



ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 24

Número 49

Mayo-Agosto 2018



**PROGRAMA DE ACCIÓN DE LA DACBioI:
«Escuela Carbono Neutro»**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas

« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



VISTA AÉREA DE LAS INSTALACIONES DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS (DACBioI).
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Alma Deysi Anacleto Rosas, José Ángel Gaspar Génico y CECOM (UJAT).



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Dra. Dora María Frías 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

Dr. Raúl Germán Bautista Margulís
Coordinador de Investigación y Posgrado, DACBIOL-UJAT

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

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

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

COMITE 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
Lic. Ydania del Carmen Rosado López
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)
Diseñadores

L.Comp. José Juan Almeida García
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez
Traductor

Pas. Lic. Biología José Francisco Juárez López
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

ISSN 2448-508X

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:

Programa Divisional «Escuela Carbono Neutro»

Diseño de:

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

Fotografías de:

Imagen cortesía y obtenida del manuscrito publicado en Kuxulkab' 24(49) del 2018.

KUXULKAB', año 24, No. 49, mayo-agosto 2018; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL). 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: 07 de mayo del 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBIOL 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 este número 49 (mayo-agosto, 2018) de **KUXULKAB'**, se publican cuatro interesantes artículos que nos introducen a temas importantes alusivos a la Agenda 2030, como una estrategia para mantener informados a nuestros lectores de los avances en el interés de lograr la sustentabilidad en nuestra región. A continuación, brindamos una corta reseña sobre las aportaciones expuestas en este número de la revista.

«*La innovación alternativa inminente en los sistemas de drenaje pluvial para minimizar las inundaciones*»; en esta época de importantes avances tecnológicos, este artículo nos da a conocer el desarrollo de una innovación que aporta una interesante solución a un manejo sustentable del agua de lluvia.

«*Eficacia de la normatividad protectora de las hicotetas ('Trachemys venusta') en Tabasco*»; en esta aportación se discute el proceso de aplicación de la legislación, en la acción de conservación de una especie importante en la región, como una estrategia para analizar cómo esta intención normativa contribuye al rescate de la biodiversidad del Estado.

«*Qué hace una institución carbono neutro*»; en dicho documento se señala el compromiso que la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBIOL), tiene en relación a detener el avance del calentamiento global, a través del análisis de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

«*Los hermosos tonos rojizos de los atardeceres*»; aquí se realiza una reflexión respecto a las interacciones físicas y químicas que se dan en la atmósfera, y que han intrigado a las diferentes culturas durante toda la historia de la humanidad.

Siempre es grato tener la oportunidad de reconocer el interés de la comunidad en considerarnos como un espacio para compartir sus resultados, reflexiones e ideas, en el fortalecimiento de la divulgación científica. Este trabajo solo es posible gracias a la labor comprometida de los investigadores que nos apoyan en la revisión y dictamen del material que nos hacen llegar, con el fin de garantizar la calidad de nuestra revista. De la misma forma reiteramos mi reconocimiento al grupo editorial que da seguimiento al proceso de las contribuciones que se reciben, su apoyo profesional es lo que nos permite mantener nuestra publicación. Cabe señalar, que con más de dos décadas del decidido impulso que las autoridades de la División Académica de Ciencias Biológicas da a **KUXULKAB'**, ratificamos nuestra invitación a utilizar esta plataforma de divulgación para compartir la información que desde cada uno de sus áreas de trabajo generan día a día.

Lilia María Gama Campillo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Rosa Martha Padrón López
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

Contenido

LA INNOVACIÓN ALTERNATIVA INMINENTE EN LOS SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL PARA MINIMIZAR LAS INUNDACIONES 05-17

IMMINENT ALTERNATIVE INNOVATION IN STORM DRAINAGE SYSTEMS TO MINIMIZE FLOODS

Noemí Méndez de los Santos, Carlos Rodríguez Jiménez & Gaspar López Ocaña

EFICACIA DE LA NORMATIVIDAD PROTECTORA DE LAS HICOTEAS (*Trachemys venusta*) EN TABASCO 19-30

EFFECTIVENESS OF THE PROTECTIVE NORMATIVE OF HICOTEAS (*Trachemys venusta*) IN TABASCO

Virgilio Gómez Aguilar, Jesús Antonio Ramos Ferrer & Jorge Víctor Hugo Mendiola Campuzano

¿QUÉ HACE A UNA INSTITUCIÓN CARBONO NEUTRO? 31-36

WHAT MAKES AN INSTITUTION CARBON NEUTRAL?

Lilia María Gama Campillo & Fernando Rodríguez Quevedo

LOS HERMOSOS TONOS ROJIZOS DE LOS ATARDECERES 37-41

THE BEAUTIFUL REDDISH TONES OF SUNSETS

Lilia María Gama Campillo & Eduardo Javier Moguel Ordóñez

LOS HERMOSOS TONOS ROJIZOS DE LOS ATARDECERES

THE BEAUTIFUL REDDISH TONES OF SUNSETS

Lilia María Gama Campillo^{1✉} & Eduardo Javier Moguel Ordóñez²


¹Licenciada en Biología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Doctora en Ciencias por la Universidad de California, campus Riverside. Encargada del Programa de Acción «Escuela Carbono Neutro»; profesora-investigadora y responsable del Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). ²Ingeniero Agrónomo con especialidad en parasitología por el Colegio Superior de Agricultura Tropical; Maestro en Ciencias en Agrometeorología. Jefe de la Coordinación de Vinculación y Servicios (COVINSE) de la DACBiol-UJAT.

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

✉ lillygama@yahoo.com

 0000-0002-5417-9697

 0000-0002-1641-6794

 Eduardo_Moguel-Ordenez

Como referenciar:

Gama Campillo, L.M. & Moguel Ordóñez, E.J. (2018). Los hermosos tonos rojizos de los atardeceres. *Kuxulkab'*, 24(49): 37-41, mayo-agosto. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab'.a24n49.2773>

Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

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

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab'.a24n49.2773>

Resumen

Las tonalidades rojo-naranja, que observamos en el cielo al alba o en el ocaso, son fenómenos que de forma natural se presentan en la atmósfera y que las culturas ancestrales han podido asociar con mucho éxito a la ocurrencia de otros fenómenos meteorológicos. En la actualidad toda persona que disfruta al alba u ocaso de este fenómeno óptico, puede explicárselo conociendo un poco la composición de la atmósfera y los fenómenos de dispersión de Rayleigh y Efecto o Difusión de Mie Scatter. Sin embargo, dada la creciente actividad productiva del hombre y las emisiones a la atmósfera, es importante reconocer que los gases y partículas emitidas pueden modificar las propiedades ópticas del aire, originando o intensificando los tonos rojizos al amanecer o atardecer, e incluso obstruir casi por completo el paso de la luz solar y solo veríamos colores grisáceos en el cielo.

Palabras clave: Contaminación; Dispersión de Rayleigh; Difusión de Mie; espectro visible.

Abstract

The red-orange tones, that we observe in the sky during a sunrise or a sunset, are phenomena that are spontaneously presented in the atmosphere and that the ancestral cultures have been able to associate with a lot of success in the occurrence of other meteorological phenomena. Nowadays, every person that enjoys at sunrise or sunset this optic phenomenon can understand it, by knowing a little bit of the atmosphere composition and the phenomena of the dispersion of Rayleigh and the effect or diffusion of Mie Scatter. However, due to the increasing human productive activity and the emissions to the atmosphere, it is important to recognize that gases and particles emitted can modify the optic properties of the air. These gases and particles produce or intensify the reddish tones at sunrise or sunset and even almost entirely obstruct the pass of solar energy and we could only see greyish tones in the sky.

Keywords: Pollution; Rayleigh scattering; Mie scattering; Visible spectrum.

Una tarde, mientras comentábamos diferentes temas de nuestros proyectos, a través de la ventana de la oficina, empezamos a observar el paulatino descenso del Sol, y con ello, el cómo las nubes fueron coloreándose de tonos naranjas, que antes del ocaso se tornaron rojo intenso. Viviendo en una zona petrolera, en donde las emisiones a la atmósfera por parte de esa industria son continuas y estando familiarizados con la presencia de los 'quemadores' de las instalaciones petroleras, que por las noches iluminan sus alrededores con tonos rojizos, nos preguntamos ¿será la contaminación?

Ese mismo fenómeno de cielo ocre se aprecia al amanecer, en especial cuando se tienen nubes en el horizonte matutino. Aunque sabemos que las partículas suspendidas en la atmósfera y las emisiones asociadas al cambio climático pueden estar relacionadas a lo que observamos, no siempre queremos pensar que eso impacta nuestro paisaje y como esto puede modificar la percepción que se tiene de observar el cielo y que ha cautivado la imaginación de miles, por no decir millones de personas a través de la historia.

Sabemos que, desde el inicio de los tiempos de la vida del hombre en la tierra, la observación e interpretación de la naturaleza se constituyó en el método central de conocer y explicarse su entorno, lo que ha generado el llamado <conocimiento tradicional> que comprende toda la cosmovisión del mundo que los rodea. La observación de los fenómenos astronómicos y sus diversas apreciaciones, así como su relación con ciertos meteoros y el estado del tiempo, ha sido campo fértil en el conocimiento tradicional; por ejemplo, refranes como: *Por la tarde arreboles -tonalidad rojiza-, por las mañanas soles*, o el dicho de los marineros: *Arrebol a la mañana, a la noche es agua*, que precisamente se refieren, entre otras cosas, a lo rojo del cielo. Otra muestra, es lo documentado en la biblia, donde se señala...

Aquí se le acercaron los fariseos y saduceos y, para tentarlo, le pidieron que les mostrara alguna señal del cielo. En respuesta, él les dijo: Al anochecer ustedes acostumbran decir 'Habrá buen tiempo, porque el cielo está rojo encendido'; y a la mañana 'Hoy habrá tiempo invernal y lluvioso, porque el cielo está rojo encendido, pero de aspecto sombrío'. Saben interpretar la apariencia del cielo, pero las señales de los tiempos no las pueden interpretar (Mateo:16, recuperado de <https://www.jw.org/es/publicaciones/biblia/bi12/libros/mateo/16/>).

Ahora un ejemplo que representa a nuestro país es uno de la zona maicera de la Península de Yucatán: durante la temporada lluviosa en la que la milpa está en pleno desarrollo, ocurre (afortunadamente no todos los años) el fenómeno denominado por los mayas como "*Kankubul-ha*" o *lluvia de agua caliente*, a la cual le asocian daños a las hojas del maíz dejándola rojiza o amarillenta, llamándole a estos síntomas "*chac le*" (Duch, 1995), y con frecuencia este fenómeno origina fuertes pérdidas a los productores.

Es interesante reflexionar sobre la conjunción de estos hechos, porque se habla del <cielo rojo> que ha llamado la atención de las personas por siglos, y que en la actualidad la ciencia física aporta conocimientos para su explicación, incluyendo su relación con el estado del tiempo, independientemente de la contaminación que hoy los cambios globales asociados a los avances tecnológicos y la contaminación nos han traído.

«La observación de fenómenos astronómicos, el estado del tiempo, así como la presencia de tonos de color en el cielo, todos estos han llamado la atención de las culturas, personas y curiosos por siglos; pero actualmente la ciencia aporta conocimientos para su explicación»



(2018), Gama Campillo & Moguel(Ordóñez

Al respecto debe recordarse que la luz visible (también conocida como luz blanca), es radiación solar que tiene longitudes de onda en el rango entre 0.4 a 0.75 micras, y que al pasar por un prisma de vidrio triangular, una parte se refleja y otra pasa a través del vidrio, mostrando diferentes bandas de colores, siendo el color rojo el que menos se refracta y el violeta el que más; este fenómeno es el que se observa en el arcoíris.

Siendo la atmósfera un fluido constituido tanto de gases como de partículas orgánicas (fragmentos de tejido fúngico, esporas, polen, entre otros) e inorgánicas (polvo, sales, agua principalmente), de tamaños incluso menores a las longitudes de onda del espectro visible, puede reflejar o dispersar parte de los rayos del Sol conforme estos van atravesándola. Cuando el Sol se encuentra muy inclinado en el horizonte (al amanecer o al anochecer), la capa de la atmósfera que tienen que atravesar los rayos solares es mayor a la que atraviesan cuando está próximo al cenit cercano al medio día, y esto origina una dispersión y absorción diferenciada de longitudes de onda: durante el alba o el ocaso los constituyentes atmosféricos dispersan en capas altas de la atmósfera a las longitudes de onda más pequeñas, correspondientes al violeta, azul y verde, y a la parte más baja llegan en mayor proporción rayos con las mayores longitudes de onda del espectro visible (amarillo, naranja y rojo) (Casanova, 2013).

El fenómeno de dispersión de Rayleigh (denominado así en honor a John William Strutt, tercer Barón de Rayleigh), es el causante de los diferentes tonos de azul del cielo, y ocurre cuando los rayos del espectro visible colisionan con partículas, cuyo tamaño, es mucho menor que la longitud de onda de los rayos que son dispersados. Sin embargo, cuando el ángulo de observación es muy cercano al horizonte, la luz solar estaría pasando a través de una mayor cantidad atmósfera en relación a nuestra posición, y el Efecto o Difusión de Mie es el causante de las tonalidades rojizas que se observan (recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Espectro_visible).


(2018). Gama Campillo & Moguel Ordoñez.



Los atardeceres con el cielo rojo son más espectaculares dependiendo de cuál es la posición del Sol, especialmente, en relación con las nubes que pudieran encontrarse en el cielo en ese momento, ya que, si el Sol está muy abajo en la línea del horizonte, los rayos de luz del mismo tienden a verse brillar en la parte inferior de las nubes que están en lo alto del cielo, lo que resulta en un llamativo espectáculo de tonalidades rojo y naranja.

Meteorológicamente hablando, en la época de secas del año las partículas de polvo y humo incrementan su concentración en la atmósfera por causas tan diversas como las quemadas en cultivos agrícolas, incendios forestales y facilidad del viento en suspender partículas de suelo seco, entre otras, que, sumadas a las emisiones generadas por la industria petrolera de estados como Tabasco, incrementa la presencia de partículas de mayores tamaños que las longitudes de onda de la luz visible, favoreciendo la ocurrencia del Efecto Mie.

Los dichos, como por ejemplo: *una puesta de Sol con el cielo rojo a finales del verano, indica que lo peor del tiempo de calor está pasando y que un tiempo más fresco se aproxima desde el noroeste (al menos en el hemisferio norte)*, representan un cúmulo de conocimientos tradicionales sobre el ambiente que se transmite de generación en generación y que servía para tomar todas las previsiones necesarias para pasar un invierno sin contratiempos. Sin embargo, con la actividad del hombre que genera emisiones a la atmósfera de diferentes compuestos y partículas, las condiciones bajo las que se generó el conocimiento tradicional está siendo modificadas, y lo que probablemente origina que lo rezado por los refranes se cumpla menos que antes.



Tristemente hay que reconocer que la contaminación si es un actor importante que modifica, entre otras cosas, las propiedades ópticas de la atmósfera, ya que la composición química de los gases y partículas sólidas o líquidas que se encuentran suspendidas en ella participan cambiando el índice de refracción de los rayos solares, lo que influye sin duda en alterar el color rojizo de los atardeceres.

A la fecha se ha vuelto urgente fomentar las acciones que permitan controlar las emisiones que provocan el calentamiento global que está modificando el clima, pero al mismo tiempo la contaminación, como se comentó, contribuye para que en ocasiones tengamos atardeceres con cielos rojizos debido a la contaminación del aire, e incluso pueden llegar a ser cielos grises si las partículas obstruyen la casi totalidad de los rayos solares, como se aprecia cuando ocurren incendios que generan grandes cantidades de gases y partículas suspendidas.

Conclusiones

Todo esto nos hace concluir que aún hay mucho que preguntarnos cuando volteamos a ver lo que nos rodea, y siempre es interesante aprender de la ciencia las respuestas a nuestras inquietudes e identificar como se generan estas relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento.

Referencias

Casanova, V. (2013, marzo 04). Los colores del cielo. *Astrofísica y física: noticias y artículos sobre astronomía, astrofísica, física, geofísica y ciencia en general*; [blog]. Consultado en «<https://www.astrofiscayfísica.com/2013/03/los-colores-del-cielo.html>»

Duch Gary, J. (1995). *Disturbio forestal y agricultura milpera tradicional en la porción central del estado de Yucatán*; (Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural Regional). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México; México.



FOMENTO Y PERMANENCIA DE VALORES CÍVICOS: HOMENAJE A NUESTRA ENSEÑA NACIONAL.
División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Rafael Sánchez Gutiérrez.

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

DACBiol



BIBLIOTECA DIVISIONAL «DR. JUAN JOSÉ BEAUREGARD CRUZ».

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Arnulfo López Ramos & Biblioteca Divisional.



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.

