



ISSN 2448-508X

KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen XXII

Número 42

Enero-Abril 2016



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias Biológicas

« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



EJEMPLAR MACHO DE PIGUA (*Macrobrachium carcinus*) DE 3 MESES DE EDAD, PRODUCIDO EN EL LABORATORIO DE LARVIPIGUA.

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: Jeane Rimber Indy



DIRECTORIO

Dr. José Manuel Piña Gutiérrez
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

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

L.C.P. Marina Moreno Tejero
Secretaria de Finanzas

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

Dra. Carolina Zequeira Larios
Coordinadora 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

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
Coordinador editorial

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
Traductor

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:

Acciones de conservación de la biodiversidad realizadas en la División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo & Ydania del Carmen Rosado López; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Fotografías de:

Rafael Sánchez Gutiérrez; Anahí K. Tapia Gómez, Marcela A. Cid Martínez, José E. Rosique Gil; Guadalupe Gómez Carrasco; León D. Olivera Gómez; José C. Martínez Rodríguez & Ernesto Rodríguez Rodríguez.

KUXULKAB', año XXII, No. 42, enero-abril 2016; 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: Coordinador editorial de la revista, Fernando Rodríguez Quevedo; Kilómetro 0.5 de la carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 31 de julio de 2015.

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:

Inicio este 2016, con la publicación cuatrimestral de nuestra revista electrónica ya encaminada. A partir de este número, esperamos que para los estudiantes e investigadores se abran nuevas áreas de oportunidad vinculadas a nuestra publicación, como puede ser una mayor facilidad de acceso a la información así como la posibilidad de navegación entre ella. Este año la web conocida como «www», cumple 25 años de existencia, un sistema que hoy es usado también para que las diferentes revistas, como la nuestra, comuniquen información.

Es importante destacar que la velocidad a la que este sistema se ha desarrollado y permite el acceso a la información es exponencial. Los primeros intentos electrónicos de comunicar especialmente en relación a libros, se realizó a través de los discos compactos (CD) hace relativamente poco tiempo; para facilitar este proceso de intercambio de información se han generado varias estrategias que aún siguen perfeccionándose. Hoy existen temas pendientes al respecto, por ejemplo el tipo de acceso o los costos de su implementación por un lado, así como el desarrollo de diferentes sistemas que facilitan el acceso. Cabe destacar, que en esta carrera de desarrollo tecnológico participa también la velocidad de aumento en instrumentos de acceso a la información. Actualmente en nuestro teléfono celular podemos tener lecturas a través de descargar libros y artículos electrónicos.

La División Académica de Ciencias Biológicas consciente de estos avances, se adentro en la búsqueda de alternativas, que permita a nuestra revista, participar en todas estas nuevas posibilidades de compartir información, y esto es posible gracias al grupo editorial de apoyo que con su compromiso, inquietud e ideas colaboran aportando opiniones y estrategias para ser cada vez más, una revista ejemplo de la divulgación regional; a ellos les reitero mi agradecimiento ya que *Kuxulkab'* es posible por el excelente equipo.

Las cinco interesantes contribuciones que se publican en esta ocasión con temas de contaminación, conservación y biodiversidad, son una muestra de la preocupación por el futuro y las posibilidades que tenemos de mejorarlo, tanto con nuevas y mejores prácticas como con el rescate de aquellas que nuestros ancestros conocedores de su entorno utilizaban. Además, nos recuerdan que dependemos de la energía y los recursos naturales, pero lo más importante, es tener información expuesta y disponible como lo hace nuestra revista; esto para reflexionar en las acciones que podríamos tomar. Aprovechamos para agradecer a los árbitros y colaboradores que nos apoyan, así como de reiterar que *Kuxulkab'* es una opción para comunicar temas de actualidad e investigaciones. La divulgación de la ciencia es una responsabilidad de los que trabajamos en estas áreas y contribuye a generar conciencia de nuestro entorno.

Lilia María Gama Campillo
EDITOR EN JEFE DE KUXULKAB'

Rosa Martha Padrón López
DIRECTORA DE LA DACBIOL-UJAT

Contenido

DIGESTIÓN ANAEROBIA DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN LAS CAFETERÍAS DE LA DACBioI	5
Anahí Karina Tapia Gómez, José Ramón Laines Canepa & José Aurelio Sosa Olivier	
VARIACIÓN DE LAS ESPORAS DE <i>Ganoderma sp</i> EN LA ATMÓSFERA DE VILLAHERMOSA, TABASCO	13
Marcela Alejandra Cid Martínez, Karina Gallardo Velázquez & José Edmundo Rosique Gi	
IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS MOLECULARES PARA LA CONSERVACIÓN DEL MANATÍ ANTILLANO (<i>Trichechus manatus manatus</i>) EN MÉXICO	19
Guadalupe Gómez Carrasco, Julia María Leshner Gordillo, León David Olivera Gómez, Raymundo Hernández Martínez & Félix Jiménez Gómez	
PATRONES TEMPORALES EN COMUNIDADES BIOLÓGICAS	27
Alain Lois D'artola Barceló	
ANÁLISIS DE ZANJAS DE OXIDACIÓN COMO TECNOLOGÍA DE REMOCIÓN BIOLÓGICA DE NUTRIENTES EN EL ESTADO DE TABASCO	33
José Cruz Martínez Rodríguez & Ernesto Rodríguez Rodríguez	

PATRONES TEMPORALES EN COMUNIDADES BIOLÓGICAS

TEMPORARY PATTERNS IN BIOLOGICAL COMMUNITIES

Alain Lois D'artola Barceló✉

Licenciado en Ecología y Maestro en Ciencias Ambientales por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Profesor-investigador de la Universidad Politécnica del Golfo de México.

Carretera federal Malpaso-El Bellote km 171; ranchería Monte Adentro; C.P. 86611; Paraíso, Tabasco; México.

✉ alainlois@hotmail.com

Como referenciar:

D'artola Barceló, A.L. (2016). Patrones temporales en comunidades biológicas. *Kuxulkab'*, XXII(42): 27-31, enero-abril.

Disponible en:

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

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

Resumen

Un objetivo central en ecología es el de entender los factores que determinan las condiciones ecológicas entre las especies a través del espacio y tiempo (MacArthur, 1968). Para la ecología de comunidades, el objetivo más importante, es comprender el origen, manutención y las consecuencias de la diversidad biológica en las comunidades locales (Morin, 1999); además de llevar a cabo la determinación de esquemas repetitivos o patrones en las propiedades colectivas y emergentes (Begon *et al.*, 1999).

Palabras clave: Ecología, comunidad, diversidad, patrones.

Abstract

One of the main objectives of Ecology is to understand the factors that determine the ecologic conditions in between species throughout time and space (MacArthur, 1968). For communities' ecology, the most important goal is to comprehend the origin, maintenance and consequences of biologic diversity in local communities (Morin, 1999); as well as taking care of the repetitive schemes or patterns in the collective and emerging properties (Begon *et al.*, 1999).

Keywords: Ecology, community, diversity, patterns.

Un objetivo central en ecología es el de entender los factores que determinan las condiciones ecológicas entre las especies a través del espacio y tiempo (MacArthur, 1968). Para la ecología de comunidades, el objetivo más importante, es comprender el origen, manutención y las consecuencias de la diversidad biológica en las comunidades locales (Morin, 1999); además de llevar a cabo la determinación de esquemas repetitivos o patrones en las propiedades colectivas y emergentes (Begon *et al.*, 1999).

El reconocimiento de patrones representa un paso importante en el desarrollo de todas las ciencias. Los esquemas son circunstancias que se repiten múltiples veces; por ejemplo, la agrupación de las mismas especies en diferentes lugares. El reconocimiento de los esquemas conduce a su vez al establecimiento de hipótesis sobre las causas de éstos para después ser aceptadas o rechazadas mediante observaciones o experimentos (Begon *et al.*, 1999).

Muchos de los mecanismos por los cuales las especies coexisten son dependientes de la heterogeneidad ambiental en espacio y tiempo. Sin embargo, esto no solo influye en la distribución de los recursos, sino también a la heterogeneidad biótica (densidad y composición de especies), en particular en los parámetros demográficos (sobrevivencia, crecimiento y fecundidad), los cuales varían en el espacio dando lugar al cambio en la estructura de la comunidad (Galicia & Zarco, 2002).

El tiempo pasa en una dimensión de forma lineal, mientras que la escala espacial refiere a dos o tres dimensiones de un objeto o proceso y es caracterizado por grado y extensión (Hilty *et al.*, 2006). El concepto de escala espacial en ecología se define como la dimensión física de un objeto o proceso ecológico en el espacio (Turner *et al.*, 2001), ésta implica heterogeneidad; conforme la ventana de observación de espacio o de tiempo aumenta, cambia la importancia de los organismos, sus características y los parámetros ambientales. En los trabajos en el ámbito de comunidades, la integración de la heterogeneidad espacio-temporal ha documentado el cambio de los factores que explican los procesos que mantienen la estructura de las comunidades (Galicia & Zarco, 2002).

Patrones temporales

Dinámicas estacionales. Los fenómenos de corta escala de tiempo incluyen los patrones estacionales, que se manifiestan en periodos de días o meses, y secuencias más prolongadas de establecimientos de especies durante las fases tempranas del ensamblaje en el desarrollo de las comunidades.

Los eventos históricos que influyen a las comunidades pueden ocurrir en diferentes escalas de tiempo (Morin, 1999). Por ejemplo, la diferencia de unos pocos días en el tiempo de llegada del micofago *Drosophilla* en las comunidades que se desarrollan en hongos en descomposición puede alterar el resultado de la competencia (Shorrocks & Bingley, 1994).

Simple modelos de interacciones competitivas predicen que pequeñas diferencias históricas, tales como diferencias en la abundancia inicial de dos especies competidoras, pueden producir comunidades diferentes (Morin, 1999).

«Para la ecología de comunidades, comprender el origen, manutención y las consecuencias de la diversidad biológica... es el objetivo más importante»

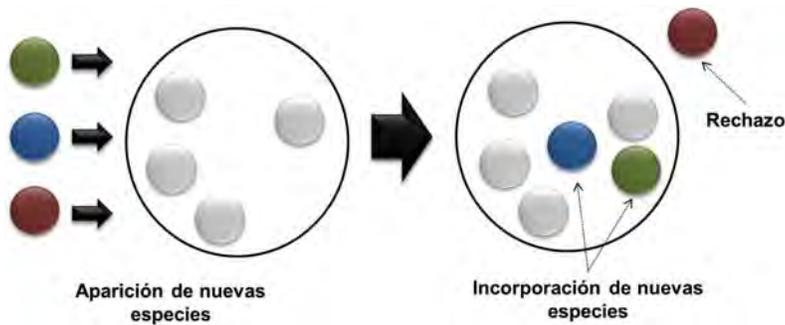


Imagen 1. Efecto de prioridad: nuevas especies intentan formar parte de la comunidad, solo algunas son aceptadas.

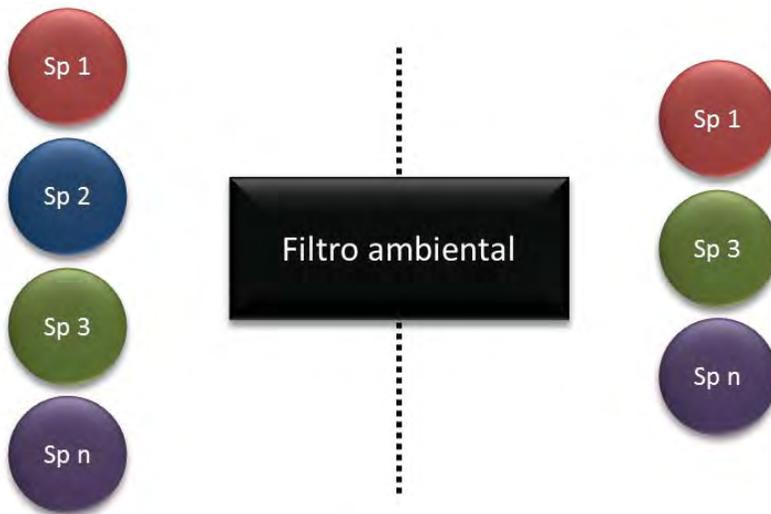
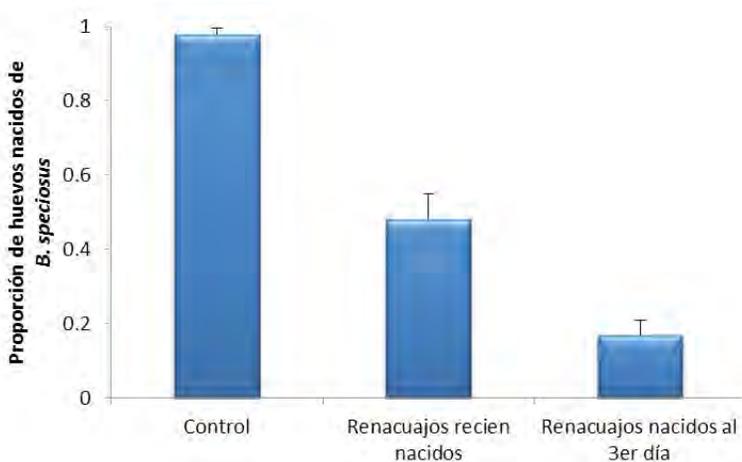


Imagen 2. Las reglas de ensamblaje especifican el subconjunto de especies que podrían tolerar condiciones específicas y formar una comunidad (Tomado de Keddy, 1992).



Gráfica 1. Proporción de huevos nacidos de '*Bufo speciosus*' por tratamiento (Tomado de Dayton & Fitzgerald, 2005).

Efecto de prioridad. El efecto de prioridad ocurre cuando las especies presentes en una comunidad inhiben o facilitan a otras especies que aparecen en un tiempo posterior (Morin, 1999). Es decir, la incorporación o rechazo de nuevas especies debido a las interacciones bióticas que gobiernan en la comunidad como es la competencia. Además, la intensidad de los efectos de prioridad a su vez pueden depender del tiempo que separa la aparición de los competidores en una comunidad (Geange & Stier, 2009), o la presencia de depredadores (Louette & Meester, 2007).

Por ejemplo, la depredación es un mecanismo que puede sentar las bases para efectos de prioridad a ser importante en estanques efímeros donde los recursos son limitados y las densidades de organismos son altas. Dayton & Fitzgerald (2005) observaron oofagia por '*Scaphiopus couchii*' en los huevos de '*Bufo speciosus*' y llevaron a cabo experimentos de laboratorio para probar la hipótesis de que el renacuajo '*S. couchii*' reduciría la supervivencia de '*B. speciosus*' por depredación. A los tres días de nacido '*S. couchii*' redujo el éxito de nacimientos en casi un 90 %. Cuando '*S. couchii*' y huevos de '*B. speciosus*' fueron puestos el mismo día los renacuajos redujeron la supervivencia de los huevos de '*B. speciosus*' por el 56 % (gráfica 1).

Los resultados indican que los efectos de prioridad y la depredación juegan un papel importante al influir en la composición de especies de ensamblajes de anuros en las regiones desérticas. Por lo que este estudio proporciona más apoyo a la necesidad de reevaluar el actual paradigma en ecología acuática que sugiere que la depredación no juega un papel importante en la estructuración de los conjuntos de la comunidad.

Reglas de ensamblaje. Las comunidades ecológicas no son simples ensamblajes al azar, sino que representan subconjuntos estructurados de la diversidad regional de especies (Diamond, 1975). Estos ensamblajes están determinados por los recursos disponibles y por la competencia entre las especies por dichos recursos (Cody & Diamond, 1975). La estructura de una comunidad puede ser descrita en términos de composición de especies, junto con la utilización de recursos, y distribución y abundancia en espacio y tiempo, de cada especie que la compone (Diamond, 1975).

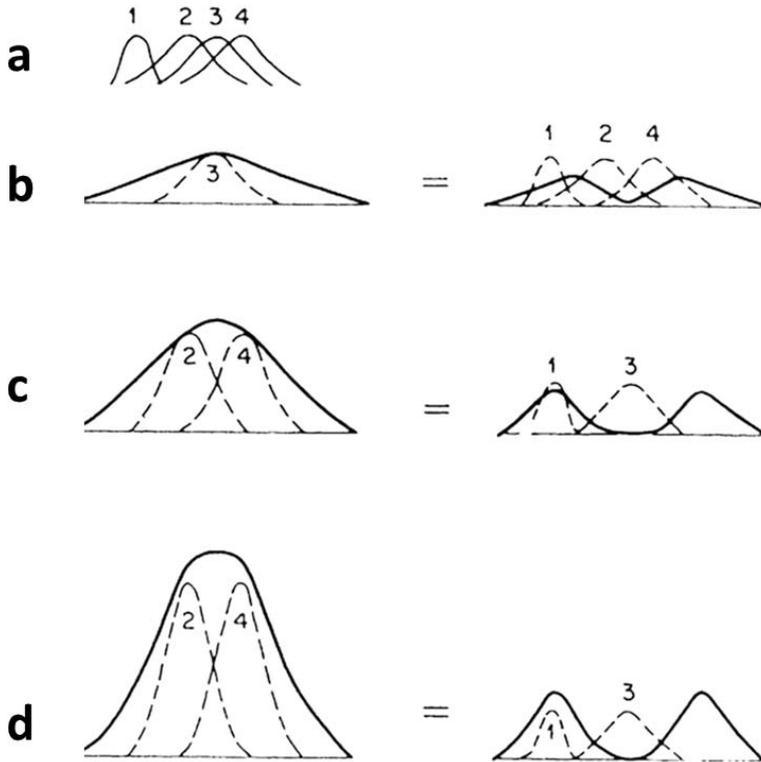


Imagen 3. Curvas de utilización de recursos de cuatro especies (1, 2, 3, y 4) del mismo gremio (a), aunado con las curvas de producción de recursos (línea continua), de los recursos usados por este gremio, en un grupo de islas de tamaño menor a mayor, las cuales producen: una unidad (b), dos unidades (c) y cuatro unidades de recursos (d). Al lado derecho de cada figura se muestra la curva de los recursos restantes, una vez restadas las curvas de utilización de recursos de las especies en el lado izquierdo. En el lado derecho además de la curva del recurso restante se muestra cuál especie puede aprovechar ese recurso (Tomado de Fox, 1999).

D'artola (2016). 'Kuxul'kab', XXII(42): 27-31

Jared Diamond fue el primero en explorar la idea de la existencia de reglas que gobiernan los procesos en que las comunidades pueden ser ensambladas. Estas ideas culminaron en sus reglas de ensamblajes, las cuales predecían las especies de aves capaces de coexistir en islas en el archipiélago de Nueva Guinea, en términos de combinaciones permitidas y prohibidas.

- a) Si se consideran todas las combinaciones que pueden ser formadas de un grupo de especies relacionadas, solo algunas de estas combinaciones existirán en la naturaleza.
- b) Las combinaciones permisibles resisten invasores que podrían transformarlo en combinaciones prohibidas.
- c) Una combinación que es estable sobre una gran o muy rica isla podría ser inestable sobre una pequeña y pobre isla.
- d) En una pequeña o pobre isla, una combinación podría resistir invasores que podrían ser incorporados sobre una gran o más riqueza de especies insulares.
- e) Algunos pares de especies nunca coexisten, ya sea por ellos mismos o como una parte de una gran combinación.
- f) A la inversa, algunas combinaciones que están compuestas totalmente de subcombinaciones son ellas mismas inestables.

Con esto, Diamond combinó las curvas de uso de recursos de cuatro especies de aves con la disponibilidad de recursos en islas con diferente nivel de recursos. Restando las curvas individuales de uso contra las curvas de producción de recursos, es posible obtener estimaciones de la distribución de los recursos restantes, permitiendo pronosticar y determinar las especies adicionales que podrían sobrevivir.

En este sentido, las reglas de ensamblaje predicen el subconjunto total de especies para una región que ocurrirán en un hábitat determinado.

Referencias

- Begon, M.; Harper, J.L. & Townsend, C.R.** (1990). *Ecology: individuals, populations and communities* (2nd Ed.). Malden, Massachusetts: Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Cody, M.L. & Diamond, J.M. (Eds.)**. (1975). *Ecology and evolution of communities*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Dayton, G.H. & Fitzgerald, L.A.** (2005). Priority effects and desert anuran communities. *Canadian Journal of Zoology*, 83(8): 1112-1116
- Diamond, J.M.** (1975). Assembly of communities. In: Cody, M.L. & Diamond, J.M. (Eds.) *Ecology and evolution of communities* (pp. 342-444). Cambridge: Belknap Press, Harvard University Press.
- Fox, B.J.** (1999). The genesis and development of guild assembly rules. In: E. Weiher & P. Keddy (Eds.) *Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats* (pp. 23-57). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Galicia Sarmiento, L. & Zarco Arista, A.E.** (2002). El concepto de escala y la teoría de las jerarquías en ecología. *Ciencias*, 67: 34-40
- Geange, S.W & Stier, A.C.** (2009). Order of arrival affects competition in two reef fishes. *Ecology Society of America*, 90(10): 2868-2878
- Hilty, J.A, Lidicker, W.Z. & Merenlender, A.M.** (2006). *Corridor ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation* (p. 324): U.S.A.: Island Press.
- Keddy, P.A.** (1992). Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. *Journal of Vegetation Science*, 3(2): 157-164
- Louette, G. & Meester, L.D.** (2007). Predation and priority effects in experimental zooplankton communities. *Oikos*, 116(3): 419-426
- MacArthur, R.C.** (1968). The theory of the niche. In: R.C. Leowontin (Ed.) *Population biology and evolution* (pp. 159-176). New York, U.S.A.: Syracuse University Press.
- Morin, P.J.** (1999). *Community Ecology* (p. 409). New Brunswick, New Jersey, U.S.A.: Blackwell Science, Inc.
- Shorrocks, B. & Bingley, M.** (1994). Priority effects and species coexistence: experiments with fungal-breeding *Drosophila*. *Journal of Animal Ecology*, 63(4): 799-806. DOI: <http://doi.org/10.2307/5257>
- Turner, M.G.; Gardner, R.H. & O'Neill, R.V.** (2001). *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process* (p. 389). New York, U.S.A.: Springer-Verlag.

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

DACBiol



EDIFICIO DR. ANDRÉS RESÉNDEZ MEDINA: *antes Centro de Investigación en Biología y Biotecnología Tropical.*
División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía de 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.

