ciudad nocturna. Se trata, en particular, de examinar en qué medida las políticas de modulación de la iluminación contribuyen a producir un relato, una forma de discurso sobre la ciudad nocturna en el que se revisa a la baja el uso de la luz artificial. Las exigencias medioambientales tienden a polarizar el debate respecto a dos campos: por un lado, la voluntad

de iluminar y preservar el papel de los “diseñadores de iluminación”, preocupados por no dejar que los ecologistas decidan en su lugar (Narboni, 2021); por otro, el auge de la *expertise* ecológica, que valida las políticas de iluminación. La publicación de un manual titulado “Concepción de la iluminación y puesta en práctica de la Trame Noire”⁵ (2024), coordinado por la Asociación de Diseñadores de Iluminación (ACE), refleja un reposicionamiento de los profesionales del diseño de iluminación con respecto a la herramienta Trame Noire, reinterpretando y proporcionando claves de lectura a los profesionales de la iluminación sobre el método, la recopilación de datos y la elaboración de soportes operativos, dejando menos espacio a los expertos en ecología con la evaluación de los impactos sobre la biodiversidad, y proponiendo utilizar directamente herramientas como los “Atlas de la Biodiversidad” o las bases de datos en línea sobre la fauna y la flora, que a menudo se encuentran en construcción o revisión.

Por otra parte, el tema de la concertación también se ha ido imponiendo progresivamente en la concepción de la ciudad. Hasta la década de 1990, la iluminación de la ciudad era una competencia exclusiva de expertos, ya fueran iluminadores o diseñadores de iluminación, sin que se llevara a cabo un trabajo de concertación con los usuarios y los habitantes. En este sentido, el programa EVALUM 1 y EVALUM 2, coordinado por Michel Deleuil en 2009, cuyo objetivo era observar los impactos urbanos de la reducción de la iluminación y medir su aceptabilidad social, en el marco del segundo Plan de Iluminación de la ciudad de Lyon, es un buen ejemplo de ello. Esta experiencia se enmarca preferentemente en el ámbito de la consulta; sin embargo, resalta una cuestión emergente en las comunidades, que es la de contar

⁵ El término *Trame Noire* se aproxima a la creación de corredores ecológicos nocturnos, pero en el contexto francés se trata de un documento de planificación que se aplica en los planes de desarrollo tanto a nivel local de la comuna como de la región.

con información sobre la aceptación de las políticas de iluminación pública (Deleuil, 2009). En la actualidad, diversos estudios destacan los avances realizados para integrar la opinión de los usuarios y los habitantes en la elaboración de planes o esquemas de iluminación, presentados como prácticas indispensables (por ejemplo, las consultorías Concepto o L'Observatoire de la Nuit). El objetivo principal de estas iniciativas parece ser el de iluminar de forma “adecuada”. El “iluminar adecuadamente” significa iluminar lo que es necesario, donde es necesario, cuando sea necesario y con la cantidad de luz adecuada. Esto representa una evolución de un enfoque funcionalista de la iluminación urbana hacia un enfoque cualitativo que adapta las técnicas a una diversidad de usos del espacio y de temporalidades nocturnas, tratando de encontrar un equilibrio entre las necesidades humanas y no humanas en términos de luz y oscuridad (Challéat, 2020), al tiempo que se trabaja en una pedagogía de la relación con la oscuridad (Houel, 2020). En términos generales, a menudo se destaca un trabajo específico sobre los ambientes, que consiste en proponer ambientes nocturnos acogedores con una intensidad lumínica menor o sólo en determinados lugares. Esto remite a la maleabilidad del concepto de ambiente: “el conjunto de ese no sé qué y ese casi nada que hace que unas personas asocien una ciudad o un barrio, vivido en un momento determinado del día o del año, con sensaciones de comodidad, agrado, libertad, disfrute, movimiento, o de malestar, incomodidad, inseguridad, aburrimiento...”. Esta definición, propuesta por Pumain, Paquot y Kleinschmager (2006: 32), insiste en la naturaleza subjetiva e instantánea de la experiencia, al tiempo que reconoce que puede relacionarse con elementos objetivos y medibles (físicos, climáticos) y con elementos más subjetivos (sonoros, olfativos). Olivier Chadoin (2010) también menciona la “definición práctica” del ambiente según Tixier (2007: 11): el ambiente se define como “situaciones de interacción sensible entendidas como la experiencia que se tiene de un lugar

determinado en un momento dado, implica una relación sensible con el mundo, tanto sinestésica como cenestésica... un enfoque multidisciplinar”; para estudiarlo, se deben tomar en cuenta las dimensiones materiales, sensibles y sociales del espacio habitado. Una postura que sitúa la experiencia del usuario en el centro del proyecto, tanto en el estudio como en el diseño. Un campo de investigación abierto y poroso, enriquecido por diversas disciplinas (ciencias físicas, estética, ciencias cognitivas, sociología, antropología). Esta definición permite movilizar un concepto difuso y operativo en el ámbito del urbanismo, que cuenta con un argumento de peso –la creación de ambientes– para los diseñadores de iluminación a la hora de concebir un “Corredor ecológico nocturno” con criterios basados principalmente en la protección de la biodiversidad. En un principio, el diseño de dichos corredores fue una iniciativa puesta en marcha principalmente por oficinas especializadas en planes de protección de la biodiversidad, como Audicé o Biotope, y con medidas de contaminación lumínica (en particular mediante el monitoreo con imágenes satelitales, como las realizadas por Dark SkyLab). Sin embargo, a tales enfoques se debe añadir el análisis de las prácticas y de las percepciones situadas en los espacios denominados como públicos, partiendo del principio de que estos espacios no son neutros y pueden dar lugar a relaciones desiguales y, en algunos casos, ser de difícil acceso para determinados grupos sociales, como se aborda en el siguiente apartado.

SMART NOZ, UN CAMBIO FRÁGIL EN LA ACEPTACIÓN DE UNA ILUMINACIÓN MÁS ADECUADA

En 2021, la Región de Bretaña lanzó la primera convocatoria para el financiamiento de proyectos titulada “Investigación y Sociedad”, con el objetivo de promover y valorizar los trabajos de investigación realizados por académicos en colaboración

con actores sociales. En el marco de esta convocatoria, fue seleccionado el proyecto “Smart Noz: Noches sostenibles y resilientes en Bretaña” (2022-2024). Dicho proyecto partió de un contexto en el cual se identificó el aumento de iniciativas orientadas hacia un uso más respetuoso y racional de la iluminación, lo que se tradujo en el territorio francés en la adopción de herramientas de gestión y seguimiento, como los Planes Directores de Iluminación Urbana o los corredores biológicos nocturnos.⁶ Estas iniciativas también incluyen la modulación del alumbrado urbano, que puede traducirse en una disminución de la intensidad luminosa o incluso en el apagado completo del alumbrado a determinadas horas. En julio de 2025 el Centro de Investigaciones por la Transición (CEREMA) publicó en su sitio web un estudio sobre las nuevas prácticas en términos de alumbrado público, así como la lista de municipios y ciudades que aplican un apagado temporal o total del alumbrado público.⁷ Además, desde 2019, el Plan Regional de Ordenamiento, Desarrollo Sostenible e Igualdad Territorial (SRADDET) de Bretaña recomendaba integrar en todos los documentos de urbanismo la lucha contra la contaminación lumínica, incorporando el concepto de “Corredor biológico nocturno”. Cuando se estructuró el proyecto Smart Noz, en 2021, ninguna región disponía de un trabajo en profundidad sobre las iniciativas de reducción del alumbrado público, en particular en términos de repercusiones económicas, accidentología o recepción social de tales iniciativas. En el marco del proyecto Smart Noz, planteamos que era indispensable adoptar un enfoque social para comprender la percepción y

⁶ En el contexto francés se trata de un documento de planificación intitulado “Trame Noire”, el cual identifica un corredor biológico que funcione no solamente para las especies diurnas sino también para aquellas nocturnas o para ambas durante los periodos de oscuridad.

⁷ De los 19,262 municipios que se pudieron estudiar entre 2014 y 2024, 11,980 parecen practicar un extinción total, 3,547 un apagón parcial o una renovación a gran escala, y 131 han decidido volver a encender las luces en plena noche (30 de julio de 2025, CEREMA). Véase <<https://www.cerema.fr/fr/actualites/extinction-eclairage-public-etude-pratiques-collectivites#:~:text=Quelques%20chiffres%20clés%20%3A,rallumer%20en%20cœur%20de%20nuit>>.

las representaciones que tienen los diferentes tipos de usuarios y los distintos grupos sociales con respecto a la luz artificial. Además, se había identificado una brecha entre la noche urbana y una noche que sería más ecológica. La primera reúne trabajos de investigación sobre las dinámicas urbanas nocturnas desde varias disciplinas: geografía, sociología, economía, arte y arquitectura; mientras que la segunda desarrolla investigaciones sobre los impactos negativos de la luz, en particular la contaminación lumínica, y reúne a investigadores en ecología, biología y asociaciones de protección de la naturaleza y la fauna (Office Française de la Biodiversité, Bretagne Vivante). Los resultados de estos diferentes trabajos rara vez dialogaban entre sí sobre un fenómeno transversal, a saber, el territorio nocturno. ¿En qué medida se puede conciliar la accesibilidad de los espacios nocturnos con la implementación de políticas que busquen disminuir el impacto medioambiental en lo que concierne al alumbrado público? ¿De qué manera se puede entender de forma más clara la paradoja existente entre la preocupación por el ahorro energético y la necesidad de seguridad durante la noche que proporciona la luz artificial? El objetivo principal del proyecto era iniciar un diálogo entre dos temas: un aspecto técnico de la luz urbana mediante la reducción de la iluminación nocturna y la recepción social de tal medida. Para ello, adoptamos un enfoque de investigación-acción participativa, que reunió a investigadores de los ámbitos de las ciencias sociales y naturales (Universidad de Bretaña Occidental), mediadores que trabajan en temas de transición energética (Energ'ence), artistas (compañía de teatro MonaLuna) y un observador externo. La función principal de este último era ayudar a encontrar el equilibrio en el trabajo de co-construcción y colaboración, para que el conocimiento académico no ocupara más espacio que la experiencia práctica de la población civil.

El proyecto de investigación Smart Noz se realizó durante un periodo de dos años en dos entidades territoriales, es-

pecíficamente en tres barrios de la ciudad de Brest: Keredern, Kerangoff y Fontaine Margot, así como en los municipios de la metrópoli. El trabajo de campo en los barrios de Brest involucró a varios becarios, además de dos asistentes de investigación,⁸ junto con la compañía de teatro Mona Luna y expertos en psicología social, urbanismo y ecología. En estos barrios, la compañía Mona Luna organizó talleres artísticos con el objetivo de recopilar testimonios y promover el intercambio con los residentes, distanciándose de los protocolos de investigación convencionalmente aplicados por los investigadores. Estos intercambios dieron lugar a la creación de tres espectáculos, desarrollados en colaboración con los habitantes de los tres barrios. En lo que concierne a los municipios de la metrópoli, el trabajo de campo estuvo bajo la responsabilidad de Ener'gence y fue llevado a cabo por dos estudiantes en prácticas profesionales, del segundo año del máster en Psicología (mención: RESPI) de la Universidad de Bretaña Occidental.⁹

Cuadro 1.
PERFILES DE LOS TERRENOS ESTUDIADOS EN BREST

Kerangoff Trabajo de campo realizado entre septiembre y diciembre de 2023	Kerangoff es un barrio prioritario de la ciudad (QPV), situado en la margen derecha de Brest y forma parte del barrio de Quatre Moulins. El barrio de Kerangoff Loti es uno de los siete barrios prioritarios de la política de la ciudad (QPV) de Brest metrópoli. Desde 2018, el barrio sufre un fuerte descenso demográfico, debido principalmente a la marcha de familias y jóvenes adultos. Así, siete de cada diez hogares están formados por personas solas y uno de cada dos vive por debajo del umbral de la pobreza. 1,200 habitantes en 2018.
---	---

⁸ Benoît Cosson (2022-2023) y Lucie Lavaud (2023-2024).
⁹ Nina Rouzée (2022-2023), y Léa Thierion (2023-2024).

Keredern Trabajo de campo realizado entre enero y junio de 2023	El barrio de Keredern es un barrio prioritario de la ciudad (QPV). Se encuentra al noroeste de la ciudad de Brest. Keredern se caracteriza por sus elevadas tasas de desempleo, y el 45.1% de sus habitantes se encuentra en situación de pobreza. Sin embargo, la brecha con el resto de la ciudad que se observa en otros barrios prioritarios suele ser menos pronunciada en Keredern. Un aspecto destacado del perfil del barrio es que su población es más joven que la de Brest. 2,008 habitantes en 2018.
Fontaine Margot Trabajo de campo realizado entre septiembre y diciembre de 2024	El ecobarrio de Fontaine Margot está situado al oeste de Brest. Las primeras viviendas se entregaron en 2018. El barrio está conectado con la carretera departamental D205, que une los diferentes municipios de la corona periurbana de Brest. Además, el acceso al tranvía garantiza la conexión con el centro de la ciudad de Brest. La forma urbana se caracteriza por la diversidad de tipos de viviendas, como viviendas colectivas participativas, casas contenedor o viviendas intermedias. A largo plazo, el barrio albergará entre 2,000 y 3,000 habitantes (aproximadamente 1,200 viviendas) en 65 hectáreas.

Fuente: Adeupa.

Los distintos trabajos realizados han dado lugar a resultados que se han publicado en forma de informes y pósters dirigidos a un público general, accesibles en línea a través del sitio web de la cátedra Noz Breizh.¹⁰ En el marco de este manuscrito, nos basaremos en algunos de estos resultados para enfatizar las representaciones sociales de la noche. Es crucial tener en cuenta que las metodologías de investigación utilizadas han sido diversas. En lo que respecta a los barrios de la ciudad de Brest, se usaron primordialmente encuestas *flash*, entrevistas semiestructuradas exhaustivas, sesiones de observación y permanencias en los espacios barriales, realizadas en asociación con la compañía teatral Mona Luna. En cuanto a los municipios de la metrópoli, el trabajo se hizo mayoritariamente mediante la difusión de un cuestionario, en soporte tanto físico como digital entre 2023

¹⁰ Véase <<https://www.univ-brest.fr/chaire-noz-breizh/fr>>.

y 2024.¹¹ Desafortunadamente, no hemos podido efectuar entrevistas en profundidad con los residentes, lo que restringe nuestro acceso a datos que podrían permitir la identificación de líneas de investigación que valdría la pena profundizar. Sin embargo, ciertos datos sirven para reforzar los resultados obtenidos en el contexto de terreno de estudio del ecobarrio de Fontaine Margot, ya que el perfil demográfico y los usos se asemejan a la realidad de los municipios de Brest Métropole.

*UNA NOCHE CUALQUIERA EN DOS BARRIOS
POPULARES DE LA CIUDAD DE BREST*

En términos generales, las sesiones de trabajo llevadas a cabo en los barrios populares de Kerangoff y Keredern resultaron muy fructíferas, aunque los temas tratados parecieran estar relativamente distantes de las prioridades locales, como el precario estado de la vivienda o las alarmantes tasas de desempleo en la comunidad, por mencionar sólo algunos ejemplos. En la etapa inicial, se dedicó tiempo a tratar el tema de nuestra intervención dado que indagar con los habitantes sobre la iluminación pública y las percepciones asociadas a la misma se convirtió en una manera de investigar la vida nocturna del barrio. Como se indicó, no se detallarán los resultados de cada estudio de campo, sino que se mencionarán los aspectos más significativos. En primer lugar, como señalan diversos estudios, es fundamental subrayar que la movilidad de los residentes en los barrios (QPV) se caracteriza por la utilización del transporte público y los desplazamientos a

¹¹ Un primer trabajo fue realizado por Nina Rouzée, estudiante de Psicología en la Universidad de Bretaña Occidental, en el marco de un programa de formación dual en Ener'gence durante el año 2022-2023, supervisado por Gladys Douilly, directora de esa organización. No obstante, cabe señalar que el cuestionario sólo se pudo administrar en uno de los siete municipios de la metrópoli de Brest. Entre 2023 y 2024, otra estudiante en prácticas profesionales de la misma formación, Léa Thierion, diseñó un nuevo cuestionario y se encargó de su administración, bajo la supervisión principal de Enora Breton, mediadora en ahorro de energía en Ener'gence.

pie. Las cuestiones vinculadas al empleo y a las condiciones de vivienda son de suma importancia. Además, la vida diaria en el barrio de Kerangoff se distingue por la actividad del tráfico de sustancias ilegales, donde los *vigilantes* advierten sobre la llegada de la policía, coexistiendo con las rutinas diarias de los residentes. En lo que respecta a las cuestiones vinculadas con la vida nocturna de la zona, no resulta sorprendente que la comercialización de sustancias prohibidas emergiera en las conversaciones. No obstante, este aspecto no era el más relevante señalado por los participantes. También surgieron otras representaciones, relacionadas con la contemplación de las noches estrelladas o la calma (tranquilidad, silencio, descanso).

CUESTIONAR EL TIPO Y LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN URBANA

En relación con el alumbrado urbano, los casos de Kerangoff y Keredern pusieron de manifiesto en diversas ocasiones que algunos dispositivos de iluminación estaban incorrectamente situados, iluminando de forma directa las ventanas de los hogares “[...] mi salón está iluminado como si fuera de día; cuando me levanto por la noche para beber un vaso de agua, no necesito encender la luz [...]” (mujer, de aproximadamente 45 años, habitante de Kerangoff, marzo de 2024).

Los habitantes también manifestaron su deseo de contar con un tipo de iluminación similar a la del centro de la ciudad, “[...] estaría bien una iluminación moderna, ya que aquí todo parece sombrío”, especialmente en lo que respecta al barrio de Keredern (hombre, de aproximadamente 60 años, habitante de Keredern, marzo de 2024). Por otro lado, en Kerangoff, los participantes opinaron que los niveles de iluminación eran excesivamente altos: “[...] los que disfrutan de esta iluminación son los vigilantes –los que advierten de la llegada de la policía a los *dealers*– porque pueden realizar sus activi-

dades —de venta de droga— con total tranquilidad y lo ven todo” (conversación con un vecino del barrio de Kerangoff, hombre, de entre 40 y 45 años, mayo de 2024).

Los niveles de iluminación en el barrio se establecieron con el objetivo de cumplir con las normas de seguridad, asegurando así a las fuerzas del orden una adecuada visibilidad para facilitar sus operaciones en la zona (agente del servicio de alumbrado público de la ciudad de Brest, septiembre de 2024). Jean Michel Deleuil (2009) documentó cómo una iluminación variada puede producir diferentes ambientes luminosos, tanto en los barrios centrales como en los periféricos. En general, la iluminación de estos últimos es más intensa debido a consideraciones de seguridad, como se evidencia en el caso del barrio de Kerangoff. En ambos casos, se tomaron en cuenta los resultados del trabajo de campo para las obras de alumbrado público llevadas a cabo por la ciudad de Brest. A pesar de que las intervenciones se planificaron antes del inicio del programa de investigación Smart Noz, la ejecución de dichas obras se pospuso con el fin de atender las opiniones de los habitantes respecto al alumbrado urbano.

DESEOS DE ILUMINAR ESPACIOS COLECTIVOS CONTRA MOLESTIAS NOCTURNAS

En ambos casos, el trabajo realizado en colaboración con los habitantes generó nuevas solicitudes relativas a la iluminación de ciertos espacios, en particular los terrenos de juego utilizados para la práctica del fútbol al final del día o en la primera parte de la noche. Es importante señalar que la morfología urbana, caracterizada por edificios demasiado cercanos a las áreas que se desean iluminar, no permitía la instalación de una iluminación adecuada que favoreciera la actividad deportiva en horarios nocturnos, ya que esto podría haber causado molestias acústicas a los vecinos. En ambos barrios se

expresó la necesidad, enfatizando que esto podría ofrecer a los jóvenes una alternativa en lugar de pasar el tiempo en los vestíbulos o entradas de los edificios.

Estas constantes plantean interrogantes que trascienden las cuestiones relacionadas con la iluminación, como las propuestas de actividades recreativas nocturnas o al caer la tarde, especialmente dirigidas a los jóvenes. A pesar de los esfuerzos de los centros sociales y sus equipos para ofrecer actividades nocturnas, como proyecciones de películas, esto no siempre parece ser suficiente para satisfacer las necesidades de socialización o de actividades deportivas. La situación resulta particularmente evidente en lo que concierne a los hombres jóvenes, dado que la participación de las mujeres en el ámbito público de estos barrios durante las noches es sumamente reducida. Asimismo, no se puede pasar por alto lo que ha señalado Edith Maruejouis (2014) acerca de la preponderancia de infraestructuras deportivas que están diseñadas principalmente para el uso de los varones.

CONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS NEGATIVOS DE LA LUZ ARTIFICIAL

Al comienzo de nuestra investigación, se tomó la decisión de omitir todo término especializado al momento de abordar la cuestión de la contaminación lumínica con los habitantes de estos dos barrios. Se buscó evitar la mención de este término y el enfoque fue en las repercusiones, tanto positivas como negativas, que la luz puede acarrear en un contexto más amplio. Entre los efectos antes mencionados, se destacó el exceso de luminosidad, el cual dificulta la observación de un número considerable de estrellas en los barrios. Algunos habitantes caracterizaron esta situación como una forma de “contaminación lumínica”. Asimismo, otros residentes y usuarios señalaron las repercusiones sobre la salud, aludiendo a molestias provocadas por la luz, como la de las farolas que penetraba en

sus habitaciones y, en ocasiones, perturbaba su sueño. No obstante, esta situación se considera como algo habitual, puesto que “cuando se vive en la ciudad hay que acostumbrarse a tener mucha luz en el dormitorio o a los ruidos de la calle, porque se está en la ciudad” (joven, de entre 13 y 15 años, residente en el barrio de Keredern, mayo de 2024). Diversos estudios confirman que esta situación refleja una realidad común en la vida urbana y apuntan la importancia de las horas de reposo nocturno que deberían ser realizadas en condiciones de oscuridad, sin luz artificial. El estudio sobre los diferentes tipos de contaminación ya ha sido abordado desde la perspectiva de la justicia social, evidenciando que, generalmente, los sectores populares sufren un mayor impacto que las clases más privilegiadas. Los efectos de la contaminación lumínica no parecen ser la excepción (Flies *et al.*, 2023).

*LA VIDA NOCTURNA EN UN ECOBARRIO
DE LA CIUDAD DE BREST*

En cuanto al ecobarrio de Fontaine Margot, es importante señalar que corresponde a un perfil demográfico asociado a la clase media. Por lo tanto, la frecuentación del espacio público por parte de hombres y mujeres durante el día es bastante escasa. Se caracteriza por ser un barrio de escasa actividad, tanto durante el día como en la noche. Al ser una zona residencial, los espacios públicos están compuestos principalmente por jardines y parques, así como por lugares de encuentro, como las salidas de las instituciones educativas o el jardín compartido del barrio. Si bien el jardín compartido puede ser observado como un espacio de encuentro, su uso se concentra principalmente en los residentes de los barrios adyacentes, especialmente en el vecindario de Kerourien, el cual presenta características demográficas semejantes a las de Kerangoff y Keredern, que han sido identificados como Quartiers Politique de la Ville (QPV). Conviene hacer notar que en el caso del barrio de Fontaine Margot hubo obstáculos

para reclutar participantes. Las personas contactadas corroboraron el estilo de vida de la zona, donde predominan los horarios laborales de 9:00 a.m. hasta las 6:00 p.m., así como actividades nocturnas que, sin embargo, se realizan en el centro de la ciudad, dado que “en el barrio no hay nada... ni siquiera un bar para salir a tomar algo” (mujer, de aproximadamente 40 años, residente en Fontaine Margot, noviembre de 2024). De los tres barrios analizados, únicamente el de Kerangoff presenta una oferta comercial de proximidad que incluye una panadería, un bar (ambos inactivos durante el periodo de nuestro estudio, pero de nuevo en funcionamiento desde inicios del año 2025), un supermercado y una farmacia, todos ubicados a lo largo de la calle principal que atraviesa el barrio, frente al centro social, recreando una centralidad en el barrio y un espacio de sociabilidad.

En relación con la conciencia sobre la contaminación lumínica, los habitantes de Fontaine Margot muestran una alta sensibilización y perciben que habitar en un barrio ecológico constituye una ventaja, permitiéndoles disfrutar del canto de las aves y la observación de las estrellas. No obstante, el programa del ecobarrio tiene la intención de duplicar, o incluso superar, la cantidad de viviendas derivadas de las urbanizaciones ya planificadas en la segunda fase del proyecto. Actualmente, no existen servicios nocturnos que faciliten la animación o la actividad nocturna de este barrio durante la noche, pero favorece una cohabitación respetuosa de los ecosistemas naturales existentes en la zona.

LA LUZ ARTIFICIAL TIENE UN IMPACTO NEGATIVO EN LA BIODIVERSIDAD, PERO...

Los conocimientos referentes a los efectos de la luz artificial, así como la percepción de los retos sociales ligados a las transiciones ecológicas y sociales, se evidenciaron de forma más pronunciada y se comunicaron con mayor claridad al momento de realizar las entrevistas semiestructuradas con los partici-

pantes, quienes demostraron estar suficientemente informados sobre la diversidad de efectos perjudiciales que se derivan del exceso de luz artificial, considerando favorable su elección de alejarse de los entornos urbanos y optar por una proximidad con el entorno natural. Pero al abordar la cuestión de los niveles de iluminación en el entorno urbano o las medidas de regulación, tales como la extinción del alumbrado público en ciertos barrios, los testimonios enfatizaban las inquietudes relacionadas con la seguridad al regresar a casa en bicicleta, así como el temor a tropezar o caer debido a obstáculos poco visibles a causa de la escasez de luz. Sin embargo, se puede constatar que la tendencia del uso de un dispositivo personal de iluminación, incluso en zonas que disponen de una iluminación correcta, es una práctica bastante habitual entre los ciclistas. La adopción de dispositivos personales, como linternas portátiles, podría representar una evolución en nuestros hábitos, permitiendo así garantizar una iluminación adecuada durante nuestros desplazamientos y mitigar el impacto sobre la biodiversidad. En este sentido, es importante señalar que nuestros interlocutores eran conscientes de las implicaciones de la iluminación artificial, aunque mostraban una reticencia a abordar la cuestión de la reducción de los niveles de iluminación. Existe, efectivamente, una disonancia cognitiva que se manifiesta entre el conocimiento de la necesidad de actuar con rapidez para combatir la contaminación lumínica y la aceptación de una disminución de la luz artificial en la noche. Esta disonancia cognitiva es más frecuente en las zonas urbanas que en las rurales o menos pobladas (Chevreau Damour, 2023).

LA MODULACIÓN DEL ALUMBRADO URBANO EN LOS MUNICIPIOS DE BREST MÉTROPOLÉ

A continuación se presentan algunos resultados de la encuesta realizada entre 2023 y 2024 en las comunas de la metrópoli, que consistió principalmente en la aplicación de un cuestionario en línea desde principios de diciembre de 2023 hasta finales de abril de 2024.

Cuadro 2.

NÚMERO DE PARTICIPANTES DE LOS MUNICIPIOS DE BREST MÉTROPOLE

Número de participantes: 472 personas en total
Bohars: 12 personas, 10 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Gouesnou: 67 personas, 57 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Guilers: 32 personas, 25 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Guipavas: 108 personas, 93 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Le Relecq-Kerhuon: 61 personas, 58 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Plougastel-Daoulas: 56 personas, 50 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.
Plouzané: 136 personas, 114 suelen salir entre 10:30 p.m. y 6:00 a.m.

Fuente: Léa Thierion, 2024.

Los objetivos principales de este cuestionario consistían en describir las percepciones asociadas a la noche, al alumbrado urbano y a la comprensión de los efectos indeseables de la luz artificial, en particular la contaminación lumínica. Tal y como se menciona en los informes generados en el contexto del proyecto, los municipios de Brest Métropole observan un perfil demográfico que se asemeja al de nuestro estudio sobre el ecobarrio de Fontaine Margot, aunque difiere del perfil de la población de los barrios prioritarios como Kerangoff o Keredern.¹² Debido a la falta de tiempo y recursos, no se ha podido obtener el mismo número de encuestados por municipio. En algunos casos, como los municipios de Guipavas y Plouzané, se ha recopilado un número significativo de respuestas, lo que nos ha permitido realizar análisis potencialmente representativos. En otros municipios, el escaso número de encuestados¹³ no permite identificar ninguna tendencia. Por lo tanto, este análisis se centra en los resultados de los municipios de Guipavas y Plouzané, así como en algunos comentarios de los participantes recopilados al final del cuestionario, que se consideran pertinentes para la investigación. No obstante, somos conscientes de las limitaciones inherentes a nuestro enfoque metodológico, dado que no se

¹² Los informes de investigación por municipio pueden ser consultados en el sitio de internet de la Chaire Noz Breizh: <<https://www.univ-brest.fr/chaire-noz-breizh/fr>>.

¹³ En el caso del municipio de Bohars solamente se obtuvieron 12 respuestas.

ha tenido la oportunidad de llevar a cabo entrevistas exhaustivas ni observaciones participativas, lo que podría haber profundizado nuestra comprensión de la práctica actual en el territorio y de las representaciones vinculadas a ella. En relación con las actividades nocturnas, los participantes indicaron que éstas se llevan a cabo principalmente en la ciudad de Brest, destacando el ir al cine, a conciertos y a restaurantes. Las actividades recreativas y deportivas se desarrollan en las instalaciones disponibles en cada municipio, especialmente por la tarde y por la noche, y los desplazamientos se realizan mayoritariamente en automóvil. En cuanto a la comprensión de los efectos de la luz artificial, al igual que en el enfoque adoptado en los barrios de Brest, evitamos el término “contaminación lumínica” para abordar los efectos negativos vinculados a la luz artificial. Aun así, un número considerable de participantes estableció una conexión entre estos efectos y sus implicaciones en la biodiversidad y en la salud humana. El cuestionario abarcaba, además, preguntas sobre la adhesión a iniciativas enfocadas en impulsar la conservación de la biodiversidad, con la intención de analizar si un compromiso hacia la protección del medio ambiente podría influir en la aceptación de políticas asociadas a la regulación de la iluminación. No obstante, los resultados obtenidos mostraron similitudes con los observados en el ecobarrio de Fontaine Margot, donde, a pesar de la conciencia acerca de los efectos adversos de la luz artificial, se percibe una renuencia a implementar medidas que busquen disminuir los niveles de iluminación para mitigar el impacto en la biodiversidad. Las principales razones se refieren a la seguridad de las personas, lo cual no es de extrañar, pero sin que se pueda identificar una diferencia de género, ya que el número de encuestados era muy similar entre hombres y mujeres. En determinados casos, los participantes en la encuesta ofrecieron información específica respecto a los horarios de extinción del alumbrado público, indicando que se trataba de una interrupción muy temprana en la noche. Como resul-

tado, el servicio de alumbrado urbano de la metrópoli modificó ciertos horarios de apagado. Sin embargo, algunas observaciones relacionadas con la iluminación puntual de determinadas calles o espacios en los municipios fueron más difíciles de modificar por parte del servicio técnico de iluminación de la ciudad de Brest, lo cual evidencia una complejidad técnica. Por otro lado, se destacó con mayor énfasis la eficacia de la medida implementada: “Es necesario reducir gastos en otros rubros, ya que el verdadero beneficio ambiental es sumamente reducido y se ve contrarrestado, dado que las personas ahora optan por usar el automóvil” (hombre, de entre 45 y 50 años, residente en el municipio de Plouzané, enero de 2024), o incluso se hizo referencia a una decisión que carecía de mérito, puesto que se trataba de un servicio público por el cual se paga.

Es importante considerar que el uso del automóvil como medio de transporte continúa siendo muy común en los municipios de la metrópoli de Brest, mientras que los desplazamientos en bicicleta o a pie permanecen como una práctica minoritaria (Adeupa, 2025). De manera similar a los proyectos de sensibilización llevados a cabo sobre la protección del medio ambiente, es fundamental continuar con los esfuerzos destinados a identificar los factores que podrían facilitar un cambio en la percepción de la oscuridad y promover la aceptación de niveles de iluminación reducidos, con el objetivo de preservar los entornos naturales que predominan en ciertos municipios de la metrópoli de Brest. Otra conclusión que se deriva de nuestras investigaciones de campo, incluyendo las realizadas en la ciudad de Brest, es que los residentes proponen soluciones alternativas, tales como la instauración de sistemas de detección de movimiento, el encendido anticipado de la iluminación durante el invierno, así como la posibilidad de desactivar una de dos farolas o gestionar el alumbrado público a través de una aplicación móvil. La mayoría de las soluciones presentadas se fundamenta en mejoras tecnológicas o en innovaciones. Por ejemplo,

una aplicación que permita gestionar el alumbrado urbano a través del teléfono móvil podría excluir a ciertos grupos sociales que carecen de acceso a una conexión de internet adecuada o a dispositivos potentes, así como a aquellos individuos que se sienten menos cómodos con el uso de la tecnología. En menor medida, las soluciones propuestas se fundamentaban en modificaciones comportamentales, tales como el apagado de ciertos espacios que permanecen iluminados durante la noche, como los estacionamientos de los supermercados, o el uso de lámparas individuales para proveer luz conforme a las necesidades. Esto evidencia la gradualidad en la creación de un nuevo marco de referencia en lo que respecta a la iluminación artificial, como la reestructuración de las prácticas y la implementación de nuevos modelos de referencia que conllevan, indudablemente, transformaciones. Dichos cambios parecen ser sutiles, dado que diversos testimonios indican que los usuarios prefieren conservar los niveles actuales de iluminación, gracias a los avances tecnológicos. En la actualidad, en el año 2025, un número significativo de municipios ha optado por revocar las normativas relacionadas con la regulación de la iluminación, restaurando de esta manera las intensidades lumínicas que existían antes de la crisis sanitaria, a raíz de diversas innovaciones tecnológicas.

REFLEXIONES FINALES

Tal como se ha discutido en el presente artículo, las políticas relacionadas con la iluminación nocturna trascienden el ámbito técnico, ya que están intrínsecamente ligadas a crisis económicas, avances científicos y debates sociales que han transformado la interacción de las ciudades con la noche. El caso de las ciudades francesas permite ilustrar cómo las crisis, tanto sanitarias como energéticas, han impactado la gestión del entorno nocturno urbano. La medida más em-

blemática adoptada fue la reducción o la completa suspensión de la iluminación pública durante las horas centrales de la noche. De acuerdo con datos proporcionados por la Oficina Parlamentaria de Evaluación de Opciones Científicas y Tecnológicas (Assemblée Nationale, 2023), más de doce mil municipios implementaron esta práctica, alterando el paisaje nocturno de una parte significativa del país. Estas acciones contribuyeron positivamente a la disminución de la contaminación lumínica; Francia se destaca en Europa por su tendencia constante hacia la reducción de la contaminación lumínica durante la noche. No obstante, esta reducción está parcialmente relacionada con la renovación masiva del sistema de iluminación pública, impulsada por la tecnología LED, gracias a iniciativas como los Fonds Verts. Sin embargo, la adopción de LED conlleva ciertas consecuencias paradójicas, incluyendo un efecto rebote que provoca la iluminación de nuevas áreas que previamente estaban a oscuras, la dificultad para medir la luz azul emitida, lo que subestima la contaminación real, y la alteración radical de las atmósferas y los paisajes nocturnos.

Este trabajo de contextualización nos permitió abordar la evolución del diseño del alumbrado urbano, que históricamente había sido una competencia exclusiva de profesionales especializados, tales como ingenieros y diseñadores de iluminación, y que actualmente integra prácticas de concertación ciudadana que han ido adquiriendo un protagonismo creciente en este ámbito. Esta evolución ha promovido la aceptación del concepto de “iluminar adecuadamente”, el cual se define como iluminar lo necesario, en el lugar que corresponde y en el momento oportuno. Este enfoque representa un cambio de paradigma, alejándose de una visión meramente funcional para adoptar una perspectiva cualitativa que busca equilibrar las necesidades tanto humanas como no humanas, reconociendo la variedad de usos y temporalidades vinculadas a la noche.

La necesidad de contar con enfoques cualitativos y participativos para lograr un equilibrio adecuado fue el motor que

llevó a la implementación de la metodología en el proyecto de investigación-acción participativa Smart Noz, realizado entre 2022 y 2024. Tal como se mencionó, el objetivo principal del proyecto consistió en fomentar un diálogo entre el componente técnico relacionado con la reducción de luz y la recepción social de esta medida, abarcando tres barrios de Brest (Keredern, Kerangoff y Fontaine Margot) y los municipios de la metrópoli de Brest. Se detalló el aparato metodológico utilizado, basado principalmente en encuestas *flash*, entrevistas semiestructuradas, sesiones de observación y talleres artísticos, en asociación con una compañía de teatro, para el caso de los barrios de la ciudad de Brest. En el caso de los municipios de la metrópoli, sólo fue posible implementar una metodología mayoritariamente cuantitativa, a través de la difusión de un cuestionario accesible tanto en línea como en versión en papel entre diciembre de 2023 y abril de 2024. Tal como se ha señalado, la imposibilidad de realizar entrevistas en profundidad en estos municipios limitó el análisis; sin embargo, los datos provenientes del cuestionario refuerzan las conclusiones obtenidas del ecobarrio de Fontaine Margot, que presenta un perfil demográfico similar. Además, los hallazgos del proyecto Smart Noz evidenciaron profundas discrepancias en las percepciones y necesidades en torno a la nocturnidad. Estas representaciones, lejos de ser homogéneas, están ligadas directamente al perfil socioeconómico, la morfología urbana y las experiencias cotidianas de cada barrio.

En los barrios populares, las representaciones asociadas al alumbrado público registran una ambivalencia, caracterizada por una sensación de imposición y una intrusión lumínica debido a la inadecuada ubicación de las farolas, las cuales iluminan directamente el interior de los hogares, interrumpiendo el descanso. Existe una dualidad en cuanto a la intensidad de la luz: mientras que algunos residentes de Keredern anhelan una iluminación «moderna» similar a la del centro, en Kerangoff se percibe que los altos niveles de iluminación, que las autoridades justifican por razones de seguridad policial,

favorecen únicamente actividades ilícitas, como el tráfico de drogas.

En términos generales, los habitantes experimentan la «contaminación lumínica» a través de vivencias directas, como la dificultad para observar las estrellas o la perturbación del sueño. Sin embargo, a menudo se resignan a considerarla una característica inevitable de la vida en las ciudades. Asimismo, se evidenció la necesidad de iluminar espacios comunitarios, como los campos de fútbol, para proporcionar actividades a los jóvenes. Pero dichas solicitudes no pudieron ser atendidas debido a la cercanía de las residencias y las posibles molestias acústicas, lo que pone de manifiesto la carencia de alternativas recreativas durante la noche.

En el caso del ecobarrio de Fontaine Margot, las representaciones que los habitantes tienen de la noche están caracterizadas por una notable conciencia ecológica, aunque no está exenta de contradicciones. Los habitantes demuestran un correcto conocimiento acerca de la contaminación lumínica y valoran vivir en un entorno que favorece la observación de estrellas y el contacto con la naturaleza. Sin embargo, a pesar de este nivel de conocimiento, persiste una marcada reticencia a disminuir los niveles de iluminación. Esta circunstancia pone de manifiesto una disonancia cognitiva: existe una discrepancia entre el entendimiento por parte de los residentes de los efectos negativos de la iluminación artificial y su resistencia a aceptar medidas para disminuir la iluminación urbana, motivada por preocupaciones de seguridad personal que prevalecen sobre sus convicciones ecológicas.

En cuanto a los resultados obtenidos del cuestionario (N=472), realizado en los municipios de la metrópoli, que presentan una mayor representatividad en Guipavas y Plouzané, se observa un perfil que se asemeja al del barrio de Fontaine Margot, aunque con particularidades relacionadas con la movilidad. Los resultados indican que los par-

participantes son conscientes de los efectos de la luz artificial sobre la biodiversidad y la salud; no obstante, las inquietudes respecto a la seguridad personal se constituyen como las principales barreras para aceptar una reducción en la iluminación, sin que se evidencien diferencias significativas de género. En lo que respecta a las medidas de modulación o extinción de la iluminación urbana, a menudo son consideradas como decisiones puramente económicas con un impacto ambiental limitado, especialmente en un contexto de elevada dependencia del automóvil. En respuesta a la reducción de la iluminación, la mayoría de los residentes sugieren soluciones tecnológicas en lugar de modificaciones de prácticas y comportamientos, siendo las opciones más citadas: sistemas de detección de movimiento, gestión de la iluminación pública a través de una aplicación móvil y el apagado alternado de farolas.

El programa de investigación Smart Noz corrobora que la noción de «seguridad» no es universal, sino que adopta significados distintos dependiendo del contexto. En los barrios prioritarios (QPV), una iluminación intensa se asocia a una lógica de control social y seguridad policial, que frecuentemente se percibe como una imposición que no satisface las necesidades reales de los habitantes. En comparación, en el eco-barrio y otros municipios metropolitanos la seguridad se centra en la protección personal contra accidentes (como caídas y tropiezos) y el temor individual en espacios poco transitados. Esta situación conlleva una paradoja significativa: los residentes de las zonas más iluminadas (Kerangoff) demandan una luz menos intensa y más adecuada, mientras que aquellos en áreas con menor iluminación (Fontaine Margot, municipios) emiten reservas sobre la continuidad de medidas de reducción de la iluminación urbana. Este hallazgo evidencia que el término «seguridad» es una construcción social que corresponde a diferentes propósitos (control social *versus* miedo personal) e invita a «repolitizar» la noción de seguridad, como sugiere Listerborn (2015). Es esencial cuestionar si

el discurso de la seguridad, en particular el dirigido a las mujeres, se utiliza para legitimar iniciativas de renovación masiva mediante tecnología LED, tal como se observa en el programa Senderos Seguros de México, sin abordar las causas estructurales de la inseguridad.

Por otra parte, los hallazgos del proyecto, analizados desde un enfoque de justicia social, indican que los efectos adversos de la contaminación lumínica, como la intrusión de luz artificial en los hogares que interfiere con el sueño y el descanso, impactan de manera importante a las comunidades de los barrios populares, como lo sugieren estudios de Flies *et al.* (2023), con respecto a otros tipos de contaminación. Además, las soluciones tecnológicas propuestas podrían agravar estas desigualdades. La implementación de una aplicación móvil para la gestión del alumbrado público, por ejemplo, podría generar una nueva brecha digital, excluyendo a aquellos grupos que carecen de acceso a teléfonos inteligentes, tienen conexiones a internet deficientes o poseen menor competencia tecnológica.

La conclusión operativa principal del proyecto es la necesidad de abandonar las políticas de iluminación estándar. Los resultados demuestran que es necesario adoptar enfoques territoriales que se ajusten a las realidades morfológicas y sociales específicas de cada barrio. La metodología de investigación-acción empleada resultó en que las autoridades municipales decidieran posponer las obras de alumbrado público previamente planificadas, con el fin de incorporar los diagnósticos y demandas de los residentes de Keredern y Kerangoff. Este acontecimiento resalta el potencial de los procesos participativos no sólo para generar conocimiento, sino también para influir directamente en la planificación urbana. Las tensiones analizadas entre seguridad, ecología y justicia pueden ser superadas a través del diálogo y la co-construcción. No obstante, es fundamental reconocer tanto el alcance como las limitaciones de la intervención urbanística. Como señala

Marc Dumont (2021: 4), aunque el urbanismo y la iluminación pueden influir en la experiencia de la ciudad nocturna, por sí mismos no son capaces de resolver las desigualdades estructurales.

[...] el alcance del urbanismo sólo puede ser limitado en cuanto a las formas de dominación predominantes en las prácticas de los espacios urbanos: si bien el urbanismo puede influir en la experiencia e incluso en la práctica de la ciudad, sólo puede intervenir muy poco, o nada, en la condición de las mujeres en la ciudad y en una serie de factores estructurales, así como en las formas habituales de dominación.

El verdadero desafío, por lo tanto, va más allá de la tecnología y del diseño de la iluminación. Se encuentra en la necesidad de intervenir en la «noche social» (Koskela, 1997), promoviendo políticas integrales que permitan a toda la población, sin distinción, apropiarse, disfrutar y habitar la ciudad durante la noche, en lugar de enfocarse únicamente en soluciones que iluminan el entorno sin transformar las dinámicas sociales subyacentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ADEUPA (2013). *Les Cahiers du SCOT No. 6*, junio.
- ADEUPA (2023a). "Portrait du QPV de Kerangoff Loti", *Observatoire, Note d'analyse*, marzo.
- ADEUPA (2023b). "Portrait du QPV de Keredern", *Observatoire, Note d'analyse*, marzo.
- ADEUPA (2025). "La mobilité comme épreuve pratiques et stratégies de déplacement des personnes vulnérables", *Observatoire, Note d'analyse*, mayo.
- AA. VV. (2021). *Global Nighttime Recovery Plan. Chapter 5: Nighttime Governance in Times of Covid-19*. VibeLab.
- ALPHANDERY, P. y A. Fortier (2011). "Les associations dans le processus de rationalisation des données naturalistes", *Natures Sciences Sociétés* 19: 22-30.

- AMALRIC, Marion y Nicolas Becu (2021). “La réception sociale de la gestion du risque littoral: un éclairage au prisme de la simulation participative”, *Revue internationale de psychosociologie et de gestion des comportements organisationnels* XXVII: 63-89.
- ASSEMBLÉE Nationale (2023). “La pollution lumineuse”. Note scientifique 37. París: OPECST.
- BARBIER, Remi y Alain Nadaï (2015). “Acceptabilité sociale: Partager l’embarras”, *VertigO - la revue électronique en sciences de l’environnement* 15 (3).
- BEAUDET, Chloé, Léa Tardieu y Maia David (2022). “Are Citizens Willing to Accept Changes in Public Lighting for Biodiversity Conservation?”, *Ecological Economics* 200, octubre: 107527.
- BONTE, Marie y Louis Le Douarin (2014). “Dans les pas de la nuit. Les rythmes urbains de Beyrouth à la tombée du jour”, *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée* 136: 163-184.
- BUSTAMANTE Calabria, Máximo, Alejandro Sánchez de Miguel, Susana Martín Ruiz, José Luis Ortiz *et al.* (2021). “Effects of the Covid-19 Lockdown on Urban Light Emissions: Ground and Satellite Comparison”, *Remote Sensing* 13 (2): 258.
- CHADOIN, Olivier (2010). “La notion d’ambiance: Contribution à l’examen d’une invention intellectuelle postmoderne dans le monde de la recherche architecturale et urbaine”, *Les Annales de la Recherche Urbaine* 106 (1): 153-159.
- CHALKIAS, Christos y Chrysovalantis Tsiakos (2024). “Mapping and Monitoring Night Light Pollution”. En *Geographical Information Science*, 377-395. Elsevier.
- CHALLÉAT, Samuel y Thomas Pomeón (2020). “Et que fais-tu de cinq cents millions d’étoiles?”, *Ateliers d’anthropologie* 48 [en línea]. Disponible en: < <https://hal.science/hal-03401891v1>>.
- CHEVREAU Damour, Esther (2023). “Ambiances nocturnes dans le monde rural français. Récits de femmes”, *Colloque International Noz Num*, 14 al 16 de marzo. Francia: Universidad de Bretaña Occidental.

- CINZANO, P., F. Falchi y C. D. Elvidge (2001). "The First World Atlas of the Artificial Night Sky Brightness", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 328 (3): 689-707.
- CORLETT, Richard T., Richard Primack, Vincent Devictor, Bea Maas *et al.* (2020). "Impacts of the coronavirus pandemic on biodiversity conservation", *Biological Conservation* 246: 108571.
- DELEUIL, Jean Michel (2009). "Evalum, de l'évaluation de différentes sources lumineuses par les usagers". En *Eclairer la ville autrement, expérimentations et innovations en éclairage public*, editado por Jean Michel Deleuil, 37-53. Lausana, Suiza: PPUR.
- DUMONT, Marc (2021). "Lu / Les sens de la ville, Corinne Luxembourg, Damien Labruyère et Emmanuelle Faure", *Urbanités* [en línea]. Disponible en: <<https://www.revue-urbanites.fr/lu-dumont-luxembourg/>>.
- DUNN, Nick (2025). *Dark Futures: When the Lights Go Down*. Hampshire: John Hunt Publishing.
- FAID, Muhamad S., Nur N. Shariff y Zety S. Hamidi (2019). "The Risk of Light Pollution on Sustainability", *ASM Science Journal* 12 (2): 134-142.
- FERRAND, Denis y Raphaël Trotignon (2023). "La crise énergétique bouscule l'économie de l'Europe et de la France". En *Le Déméter 2023*, 185-199. París: IRIS éditions.
- FLIES, Emily, Gabriella Allegretto, Dave Kendal, Adele Somerville *et al.* (2023). *The Human Values of Dark Skies: Light Pollution as an Emerging Justice Issue*. Disponible en: https://thenatureconnectionproject.com.au/nc_research/recusandae-adipisci-at-harum-et/
- FORTIN, Marie e Yann Fournis (2014). "Vers une définition ascendante de l'acceptabilité sociale: les dynamiques territoriales face aux projets énergétiques au Québec", *Natures Sciences Sociétés* 22: 231-239.
- FRANCHOMME, Magalie, Christelle Hinnewinkel y Samuel Chailéat (2019). "La trame noire, un indicateur de la place de la nature dans l'aménagement du territoire", *Bulletin de L'Association de Géographes Français* 96 (2): 161-180.

- HERNÁNDEZ González, Edna (2024). "Nocturnal Landscapes. A Multidisciplinary Challenge in Light of Ecological and Societal Transitions". En *Living at Night in Times of Pandemic: Night Studies and Club Culture in France and Germany*, coordinado por Anita Jóri y Guillaume Robin, 149-159. Berlín: Transcript Verlag.
- HOUEL, Nicolas (2020). "Pédagogie de la sobriété lumineuse". Tesis doctoral. Nantes, Francia: École Centrale de Nantes.
- JECHOW, Andreas y Franz Hölker (2020). "Evidence that Reduced Air and Road Traffic Decreased Artificial Night-Time Skyglow During Covid-19 Lockdown in Berlin, Germany", *Remote Sensing* 12 (20): 3412.
- KYBA, C. C., S. B. Pritchard, A. R. Ekirch, A. Eldridge, A. Jechow, C. Preiser y W. Straw (2020). "Night matters, why the interdisciplinary field of 'Night Studies' is needed", *J 3* (1): 1-6.
- KOSKELA, Hille (1997). "Bold Walk and Breakings: Women's Spatial Confidence versus Fear of Violence", *Gender, Place and Culture. A Journal of Feminist Geography* 4 (3): 301-320.
- LISTERBORN, Carolina (2015). "Feminist Struggle over Urban Safety and the Politics of Space", *European Journal of Women's Studies* 23 (3): 251-264.
- MARUÉJOULS, Edith (2014). "Mixité, égalité et genre dans les espaces du loisir des jeunes: pertinence d'un paradigme féministe". Tesis doctoral. Burdeos, Francia: Université Michel de Montaigne Bordeaux III.
- NARBONI, Roger (2021). "Trame noire-Le temps de la maturité, par Roger Narboni", *Filière 3e*, 16 de junio [en línea]. Disponible en: <<https://www.filiere-3e.fr/2021/06/16/trame-noire-le-temps-de-la-maturite/>> (fecha de consulta: 1 de abril de 2025).
- PRITCHARD, Sara B. (2017). "The Trouble with Darkness: NASA's Suomi Satellite Images of Earth at Night", *Environmental History* 22 (2): 312-330.
- PUMAIN, Denise, Thierry Paquot y Richard Kleinschmager (2006). *Dictionnaire La ville et l'urbain*. París: Economica-Anthropos.

- THIERION, Léa (2024). *Restitution final du projet Smart Noz-Communes de la métropole brestoise*, Chaire Noz Breizh.
- TIXIER, Nicolas (2007). “L’usage des ambiances”, *Culture et Recherche* 113: 10-11.
- ZIELINSKA Dabkowska, K. M. *et al.* (2023). “Reducing Nighttime Light Exposure in the Urban Environment to Benefit Human Health and Society”, *Science* 380: 1130-1135.