



KUXULKAB'

REVISTA DE
DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XIX • Número 36 • Enero-Junio 2013 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



KUXULKAB'

ISSN – 1665-0514

REVISTA DE DIVULGACIÓN

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Kuxulkab' Voz chontal - tierra viva, naturaleza

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en jefe

Dr. Randy Howard Adams Schroeder
Dr. José Luis Martínez Sánchez
Editores Adjuntos

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dr. Bernardo Urbani
Universidad de Illinois

Dr. Guillermo R. Giannico
Fisheries and Wildlife Department,
Oregon State University

Dr. Joel Zavala Cruz
Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Publicación citada en:

El índice bibliográfico PERIÓDICA, índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias.

Disponible en <http://www.dgbiblio.unam.mx>

<http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab>

KUXULKAB' Revista de Divulgación de la División Académica de Ciencias Biológicas, publicación semestral de junio 2001. Número de Certificado de Reserva otorgado por Derechos: 04-2003-031911280100-102. Número de Certificado de Licitud de Título: (11843). Número de Certificado de Licitud de Contenido: (8443). Domicilio de la publicación: Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco. C.P. 86039 Teléfono Conmutador: 3581500 ext.6400 Teléfono Divisional: 3544308, 3379611. Dirección electrónica: <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab> Imprenta: M.A. Impresores, S.A. de C.V. Av. Hierro No. 1 Mza. 3 Ciudad Industrial C. P. 86010 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039 Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Ejemplar de Ajolote (*Ambytosma mexicanum*); anfibio endémico mexicano de la zona lacustre de Xochimilco y Chalco-Tláhuac, en la ciudad de México.

Diseño de:

Lilianna López Gama y María Cristina Sarao Manzanero.

Fotografías:

María Celia Zapata Gutiérrez y Luis Guillermo Solís Juárez; estudiantes de la Licenciatura en Biología de la DACBiOL-UJAT.

Estimados lectores:

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco hoy ha asumido un reto que la lleve a tener todos los indicadores de calidad, mejorando no solo los programas de estudio de los diferentes niveles que los lleven o mantengan acreditados. Dentro de estos indicadores se busca tener productos de excelencia en todos los temas que cubre la universidad como son las publicaciones periódicas. Por lo mismo nuestra revista de Divulgación está encaminada a atender este proceso de revisión de procesos, actualización y modernización que realiza la institución, para asumir los nuevos compromisos que la UJAT tiene con el Estado y la región, así como con la sociedad con la que se vincula. Estos procesos de reflexión han permitido generar estrategias e ideas dirigidas a realizar cambios que nos permitan mejorar, las que están siendo generadas por los profesores de nuestra División Académica y que pronto compartiremos con ustedes. Este año, se han tenido interesantes eventos, que muestran la consolidación que tienen ya varios de nuestros grupos de investigadores tanto local, como regional y nacionalmente.

Tenemos un comité trabajando para proponer una serie de innovaciones con el que se está transformando nuestra revista, que nos permita identificar mejores opciones y aprender no solo de nuestra experiencia sino de nuestras revistas hermanas en la Universidad que es lo que se busca lograr.

Como podrán corroborar en este número se empiezan a reflejar algunos cambios que se están preparando para una nueva imagen de nuestra revista. En este número se presenta una recopilación de cinco artículos que representan reportes de investigaciones tanto de cuerpos académicos de nuestra División, como de estudiantes de maestría, lo que reflejan el reto que se ha asumido en la División Académica de Ciencias Biológicas de divulgar sus resultados en este espacio. Además se incluyen siete notas de temas que sin duda son de actualidad entre las que se encuentran dos asociadas al Congreso Mexicano de Ecología realizado en Villahermosa en 2013 y que nos permite tener información para reflexionar en las tendencias actuales de la investigación científica, además de los intereses de desarrollo de la región.

Desde esta sección queremos agradecer a los interesados en realizar contribuciones a esta revista, así como a los investigadores que han asumido la responsabilidad de apoyarnos en la revisión del material que recibimos. Aprovechamos también para reiterar la invitación a seguir considerando esta opción para publicar no solo por ser la revista de nuestra División, y esperamos que los alumnos tanto de maestría como de licenciatura no olviden este espacio para hacernos llegar sus contribuciones y reiterar que está abierto a todos los miembros de la comunidad universitaria.

Lilia Gama
Editor en Jefe

Rosa Martha Padrón López
Directora



Poliestireno Expandido (EPS) y su problemática ambiental

Crystell Martínez López & José Ramón Laines Canepa

*División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Km 0.5 carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya CP. 86039.
Villahermosa, Tabasco, México
crystell.martinezlo@hotmail.es*

Resumen

Durante los últimos años, la gestión de residuos sólidos urbanos ha sido uno de los problemas ambientales a solucionar de las principales ciudades del mundo. Nuestro país, incluso, nuestro Estado no se encuentra del todo exento de esta problemática. El impacto ambiental también es ocasionado por el incorrecto manejo y disposición final, considerando que muchos municipios no se manejan conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Las investigaciones sobre el reciclaje de los residuos plásticos es una gran alternativa para la disminución de contaminación por la gran cantidad de producción de estos. En este se analiza la problemática del poliestireno expandido.

Durante los últimos años, la gestión de residuos sólidos urbanos ha sido uno de los problemas ambientales a solucionar de las principales ciudades del mundo. Nuestro país, incluso, nuestro Estado no se encuentra del todo exento de esta problemática. Los estudios recientes nos demuestran que se ha incrementado considerablemente la producción de este tipo de residuos. Esto es a consecuencia del rápido crecimiento, demográfico, la urbanización, la industrialización y el desarrollo económico de cada ciudad. Los datos pueden ser preocupantes, ya que implica la constante necesidad sitios donde disponer estos desechos.

El impacto ambiental también es ocasionado por el incorrecto manejo y disposición final, considerando que muchos municipios no se manejan conforme a la Ley General para la

Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). La composición de los residuos en los últimos años ha cambiado de ser menos orgánico y más inorgánico, ocasionando que no tanto la contaminación radique en la cantidad si no el tipo de residuos que se desechan y su lenta degradación.

Una de las posibles soluciones a esta problemática sería el reciclaje de los residuos plásticos. La clasificación de los residuos es diversa, pero si nos enfocamos a los considerados eternos eliminaríamos un gran porcentaje de contaminación por volumen de estos desechos. En peso los residuos plásticos representan el 6% de los residuos diarios a nivel nacional, siendo reciclados de este porcentaje solo el 0.3% de estos (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentaje de RSU reciclable y porcentaje de RSU reciclado de acuerdo a su producción diaria.

Tipo de RSU	RSU reciclable diario (%)	RSU reciclado diario por producción (%)
Papel y cartón	14.9	8.5
Vidrio	6.4	17.8
Plásticos	6	0.3
Metal	3.5	24
Textiles	1.5	0.3

Fuente: (SEMARNAT, 2008)

Los residuos plásticos en especial el poliestireno expandido (EPS) representa una prometedora fuente de materia prima para el desarrollo de compuestos termoplásticos especialmente debido a su gran volumen y bajo costo de este material que prácticamente sería un desecho. Estos compuestos tienen varias ventajas incluyendo el bajo costo, baja densidad, baja producción de energía, baja emisión de CO₂ y renovabilidad. Es comúnmente usado para el aislamiento en materiales de construcción y materiales de envasado.

El descubrimiento del poliestireno expandido fue en 1831, en un líquido incoloro, el estireno, que fue aislado por primera vez de una corteza de árbol. Hoy día se obtiene mayormente a partir del petróleo. El poliestireno fue sintetizado por primera vez a nivel industrial en el año 1930 y hacia fines de la década del 50, la firma BASF de Alemania, por iniciativa del Dr. F. Stastny, desarrolla e inicia la producción de un nuevo producto: poliestireno expandible, bajo la marca Styropor. Ese mismo año fue utilizado como aislante en una construcción dentro de la misma planta de BASF donde se realizó el descubrimiento.

El EPS es un material químicamente inerte no biodegradables, es decir, que no se descompone, no se desintegra, no desaparecen en el medio ambiente y no contiene CloroFluoroCarburos (CFC), por consiguiente, los EPS no puede químicamente contaminar el suelo, el agua o el aire. Sin embargo puede ser un problema ambiental si no se reciclan porque es considerado como un material eterno. En porcentaje de peso equivale a un 0.3 del total de residuos plásticos a nivel nacional, aunque no marca una diferencia en porcentaje significativa en peso. Los fabricantes de productos de poliestireno expandido utilizan una densidad mínima de 10 kg/m³ y puede variar hasta máximo de 20 kg/m³. Pero al ser almacenada como material de desecho, se obtiene la mitad de la densidad más baja (5 kg/m³) debido a que los productos desechados tienen formas diversas que generan muchos espacios vacíos.

Este último dato fue recabado por la autora al realizar un muestreo en el área de preparatoria de la UVM Campus Villahermosa. Tomando este dato, una tonelada de poliestireno desechado abarca un volumen de 200 m³, es decir 200,000 litros. Lo cual

es un volumen realmente grande para tan poco material y que necesita mucho espacio debido a que está compuesto por 98% de aire y el 2% de la materia prima: poliestireno (Schmidt *et al.*, 2011).

Si bien la característica de los plásticos no representa un problema para el ambiente, si representan un problema mayor porque no se degradan en su entorno, su eliminación por lo tanto es un problema de grandes dimensiones, ya que es acumulativo. Y ligado a estos se obtiene la problemática de la contención y destino final de estos.

Después de su uso, el EPS termina en vertederos o se incinera, que causa problemas ambientales graves si las normas no se cumplen. Existen varias técnicas químicas y térmicas, que están disponibles para el reciclaje de residuos de EPS. Sin embargo, las técnicas químicas por lo general implican el uso de disolventes peligrosos (Poletto *et al.*, 2011).

El proceso más comúnmente empleado para el reciclado de los materiales de EPS, incluye una contracción de aire caliente, compresión por calor de fricción. Al compactarse se puede incluir en otros procesos como las investigaciones realizadas por Poletto (2011), que los incluyo en un proceso de "Caracterización de compuestos basados en los desechos de poliestireno expandido y harina de madera". De la misma manera Noguchi *et al.* (1998), propuso un proceso alternativo a través del aceite de cáscara de cítricos para la disolución de los EPS, que reduce 20 veces el volumen.

Shikata *et al.* (2011) examinaron la disolución de poliestireno (PS) en los aceites esenciales de árbol, para elaborar una contracción agente ecológico de poliestireno expandido. Debido a que los solventes utilizados para la dilución del EPS son generalmente tóxicos y contaminantes ambientales. En el mismo año, Schmidt *et al.* implementó una metodología que consistía en el desarrollo de reciclado de poliestireno expandido a través de la disolución por solventes y la fusión para producir placas de circuito integrado, pero debido a que se encontraban burbujas en las placas no funcionaron para este propósito (Schmidt *et al.*, 2011).

Conclusión

Las investigaciones sobre el reciclaje de los residuos plásticos es una gran alternativa para la disminución de contaminación por la cantidad de producción de estos. Considerando que la problemática de la disposición de residuos es una problemática importante, también serviría para eliminar el gran espacio en volumen. Se recomienda la compresión de los desechos de poliestireno expandido.

Puede ser una fuente importante de materia prima para la elaboración de polímeros que puedan sustituirse en un proceso como sustituto de algunas resinas y disminuir la producción de estas. Por ello el Dr. José Ramón Laines Canepa, profesor-investigador de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y la autora, estudiante de posgrado, se encuentran trabajando sobre posibles proyectos con este material.

Literatura citada

SEMARNAT. 2008. *Informe de la situación del medio ambiente en México: Compendio de estadísticas ambientales*. México, D.F. IEPSA. Pp: 332-334

Noguchi, T.; Miyashita, M.; Inagaki, Y. and Watanabe, H. 1998. A new recycling system for expanded polystyrene using a natural solvent. Part 1. A new recycling technique, *Packaging Technology and Science*, 11(1): 19-27

Shikata, S.; Watanabe, T.; Hattori, K.; Aoyama, M. and Miyakoshi. 2011. Dissolution of polystyrene into cyclic monoterpenes present in tree essential oils, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 13(2): 127-130

Schmidt, P.N.S.; Cioffi, M.O.H.; Voorwald, H.J.C. and Silveira, J.L. 2011. Flexural test on recycled polystyrene. *Procedia Engineering*, 10: 930-935

Poletto, M.; Dettenborn, J.; Zeni, M. and Zattera, A.J. 2011. Characterization of composites based on expanded polystyrene wastes and wood flour. *Waste Management*, 31(4): 779-784

CONTENIDO

Estimación y valorización de residuos electrónicos generados en Tabasco	5
MARÍA ANTONIETA ZARDÁN ALBAREZ & CHRISTIAN ALEJANDRA VIDAL SIERRA	
Validación de métodos analíticos en laboratorios de ensayo de aguas residuales	11
MELINA DEL CARMEN URIBE LÓPEZ, ROCÍO LÓPEZ VIDAL & CLAUDIA PALOMA RAMOS MAYO	
Tratamiento de las aguas residuales de la DACBiol-UJAT mediante lagunas de estabilización	19
SALVADOR CANTO RIVERA & GASPAR LÓPEZ OCAÑA	
Inducción a la síntesis de vitelogenina plasmática en machos de pejelagarto (<i>Atractosteus tropicus</i>) Mediante el uso de 17 β Estradiol	27
RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA, ULISES HERNÁNDEZ VIDAL, ARLETTE HERNÁNDEZ FRANYUTTI, WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ & CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ	
Manejo integral de pilas y baterías agotadas en la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	31
ISRAEL ÁVILA LÁZARO, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA, ROSA MARTHA PADRÓN LÓPEZ & RUDY SOLÍS SILVAN	
Axolotl: el auténtico monstruo del Lago de Xochimilco	41
MARÍA CELIA ZAPATA GUTIÉRREZ & LUIS GUILLERMO SOLÍS JUÁREZ	
Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales	47
OSCAR MANUEL SIERRA PECH & GASPAR LÓPEZ OCAÑA	
Importancia del análisis de la interacción espacio-temporal de la expansión urbana y los eventos de inundación en el municipio del Centro, Tabasco	57
VIOLETA CABALLERO POTENCIANO & EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ	
Poliestireno Expandido (EPS) y su problemática ambiental	63
CRYSTELL MARTÍNEZ LÓPEZ & JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA	
Ciencias Biológicas de la UJAT: dimensión humana y manejo de los recursos naturales	67
JOSÉ A. OSEGUERA PONCE	
Reflexiones sobre el futuro de la ecología en México: discurso a la entrega de la Medalla al Merito en Ecología de la SCME	79
ARTURO GÓMEZ-POMPA	
IV Congreso Mexicano de Ecología: conocimiento ecológico para la toma de decisiones	81
ROSA MARTHA PADRÓN LÓPEZ & FERNANDO RODRÍGUEZ QUEVEDO	



ISSN - 1665 - 0514