



KUXULKAB'

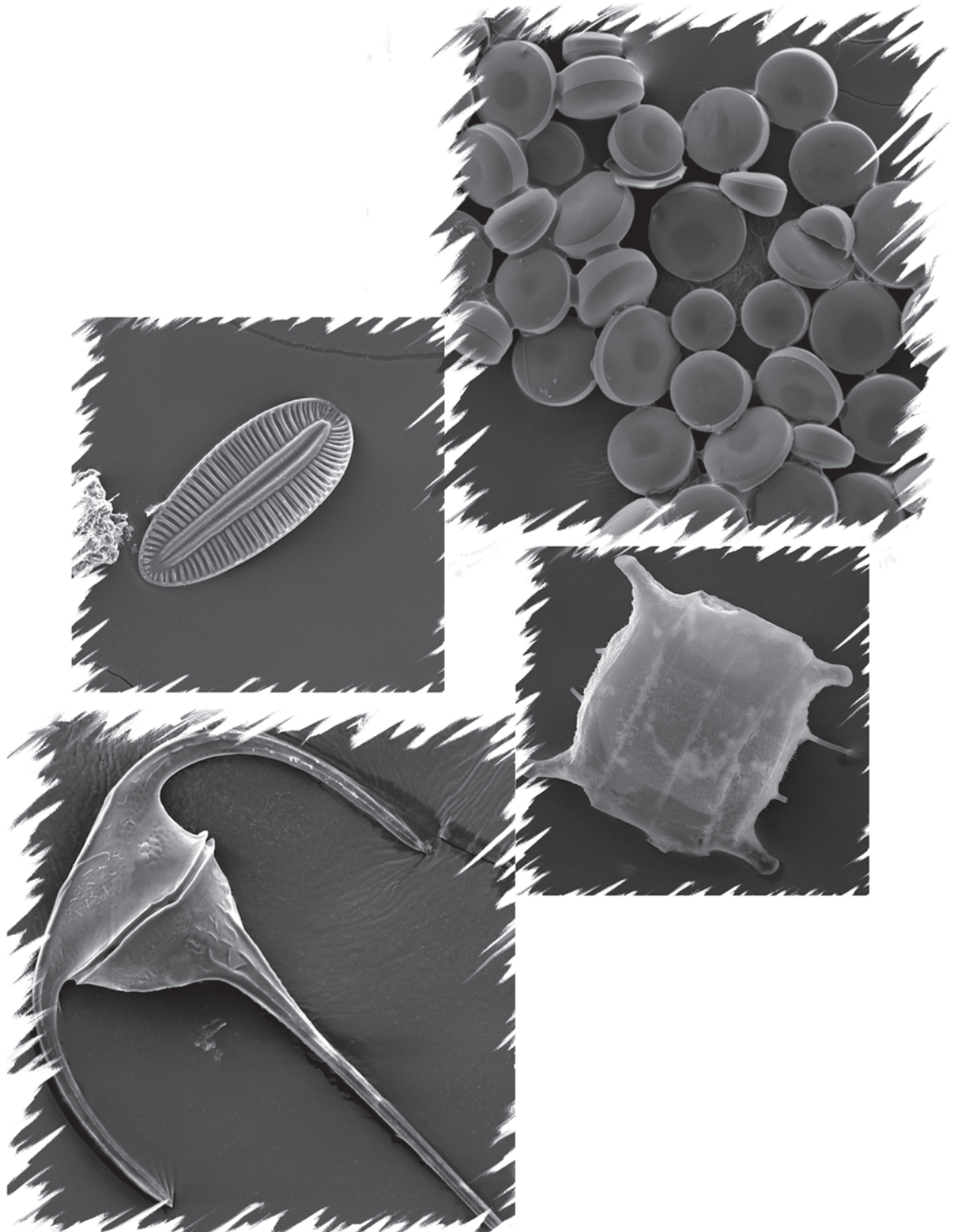
-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 23

Número 46

Mayo-Agosto 2017

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas





VISTA AÉREA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS (CICEA).
División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Juan Pablo Quiñonez Rodríguez.



DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

M. en C. Raúl Guzmán León
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

M. en A. Rubicel Cruz Romero
Secretario de Servicios Administrativos

L.C.P. Elena Ocaña Rodríguez
Secretaria de Finanzas

M.C.A. Rosa Martha Padrón López
Directora de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Raúl Germán Bautista Margulis
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M. en C. Andrés Arturo Granados Berber
Coordinador de Docencia, DACBioI-UJAT

Biól. Blanca Cecilia Priego Martínez
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)
Editor fundador

Dra. Lilia María Gama Campillo
Editor en jefe

Dra. Carolina Zequeira Larios
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño
Editores asociados

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor ejecutivo

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez
Corrector de pruebas

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez
Lic. Ydania del Carmen Rosado López
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García
Soporte técnico institucional

L.C.I. Francisco García Ulloa
Est. Lic. Idiomas, Ana Yuseth Pérez del Ángel
Traductores

Pas. Ing. Ambiental, Manuel Alberto Ek Pozo
Est. Ing. Ambiental, Adrián Hernández Magaña
Est. Lic. Biología Diana Beatriz Montero Hernández
Apoyo técnico

CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

M. en C. Mirna Cecilia Villanueva Guevara
Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco - México

Dr. Julián Monge Nájera
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

Dr. Jesús María San Martín Toro
Universidad de Valladolid (UVA) - España

KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto en la siguiente dirección: www.revistas.ujat.mx; por otro lado se halla citada en:

PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias):
www.dgbiblio.unam.mx

LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal):
www.latindex.unam.mx/index.html

Nuestra portada:

Diatomeas y dinoflagelados, microorganismos de una laguna tabasqueña.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías de:

Imágenes cortesía de Campos, Cortés & Rivas; obtenidas de su manuscrito publicado en Kuxulkab' 23(46) del 2017.

KUXULKAB', año 23, No. 46, mayo-agosto 2017; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <http://www.revistas.ujat.mx>; kuxulkab@ujat.mx. Editor responsable: Lilia María Gama Campillo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 06 de mayo del 2017.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



Editorial

Estimados lectores:

En esta ocasión **KUXULKAB'**, en su número 46 (mayo-agosto de 2017), presenta cinco artículos que muestran diversos temas de estudio, investigación y reflexión respecto a las ciencias ambientales, las cuales se desarrollan en la región, el sureste de México para ser más puntual. A continuación, brindamos una descripción breve sobre las aportaciones expuestas en este número de la revista.

«Análisis Espacial Multicriterio enfocado a la gestión de proyectos de agua potable en el municipio de Huimanguillo, Tabasco», presenta un análisis de alternativas en el tema del agua para la toma de decisiones.

«Las necesidades de agua y saneamiento en Villa Unión y comunidades adyacentes en Centro, Tabasco», documento donde se expone la importancia del manejo sustentable del agua (potable y residual).

«Mezclas asfálticas: una alternativa para el tratamiento de residuos», una propuesta interesante para aprovechar y revalorizar los residuos que se generan en algunos procesos de manufactura.

«Microalgas planctónicas en la laguna costera «El Carmen», Cárdenas, Tabasco, México», un acercamiento a la riqueza de unos organismos poco estudiados de las lagunas costeras de Tabasco.

«Iluminados por la oscuridad: el hombre y su impacto en la contaminación lumínica», una reflexión de cómo hemos perdido la posibilidad de admirar el cielo por la contaminación lumínica.

Aprovecho para agradecer, tanto a los autores, su confianza en **KUXULKAB'** para difundir su trabajo mediante la divulgación científica; a los dictaminadores que contribuyen a garantizar su calidad; a los editores asociados que atendieron con profesionalismo el proceso editorial de la revista así como el seguimiento a la dictaminación de los textos, y a nuestro editor ejecutivo por su apoyo invaluable en las tareas imprescindibles que permiten, cuatrimestralmente publicar nuestra revista, y finalmente reitero la invitación a divulgar, a través de **KUXULKAB'**, los conocimientos que día a día estén generando en sus espacios de trabajo.

Lilia María Gama Campillo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Rosa Martha Padrón López
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

Contenido

ANÁLISIS ESPACIAL MULTICRITERIO ENFOCADO A LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE HUIMANGUILLO, TABASCO 05-11

SPATIAL MULTICRITERIA ANALYSIS FOR THE MANAGEMENT OF PROJECTS ON DRINKING WATER IN THE MUNICIPALITY OF HUIMANGUILLO, TABASCO

Oscar Iturralde Mota

LAS NECESIDADES DE AGUA Y SANEAMIENTO EN VILLA UNIÓN Y COMUNIDADES ADYACENTES EN CENTRO, TABASCO 13-22

NEEDS OF WATER AND SANITATION IN VILLA UNIÓN AND ADJACENT COMMUNITIES IN CENTRO, TABASCO

Santa de la O Ledesma, Gaspar López Ocaña & Ernesto Rodríguez Rodríguez

MEZCLAS ASFÁLTICAS: UNA ALTERNATIVA PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS 23-28

ASPHALT MIXTURES: AN ALTERNATIVE FOR WASTE TREATMENT

Liliana Hernández Acosta, Kristell del Carmen Jiménez Zapata, Verónica Isidra Domínguez Rodríguez & Randy Howard Adams Schroeder

MICROALGAS PLANCTÓNICAS EN LA LAGUNA COSTERA «EL CARMEN», CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO 29-40

PLANKTONIC MICROALGAE IN THE COASTAL LAGOON «EL CARMEN», CÁRDENAS, TABASCO, MÉXICO

Bernardita Campos Campos, María del Carmen Cortés Lara & Ma. Guadalupe Rivas Acuña

ILUMINADOS POR LA OSCURIDAD: EL HOMBRE Y SU IMPACTO EN LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 41-46

ILUMINATED BY DARKNESS: THE IMPACT OF MAN ON LIGHT POLLUTION

Esvardo Samaniego Hernández & Liliana Pampillón González

ILUMINADOS POR LA OSCURIDAD: EL HOMBRE Y SU IMPACTO EN LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

ILUMINATED BY DARKNESS: THE IMPACT OF MAN ON LIGHT POLLUTION

Esvarado Samaniego Hernández¹ & Liliana Pampillón González²✉

¹Egresado de la Licenciatura en Ingeniería Ambiental de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); presidente del Club Astronómico Alfa Centauri; miembro de la Asociación de Divulgadores de la Ciencia en Tabasco. ²Licenciada en Ingeniería Ambiental por la UJAT; Maestra en Ciencias con especialidad en fisicoquímica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV, unidad Mérida) del Instituto Politécnico Nacional (IPN); Doctora en Ciencias con especialidad en desarrollo científico y tecnológico para la sociedad por el CINVESTAV (unidad D.F.); profesora-investigadora de la DACBiol-UJAT y su trabajo de investigación se desarrolla en el contexto del cambio climático y sustentabilidad energética.

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol-UJAT): Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ liliana.pampillon@ujat.mx

Como referenciar:

Samaniego Hernández, E. & Pampillón González, L. (2017). Iluminados por la oscuridad: el hombre y su impacto en la contaminación lumínica. *Kuxulkab'*, 23(46): 41-46, mayo-agosto. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a23n46.2558>

Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>
<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a23n46.2558>

Resumen

¿Alguna vez has mirado el cielo en la noche estando en una playa, un campo agrícola o en lo alto de una edificación? Si has estado, seguramente te habrás impresionado de la cantidad de cuerpos celestes que nos regalan su brillo que emanan con luz propia. En sentido metafórico, estos objetos nos permiten apreciar la esencia de las cosas. Aunque físicamente, este destello luminoso responde a un plasma, resultado del equilibrio hidrostático entre fuerzas y gravedad. La observación de este brillo es cada vez más limitada, dado que la mayoría del tiempo estamos iluminados por la oscuridad. Bajo este contexto, el presente artículo aborda un tipo de contaminación relacionada con el uso excesivo, mal ubicado e intrusivo de la luz artificial. Se presenta desde una perspectiva general, el impacto del uso irracional de la luz artificial sobre el medio ambiente, la pérdida del paisaje, los ecosistemas y la salud pública.

Palabras clave: Fotocontaminación, luz artificial, pérdida de paisaje.

Abstract

Have you ever looked at the sky on a beach, in an agricultural field or on top of a building at night? If you have ever been, surely you have been impressed by the amount of celestial bodies that give us their brightness that come from their own light. In a metaphorical sense, these objects allow us to appreciate the essence of things. Although physically, this luminous flash responds to a plasma, as a result of the hydrostatic balance between forces and gravity. The observation of this brightness is increasingly limited, since most of the time we are illuminated by obscurity. In this context, this article addresses a type of pollution related to the excessive, misplaced and intrusive use of artificial light. The impact of the irrational use of artificial light on the environment, the landscape loss, the ecosystems and public health is presented from a general perspective.

Keywords: Light pollution or photopollution, artificial light, landscape loss.

Con el nacimiento del pensamiento crítico y de los grandes filósofos, uno de las principales incógnitas que se planteaban era aquella que surgía al levantar la mirada y observar fijamente un cielo repleto de luces, formas y resplandores efímeros... ¿Qué hay más allá de este mundo?. Sólo con ver detalladamente algo tan común y típico de cada día, como lo es el cielo y los cuerpos celestes que lo iluminan, estos pensadores e inclusive las antiguas grandes civilizaciones, han tomado el cielo como referencia para los cuestionamientos más simples hasta lo más complejos dando pauta a un desborde de cultura e imaginación, que los ha inspirado a lo largo de los siglos e impulsado hacia la búsqueda de conocimiento.

Sin embargo, este maravilloso escenario ha sufrido y sufre modificaciones e incluso degradación. Si bien es cierto que en algunos lugares es evidente la contaminación al medio ambiente derivado de un derrame, descarga sobre algún río o por las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. La contaminación lumínica es algo que poco se aprecia, comparable a la contaminación del ruido, que es de recién interés, y que de igual manera afecta a la salud humana y medio ambiente. Esta última también es conocida como <fotoccontaminación>.

Contaminación lumínica

Al exceso de luz artificial, mal ubicado o dirigido que influye sobre la salud humana y el medio ambiente, que se considera intrusiva, se le conoce como <contaminación lumínica o fotoccontaminación> (figura 1). Esta es producto de la urbanización en las grandes sociedades, generada por en fuentes artificiales y utilizadas, principalmente, para la seguridad de las poblaciones, permitiendo prolongar las actividades cotidianas a partir de éstas.

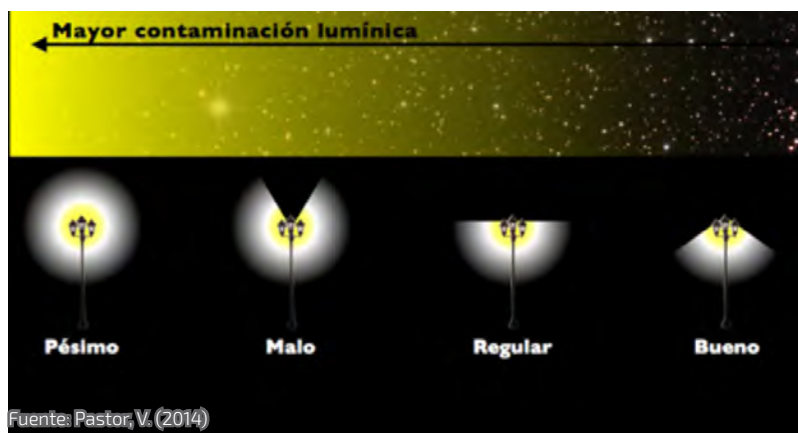
No obstante, al exceder la cantidad de iluminación requerida para una zona específica, se derivan diversos problemas que afectan negativamente sobre diversas áreas, siendo innecesaria en ocasiones sobre el ecosistema, afectando la salud humana y al consumo de energía, lo que se puede traducir (según la fuente) en un impacto al ambiente.

Impacto en el estudio y apreciación de los astros

En un comienzo, su impacto dentro de las grandes ciudades sólo era importante para aquellos que practican observaciones astronómicas, obligando a todo aquel que intentara observar y estudiar algún cuerpo celeste, alejarse cada vez más de las urbes y comunidades con una contaminación lumínica considerable.

El más claro ejemplo son los observatorios astronómicos de investigación, que en un principio su problema más grande eran las condiciones atmosféricas, lo que obligaba su construcción en lugares donde la presencia de nubes de forma natural fuera muy baja; un característico ejemplo son la ubicación de estos centros en los desiertos, como el *Observatorio ALMA* (Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array) en el desierto de Atacama en Chile. En México, en la Reserva de la Biosfera de San Pedro Mártir, en el municipio de Ensenada del estado de Baja California, se encuentra el *Observatorio Astronómico Nacional (OAN) de San Pedro Mártir* (figura 2), dirigido por el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

«En una comparación, la contaminación lumínica es poco apreciada con respecto a la contaminación por ruido; que igualmente afecta a la salud humana y medio ambiente»



Fuente: Pastor, V. (2014)
Figura 1. Ejemplo de tipos de iluminación para una zona urbana.



Fuente: Navarro (Vázquez, 2016)
Figura 2. Observatorio Astrónomo Nacional (OAN) de San Pedro Martir, UNAM.

La OAN, en su portal electrónico, nos menciona que se localiza a más de 2,800 metros sobre el nivel del mar; la International Dark Sky Asociación lo considera uno de los cuatro lugares más importantes del planeta para realizar observaciones astronómicas (IDSA, 2016).

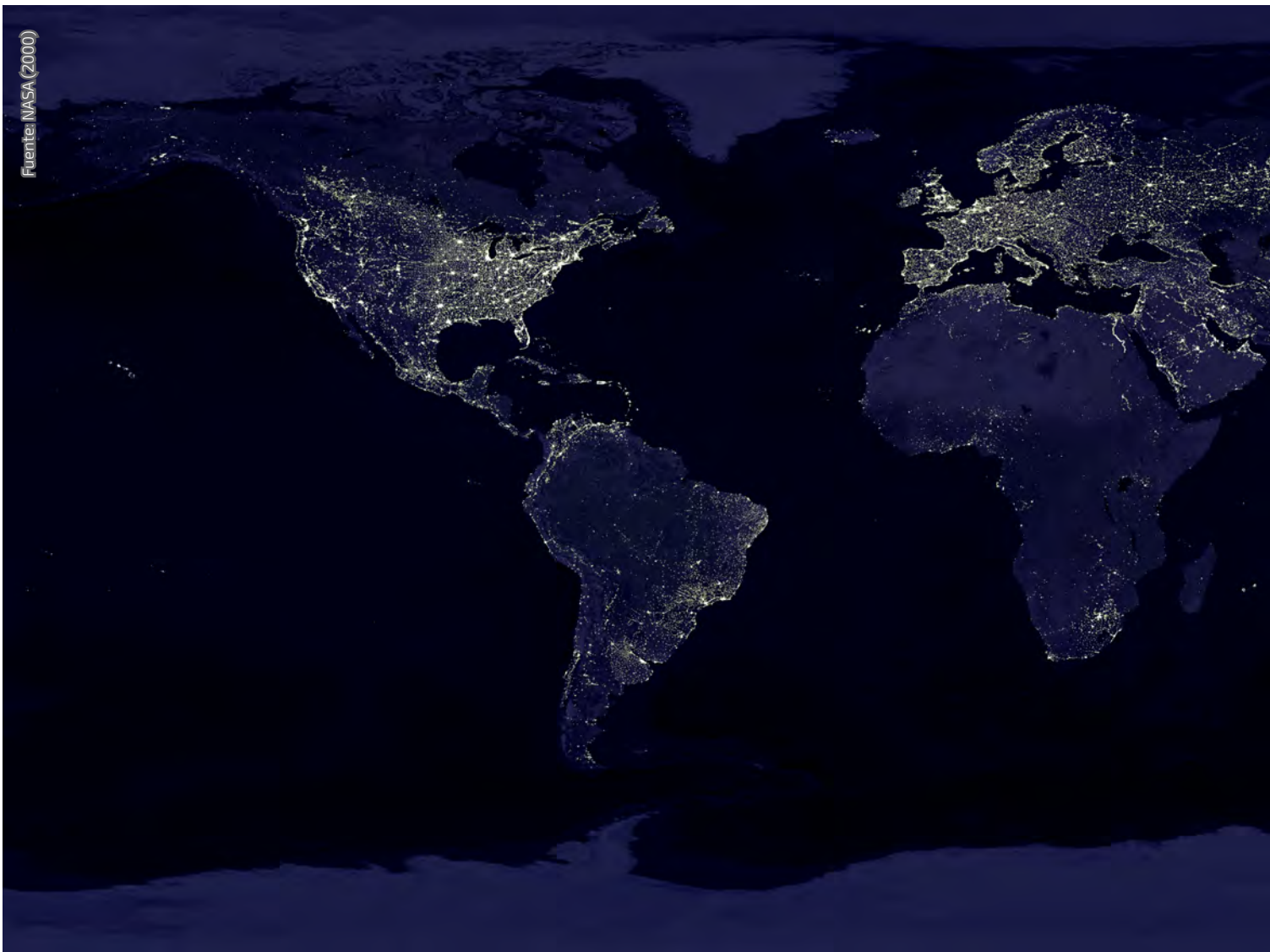
Esto ha impulsado a que la UNAM presente iniciativas junto con diversas agrupaciones de investigación, para generar una legislación que proteja y lleve a los gobiernos municipales a proteger el cielo de Ensenada de la contaminación lumínica, y generar un punto tanto de estudio como de turismo con un recurso como lo es un cielo completamente estrellado. Sin embargo, esta acción debiera ser replicada para el resto del país.

Impacto sobre la pérdida del recurso paisaje y ecosistema

Otro ejemplo, es el impacto de exceso de luz artificial de forma directa sobre diversos procesos naturales de la flora y fauna, que afectan el comportamiento natural de distintas especies, con un efecto negativo directo o indirecto.

A nivel fisiológico, puede ocurrir mediante la alteración de los ciclos circadianos, Reiter R.J. (1991) menciona en su publicación '*Pineal melatonin: cell biology of its synthesis and of its physiological interactions*', que <...para que este marcapaso sincronice al sistema circadiano con el día y la noche, la luz que es percibida por las células ganglionares de la retina sensibles a la luz, se transforma en impulsos nerviosos enviados al reloj circadiano localizado en el hipotálamo>.

Lo anterior, quiere decir, que algunas funciones de nuestro sistema fisiológico pueden ser afectadas por el sistema circadiano, a través de la luz del día y la noche. Ejemplo de esto puede ser la segregación de hormonas y su producción como la melatonina (hormona que regula el sueño) y el cortisol (generada por el estrés, ayuda a producir azúcar en la sangre, inmunodepresor, etcétera), así como la termorregulación corporal y algunos otros procesos en mamíferos.



Fuente: NASA (2000)

Figura 3. La iluminación artificial en el planeta Tierra visto desde el espacio.

En cuanto a la conducta, algunas especies marinas se ven afectadas por la presencia de luminarias en la costa, como en el caso de las tortugas marinas que se ven confundidas, en los organismos adultos es tanta la confusión que cambian los lugares de anidación típicos; las juvenes se dirigen hacia las luces y no al mar, exponiéndose a depredadores o simplemente morir.

En este mismo sentido, diversas especies de aves se ven deslumbradas, al punto de impactarse contra las construcciones; en las grandes ciudades y que presentan la edificación de rascacielos, esto magnifica la muerte de millones de aves al año y que mueren por esta razón.

Un ejemplo clásico en todos aquellos que observamos las luminarias en nuestros hogares o en las calles, es el efecto masivo que estas tienen en los insectos, es el grupo de seres vivos que se ve más afectado por este factor, mueren por el calor que estas generan o por ser presa fácil de otros animales que aprovechan la confusión de estos, siendo rápido bocado.



«Simbiosis:
asociación estrecha
y generalmente
obligada de dos
organismos de
distintas especies
que viven juntos,
no necesariamente
para beneficio
mutuo»

Lawrence (2003, 2014)

Con todo lo anterior, muchos se preguntarán ¿en realidad importa la contaminación lumínica?, ¿este nos afecta tanto?; la pregunta no están simple y mucho menos su respuesta.

Tenemos que considerar que existe una estrecha relación entre las distintas especies dentro y fuera de un ecosistema, ya sea por simbiosis, así como por procesos biológicos, como la polinización de flores gracias a distintos insectos o el control de roedores debido a algunas aves nocturnas, por mencionar solo algunos ejemplos. Entonces, el equilibrio entre la luz natural y la luz artificial es fundamental para evitar continuar alterando nuestro ecosistema.

Impacto sobre la salud pública

Muchas veces el dolor de cabeza, estrés, accidentes por deslumbramiento, dificultad para dormir y fatiga visual son algunos de los impactos de la fotocontaminación sobre la salud en la sociedad.

Desafíos a la luz del día. Hoy enfrentamos diversas problemáticas derivadas de este tipo de contaminación, entre las principales, tenemos el sobreconsumo energético, una producción que conlleva a un incremento del uso significativo de los recursos existentes derivados de los combustibles fósiles. Además hemos visto, la modificación de los ecosistemas nocturnos, de los ritmos circadianos y no podemos dejar de lado, la generación de mayor residuo cuando las lámparas terminan su tiempo de vida útil.

El compromiso es de todos y un primer paso es informar y concientizar a la población. La sociedad en general, no sólo los científicos e investigadores, sino además los tomadores de decisiones o responsables de políticas públicas, que deben voltear a ver estas circunstancias a este tema tan interesante.

Más allá de entender a la contaminación lumínica como algo que estropea nuestros entornos estéticos, es un desafío a la luz del día con múltiples consecuencias sobre nuestro medio ambiente.

Referencias

IDSA (International Dark-Sky Association). (2016). *IDA Designates First U.S. International Dark Sky Sanctuary in New Mexico*. Recuperado de «<http://darksky.org/ida-designates-first-u-s-international-dark-sky-sanctuary-in-new-mexico/>»

Lawrence, E. (Edit.). (2003). *Diccionario Akal de Términos Biológicos*, (12^{va} Ed.; Henderson's Dictionary of Biological Terms, R. Codes Valcarce & Fco. J. Espino Nuño, Trad.; p. 688). Madrid, España: Ediciones Akal. ISBN 84-460-1582X.

Lawrence, E. (Comp.). (2014). *Diccionario de Biología*, (Trad. Henderson's Dictionary of Biology; p. 622). México: Editorial Trillas.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). (2000). *Visible Earth: a catalogo f NASA images and animations of our home planet*. Author: USA. «<https://visibleearth.nasa.gov/view.php?id=55167>»

Navarro, K. (2016, septiembre 13). Roberto Vázquez Meza, 17 años de estudios de las nebulosas planetarias. *Agencia Informativa CONACYT*. México. Recuperado de «<http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/personajes/10140-roberto-vazquez-meza-astronomia-nebulosas-unam>»; «<http://newsnet.conacytprensa.mx/index.php/fotostock/2056-roberto-vazquez-meza-17-anos-de-estudios-de-las-nebulosas-planetarias>»

Pastor, V. (2014, marzo 16). Por primera vez, luces de baja contaminación lumínica. *Tiempo de San Juan*. Argentina. Recuperado de «<https://www.tiempodesanjuan.com/departamentales/2014/3/16/primera-vez-luces-baja-contaminacion-luminica-52503.html>»

Reiter, R.J. (1991). Pineal melatonin: cell biology of its synthesis and of its physiological interactions. *Endocr. Rev.*, 12(2): 151-80



JARDINES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS (CICEA) Y EJEMPLAR DE COCODRILO DE PANTANO (*Crocodylus moreletii*) QUE HABITA EN SU ENTORNO.
División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez.

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS TROPICALES (CICART).
División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez.



KUXULKAB'

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

☎ +52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.
Villahermosa, Tabasco. México.

