



KUXULKAB'

ISSN 1665-0514

REVISTA DE
DIVULGACIÓN
División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XV • Número 28 • Enero - Junio 2009 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



200

aniversario

Charles Robert Darwin

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

Lic. Celia Laguna Landero
Editor Asistente

COMITÉ EDITORIAL EXTERNO

Dra. Silvia del Amo
Universidad Veracruzana

Dra. Carmen Infante
Servicios Tecnológicos de Gestión Avanzada
Venezuela

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>
- E-mail: publicaciones@cecea.ujat.mx
- <http://www.ujat.mx/publicacion>

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. Tel. y fax (93) 54 43 08. Imprenta: Imagen Gráfica, Morelos y Pavón No. 211. Col Miguel Hidalgo C. P. 86150 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada:

Darwin 200 años

Diseño de Portada por:

Liliana López Gama
Estudiante de diseño y
comunicación visual
FES Cuautitlán

Estimados lectores de Kuxulkab´.

Este es un año muy importante en la historia de la Biología, ya que se conmemoran 200 años del nacimiento de Charles Darwin, naturalista británico que sentó las bases de la actual teoría de la evolución. Durante todo el año se han realizado eventos en conmemoración de este acontecimiento en todo el mundo. Darwin apasionado por conocer el mundo, se embarcó en un recorrido de cinco años que le inspiró lo que culminó varios años después en su famoso libro: “El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural”, en el que expone su teoría sobre el complejo mecanismo de cómo las especies van tomando forma. Los eventos de la vida de Darwin y su pasión por la comprensión de la naturaleza y todos los elementos que la componen, nos hacen reflexionar hoy más que nunca en la importancia de la integración de varias disciplinas en el análisis de las problemáticas ambientales resultantes de la explotación de los recursos naturales que nos rodean.

Como una contribución a la divulgación de estudios orientados a las ciencias ambientales, nuestra revista selecciona temas que muestren en forma sencilla, tanto el estado de nuestros recursos naturales como investigaciones relacionadas a la atención a problemas ambientales. En este número se publican artículos vinculados a la diversidad y uso de algunas especies particularmente importantes y amenazadas de la región. También se presentan propuestas metodológicas para la comprensión (incendios) o atención (contaminación) de problemas ambientales de recursos naturales importante para el estado. Este número incluye nueve artículos y dos notas que cubre diferentes temas y aspectos de las ciencias ambientales. En ellos se presentan desde resultados de contribuciones de investigación de campo o bibliográficas que se desarrollan en los cursos de los diferentes programas educativos de licenciatura y posgrado, así como resultados de investigaciones realizadas como tesis o en los proyectos de investigación que los profesores/investigadores llevan a cabo en nuestra escuela o en otras instituciones.

Les invitamos a enviarnos sus manuscritos y les recordamos que nuestra revista se enriquece con las aportaciones de todos los miembros de la comunidad de la División Académica de Ciencias Biológicas, haciendo una especial invitación a que cada vez más estudiantes se incorporen a la divulgación de temas que consideren serán de interés a sus compañeros y se unan a aquellos que han terminado o se encuentran realizando sus proyectos de tesis y que comparten con nosotros los resultados de sus investigaciones. Como siempre, agradecemos a los colaboradores de otras instituciones interesadas en la divulgación que comparten con nosotros temas de interés general así como los resultados de sus proyectos. Con un sincero reconocimiento a los colegas que desinteresadamente colaboran en el arbitraje que nos permite mantener la calidad de los trabajos.

Lilia Ma. Gama Campillo
Editor en Jefe

Wilfrido Miguel Contreras Sánchez
Director

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



Gradientes en Biodiversidad: el caso de la latitud

**Contreras-García María de Jesús, Pérez-Pérez Rosa Aurora,
Arévalo-De la Cruz Juan Armando, Sánchez-Carrizosa Karina, Jiménez-Martínez Luis Daniel,
Castillo-Enríquez Pavel Aleksei, Hidalgo-Mihart Mircea G.**

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Km 0.5 Carretera Villahermosa, Tabasco. C. P. 86040. Tel. y Fax. +52 (993) 354 43 08.
contreras_mar@hotmail.com.

Introducción

La biodiversidad comprende toda la variedad de elementos bióticos, desde genes hasta ecosistemas, la cual está distribuida de manera heterogénea en la tierra, ya que algunas partes del planeta son mucho más ricas en taxa que otras, como los bosques tropicales y arrecifes de coral o menos diversas como los desiertos y profundidades marinas (Gaston, 2000; Purvis y Héctor, 2000).

En el presente ensayo se abordará a la latitud como factor determinante en la distribución de la riqueza de especies en el planeta puesto que este es uno de los factores mejor documentados.

En ecología, uno de los retos más importantes es identificar cuáles son los patrones que determinan la distribución de la biodiversidad en el planeta y a pesar de que hay un cierto conocimiento de los gradientes que la determinan, la información de la que se dispone está relacionada hacia un grupo u otro pero no en general para toda la biodiversidad que existe (Boyer, 2008). Dentro de estos factores se pueden mencionar los bióticos como la competencia y depredación y factores abióticos como la precipitación, evapotranspiración (Naoky *et al.*, 2006), altitud y latitud (Gaston, 2000).

Factores Bióticos

Dentro de los factores bióticos la competencia implica que dos especies pueden ser afectadas negativamente pues en algunos casos ambas dependen de una misma fuente de alimento para su sobrevivencia dejando disponibles otros recursos y

espacios que pueden ser colonizados por otras especies aumentando así la diversidad. En organismos fijos como las plantas la competencia suele ser el espacio disponible y sería uno de los factores que limitan su distribución (Pianka, 1966; Jeanne, 1979; Krebs, 2000). La hipótesis de la competencia es que la selección natural en las zonas templadas está controlada principalmente por las exigencias del ambiente físico, mientras que la competencia biológica es un importante componente de la evolución en los trópicos. Los tipos de alimento y los requerimientos en los hábitats se confinan a estas zonas permitiendo que más especies puedan coexistir por unidad de espacio, la competencia por recursos se vuelve más aguda y los nichos más estrechos, permitiendo así que hayan más comunidades (Dobzhansky, 1950).

La depredación es una relación es aquella en que una especie puede dañar a la otra y en los trópicos las tasas de depredación son mayores, llegando a explotarse los recursos en menor tiempo que en zonas templadas. En estos hábitats, los depredadores mantienen limitadas las poblaciones de sus presas de tal forma que se disminuye la competencia entre ellas permitiendo que se agreguen más especies de presas, lo cual, proporciona una fuente de alimentación a nuevos depredadores y por lo tanto que se agreguen nuevos individuos a la comunidad (Pianka, 1966; Jeanne, 1979; Krebs, 2000). De acuerdo a esta hipótesis la competencia entre las presas es menos intensa en los trópicos que en las zonas templadas (Pianka, 1966).

Factores Abióticos

Entre los factores abióticos, la precipitación juega un papel importante en la distribución de la biodiversidad sobre todo en plantas, por el hecho de que a mayor precipitación mayor disponibilidad de agua para el crecimiento de las plantas; y estas son la base de la productividad primaria neta (Rosenzweig 1968).

La evapotranspiración es la cantidad de agua, expresada en mm/día, que es efectivamente evaporada desde la superficie del suelo y transpirada por la cubierta vegetal, forma parte del flujo del balance de energía y es indicador de la productividad primaria y por lo tanto está estrechamente relacionada con las variables agua-energía, ya que el número de especies está limitado por la disponibilidad de energía ambiental y en este sentido, la explicación de la distribución de las especies en donde a latitudes cercanas al ecuador la disponibilidad de agua es el factor que mejor explica la distribución de las especies, mientras a latitudes altas es la energía, y para las intermedias se da la combinación de ambas (Rosenzweig 1968).

En el caso del factor altitud, el efecto de los gradientes altitudinales sobre la diversidad y composición de las comunidades se manifiesta por una tendencia general para diversos grupos en la que la riqueza de especies disminuye a mayores alturas (Stevens, 1992) pues se presentan una gran variedad de climas en los cuales se desarrolla una biota adecuada (Rahbek y Graves, 2001; Gaston, 2000), tales cambios en la riqueza y diversidad de especies por efecto de la altitud están influenciados por factores bióticos y abióticos, comunes en los ecosistemas de montaña. La riqueza de especies a través de gradientes altitudinales permite conocer cómo funcionan las comunidades a diferentes altitudes debido a que en elevaciones menores existe una mayor superficie potencial y a mayor altitud la temperatura es menor y esto trae consigo que exista una menor cubierta vegetal que en las zonas bajas para el establecimiento de las especies (Brown, 2001).

Por otra parte, el hábitat de una especie es el lugar donde vive, el espacio físico real donde se mueve, relaciona, alimenta y se reproduce. Por lo tanto, es un espacio que puede estar habitado por

muchos tipos diferentes de organismos. El nicho ecológico, en cambio, es la tolerancia y los requisitos que tiene una determinada especie en su hábitat; la manera en que utiliza los factores ambientales físicos y biológicos que la rodean para desarrollar todas sus actividades. Por consiguiente, no es un espacio físico sino la suma de todos los factores que hacen posible encontrar aquella especie en aquel hábitat (Begon *et al*, 2006).

Los ecosistemas no constituyen un hábitat completamente uniforme, sino que contienen una variedad de microhábitats que proporcionan diferentes nichos. En cada ambiente la "oferta" de nichos dependerá de la variabilidad de los recursos existentes, por lo que en las áreas con condiciones ambientales más favorables habrá mayores posibilidades para la existencia de especies diferentes y la habilidad de las especies para explotar de manera diferencialmente los recursos puede originar la aparición de nuevas especies (Lomolino *et al*, 2006).

¿Por qué a menores latitudes hay mayor riqueza de especies?

La latitud es un gradiente determinante de biodiversidad y depende de factores históricos, geográficos, bióticos, abióticos y fuerza estocásticas (Willig, *et al.*, 2003). El gradiente latitudinal es un patrón en el cual disminuye la riqueza de especies conforme hay cercanía a los polos (Lomolino *et al.*, 2006 y Gaston y Spicer, 2007) mencionan que este patrón de distribución se observa para la mayoría de las especies y en muchas ocasiones este gradiente es muy evidente, Latham y Ricklefs (1993) mencionan que los bosques tropicales por ejemplo, pueden soportar diez veces más especies de árboles que los bosques templados.

Los cambios de diversidad a lo largo de gradientes latitudinales son conocidos y estudiados hace muchos años, los ecólogos se centraron en estudiar primeramente la composición de las especies en comunidades y entender procesos como el clima, la heterogeneidad ambiental y las interacciones bióticas, que son las que explican los patrones de riqueza y de igual forma se incluyen las escalas espaciales como el paisaje, los biomas y el continente (Fischer, 1960; Rosenzweig, 1995).

Uno de los primeros científicos que se cuestionó cómo se da la diversidad y cómo se distribuye en el planeta fue Aristóteles en el siglo XVIII. En este mismo siglo Carlos Linnaeus desarrolló un esquema de clasificación de toda la vida “el sistema de nomenclatura binomial” y se enfocó a explicar el origen y distribución de la vida, hipotetizó que todas las formas de vida habían estado originalmente colocadas a través de pendientes de una “Montaña Paradisiaca” la cual consideraba era una isla localizada cerca del ecuador, donde cada especie estaba perfectamente adaptada a esas condiciones ambientales y que posteriormente las especies migraron y se esparcieron, colonizando y habitando eventualmente sus respectivos ambientes en las diferentes regiones del planeta. Goerges-Louis Leclerc, estudió la vida y los fósiles de mamíferos, lo cual permitió generar otro punto de vista del origen y distribución de la vida. El hipotetizó que la vida no se originó en una Montaña Paradisiaca en los trópicos sino en una región del noreste de Europa durante un período temprano cuando las condiciones climáticas eran iguales; cuando los climas se enfriaron las formas de vida migraron hacia el Nuevo Mundo para colonizar el Hemisferio Sur. Posteriormente Joseph Banks afirmó y generalizó la hipótesis de Buffon y notó otros patrones biogeográficos. Otros científicos como Jonhann Reinhold Foster hizo contribuciones a la fitogeografía y biogeografía y notó que la tendencia de la diversidad de las plantas decrece del ecuador a los polos, un patrón que atribuyó a la latitud; Karl Ludwing Willdenow, describió las provincias florísticas de Europa y ofreció una nueva explicación de su origen; Alexander Von Humboldt generalizó las leyes de Buffon para incluir a las plantas y a los animales terrestres y notó que la zonación florística descrita por Foster a lo largo de los gradientes altitudinales también se podrían observar en gradientes altitudinales (Lomolino *et al.*, 2006).

Adolfo Brongniart y Charles Lyell fueron considerados como los padres de la geología y la paleontología, respectivamente, por sus contribuciones en estas ciencias. Sin embargo, los principales naturalistas prominentes del siglo XIX fueron Charles Darwin, Josep Dalton Hooker, Philip Lutley Sclater y Alfred Russel Wallace por los avances en biogeografía y biología evolutiva. Darwin desarrolló la teoría de la evolución

recurriendo a la selección natural como el mecanismo primario por el cual nuevas formas de vida surgen y siguen surgiendo actualmente. Hooker subrayó la importancia del estudio de la biota insular para obtener ideas de los procesos biogeográficos y señaló la analogía entre la flora de las islas oceánicas y las de montañas altas sugiriendo que ambas están influenciadas por el mismo proceso. Sclater formó las bases para el sistema dividió la tierra en seis regiones biogeográficas. Finalmente Wallace analizó la fauna de las regiones basadas en las distribuciones de múltiples grupos de animales terrestres y desarrollo y detalló un mapa de las regiones biogeográficas de la tierra. (Lomolino *et al.*, 2006).

En tiempos recientes el estudio de los patrones de diversidad involucran los factores climáticos, biogeográficos y ecológicos como también los modelos estadísticos que intentan demostrar que los patrones observados en la naturaleza, como la relación del número de especies y el área de distribución, no solo son resultado de procesos como la competencia o heterogeneidad ambiental sino también del producto de eventos aleatorios (Rodríguez y Vázquez-Domínguez, 2003).

En bajas latitudes dentro de las cuales se encuentran los trópicos hay mayor estabilidad en las condiciones climáticas; estas zonas son húmedas y presentan temperaturas más elevadas con respecto a las zonas templadas, lo que genera condiciones favorables para el crecimiento de muchas especies (Primack, *et al.*, 2007). Existen algunas características que explican el gradiente latitudinal con respecto al incremento en la biodiversidad; efecto de área, el tiempo y disponibilidad de energía (Gaston, 2007).

Los gradientes latitudinales de las zonas tropicales tienen mayores áreas que las zonas templadas y por lo tanto mayor número de organismos dando como resultado mayor número de especies (Rosenzweig, 1992), con mayor disponibilidad de tiempo para que las especies evolucionen originando procesos de especiación con menores tasas de extinción (Brown, 2003) y con ello que se diversifiquen más rápido que en las regiones templadas debido a que existen condiciones estables en el clima que les permite

cumplir con sus funciones vitales dentro de ese sistema con los recursos que ahí se encuentran, mientras que en zonas templadas procesos como glaciaciones son muy frecuentes obligando a las especies a migrar a otros sitios con mejores condiciones habitables (Richardson *et al.*, 2001; Krebs, 2000).

En las regiones tropicales hay mayor productividad debido a que estas regiones reciben más energía solar que las zonas templadas, permitiendo que haya más recursos disponibles y por lo tanto mayor número de organismos y que coexistan un mayor número de especies (Wright *et al.*, 1993, Gaston, 2000 y Primack *et al.*, 2007) como consecuencia de que la reproducción y la alimentación son más eficientes, mientras que en zonas templadas gran parte de la energía disponible se desvía a mantener la temperatura corporal en vez de usarla para la reproducción dando como resultado un menor número de organismos y menor número de especies (Figura 1; Turner *et al.*, 1998).

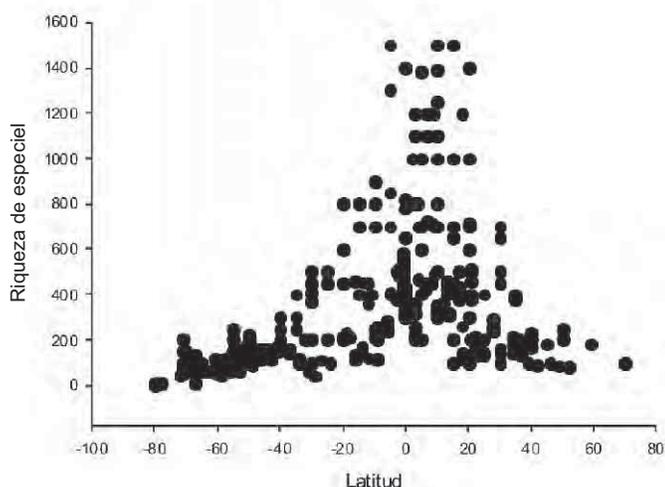


Figura 1. Modelo típico de la riqueza de especies en un gradiente latitudinal.

Productividad: Fuente de alimento en los ecosistemas

La hipótesis de la productividad establece que una gran producción da como resultado una alta diversidad, siempre y cuando permanezcan estables todas las condiciones ambientales relacionadas a este factor. Sin embargo, esto es imposible porque cada factor no puede mantenerse en condiciones de igualdad (Pianka, 1966).

En la productividad el principal factor limitante es la disponibilidad de energía, pues el mantenimiento y el crecimiento de las plantas para la producción de biomasa requieren energía y a su vez las poblaciones de especies de animales de un área determinada están limitadas también por la energía disponible entre ellas. En los trópicos se encuentran principalmente organismos de tallas corporales pequeñas los cuales a pesar de perder calor muy fácilmente necesitan menor energía para su mantenimiento (Blackburn y Gaston, 2001). Sin embargo, en estas zonas hay nichos más estrechos o especializados, lo que les permite subdividir los espacios y los recursos más finamente (Brown, 2003) y así obtienen una mayor disponibilidad de energía y estabilidad en su hábitat, mientras que los animales de tallas más grandes se encuentran principalmente en las zonas templadas a pesar de que sus requerimientos de energía son mayores porque tienen la capacidad de adaptarse a condiciones ambientales drásticas manteniendo reservas energéticas para el momento en que se presenten condiciones climáticas adversas tales como las glaciaciones que al presentarse en estos sitios provocan que los organismos que ahí se encuentran tengan que desplazarse a otros áreas y subsistir a base de sus reservas de alimento (Greenwood, 2001; Krebs, 2000 y Primack *et al.*, 2001).

Conclusiones

Con base en los patrones de distribución de la biodiversidad analizados en el presente trabajo, es posible decir que el gradiente latitudinal no es un patrón que actúa de manera aislada sino más bien está estrechamente relacionado con aspectos climáticos, geológicos y evolutivos que en conjunto con las condiciones ambientales estables permiten la distribución de las especies y por lo tanto conforme nos alejamos de los polos aumenta la biodiversidad de las especies por el hecho de que en las zonas tropicales se encuentran las temperaturas más favorables para la reproducción de las especies lo que implica que haya mayor número de organismos y donde hay más organismos hay un mayor número de especies.

Literatura Citada

- Begon M, Townsend R.C and Harper L.J.** 2006. Ecology. From individuals to ecosystems. 4th ed. Blackwell Publishing. 738 pp.
- Blackburn, T.M. y K.J. Gaston** 2001. Linking patterns in macroecology. *Journal of Animal Ecology* 70: 338-352.
- Boyero, L.** 2008. Gradientes Latitudinales de Biodiversidad y Ecología. INFO32.
- Brown, H. J.** 2001. Mammals on mountainsides: elevational patterns of diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 10:101-109.
- Brown, H. J.** 2003. Macroecología. Primera edición. Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 396 pp.
- Connell, J.H.** 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. *Science* 199. 1302-1310.
- Dobzhansky, T.** 1950. Evolution in the Tropic. *America Science*, 38: 209-221.
- Fischer, A.G.** 1960. Latitudinal variation in organic diversity. *Evolution*, 14, 64-81 p.
- Gaston, J. K.** 1996. Biodiversity. A Biology of Number and Difference. Black Well Science Lfd. Edit. Offices. Boulevard San Germain-395 pp.
- Gaston, J. K.** 2000. Global Patterns in biodiversity. *Nature*, vol.15: 220.227.
- Gaston, J. K. y I. J Spicer.** 2007. Biodiversidad. Ed. Acirbia, S. A., Zaragoza, España, 193 pp.
- Greenwood, J.J.D.** 2001. The Song of the Sandpiper: Memoir of a Scottish Naturalist by J.M. Boyd. *Ibis* 143: 152.
- Grime, J. P.** 1979. Plant strategies and vegetation processes. John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Jeanne, R. L.** 1979. A latitudinal gradient in rates of ant predation. *Ecology*, 60, no. 6:1211-1224.
- Krebs, C. J.** 2000. Ecología: Distribución de la Abundancia. 2da. Ed. Oxford University Press México, Méx., D. F. 753 p.
- Latham, R.E. y R.E Ricklefs.** 1993. Global patterns of Tree Species Richness in Moist Forests: Energy-diversity does not account for variation in species richness. *Oikos*, 67.
- Lomolino, V. M., Riddle, R. Brett y Brown, H. J.** 2006. Biogeography, 3rd ed., Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, 845pp.
- Myers, N.** 1986. "Tropical deforestation and a megaextinción spasm". En: M.E. Soule, comp., Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 394-409 pp.
- Naoky, K., Gómez, M. I., López, R. P., Meneses y R. I., Vargas, J.** 2006 Comparación de modelos de distribución de especies para predecir la distribución potencial de vida silvestre en Bolivia. *Ecología en Bolivia* (4): 65-78.
- Pianka, R. E.** 1966. Latitudinal Gradients in Species Diversity: A review of Concepts. *The American Naturalist*. Vol.100, No.910: 33-46.
- Primack, J. K., Rozzi, R., Feinsiger, P., Dirzo, R. y Massardo, F.** 2001. Fundamentos de Conservación Biológica. Eds. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 794 pp.
- Rahbek, C. y Graves, G. R.** 2001. Multiscale assessment of patterns of avian species richness. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 98:4534-4539.
- Richardson, J. E., R. T. Pennintong, T. D. Pennintong y P. M. Hollinsworth** 2001. Rapid Diversification of a Species-Rich Genus of Neotropical Rain Forest Tress. *Science* 21. Vol. 293. No. 5538, 2242-2245.
- Rodhe, K.** 1992. Latitudinal Gradients in Species Diversity: The search of the primary cause. *Oikos* 65: 514-527.
- Rodríguez P. y Vázquez-Domínguez E.** 2003. Escala y diversidad de especies. En: Morrone J.J. y J. Busts (eds). Una Perspectiva Latinoamericana de la Biogeografía. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 109-114 p.
- Rosenzweig, M. L.** 1968. Net Primary Productivity

of Terrestrial Environments Predictions from Climatological Data. *American Naturalist* 102: 67-84 p.

Rosenzweig, M. L. 1992. Species diversity gradients: we know more and less than we thought. *J. Mammal.* 73: 715-730.

Rosenzweig, M.L. 1995. Species diversity in space and time. Cambridge University press, New York.

Russel, C. F., M. D Reeder y E. D Wilson. 1994. A Synopsis of Distribution patterns and the Conservation of Mammal Species. *J. of Mammalogy*, 75(2):266-276.

Stevens, G. C. 1992. The elevational gradient in latitudinal range: An extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist* 40 (6): 893- 911.

Turner, G. M., W. E. Barker, C. J. Peterson y R. K. Peet. 1998. Factors Influencing Succession: Lessons from Large, Infrequent natural Disturbances. *Ecosystem* 1:511-523 p.

Turner, J. y B. A. Hswkins. 2004. The global Diversity Gradient, 171-191. *En: Frontiers of Biogeography New Directions in the Geography of Nature*, 2004. Lomolino, M. B. y Heaney L. R. (Eds.). Sinauer Associates, Inc.

Willig, M.R, Kaufman, D. M. y Steven, R.D. 2003. Latitudinal gradients of biodiversity: Pattern, Process, Scale, and Synthesis. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2003. 34:273-309 doi: 10.1146/annurev.ecolsys.34.012103.144032.

Wright, D. H., D. J. Curie y B. A. Maurer 1993. Energy Supply and Patterns of Species Richness on Local Regional Scales. *En: Ricklefs. R. E. y Schluter, D. (Eds.)* 66-74 p. *Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*. Chicago University Press. Chicago.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Generalidades e Importancia de las Plantas Trepadoras y Avances en su Estudio en el Estado de Tabasco CARLOS MANUEL BURELO RAMOS, MARÍA DE LOS ÁNGELES GUADARRAMA OLIVERA, ANDRÉS MANUEL DE LA CRUZ LÓPEZ Y ELIZABETH VERÁSTEGUI HERNÁNDEZ..... | 5 |
| Propuesta de un Sistema Digestor Anaerobio y Generación Eléctrica para abastecer el Herbario de la DACBIOL. AURI BEATRIZ DÍAZ VALENCIA, CLARA DEL ROCÍO TOLEDO MÉNDEZ Y ELIZABETH MAGAÑA VILLEGAS..... | 11 |
| Eficiencia de remoción de los parámetros de control para un Biofiltro Anaerobio utilizado en el tratamiento de agua residual doméstica JORGE ÁLVAREZ MALPICA Y ERNESTO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ..... | 21 |
| Diversidad de moluscos bentónicos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla OSCAR MANUEL ORTIZ LEZAMA, LUIS JOSÉ RANGEL RUIZ Y JAQUELINA GAMBOA AGUILAR..... | 29 |
| Discriminación de umbrales de áreas quemadas mediante imágenes Landsat TM, en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla CRISTÓBAL DANIEL RULLÁN SILVA, ADRIANA EMA OLTHOFF, LILLY GAMA, EUNICE PÉREZ SÁNCHEZ Y ADALBERTO GALINDO ALCÁNTARA..... | 37 |
| Eficiencia del extracto acuoso de <i>Rhizophora mangle</i> sobre <i>Lymnaea (Fossaria) cubensis</i> , hospedero intermediario de <i>Fasciola hepatica</i> en condiciones de campo JAIME CARRILLO CONTRERAS..... | 45 |
| Sustitución total de aceite de pescado con aceite vegetal en larvas de pejelagarto <i>Atractosteus tropicus</i> MARICELA HUERTA-ORTIZ, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ-GONZÁLEZ, GABRIEL MÁRQUEZ-COUTURIER, WILFRIDO M. CONTRERAS-SÁNCHEZ, ROBERTO CIVERA-CERECEDO Y ERNESTO GOYTORTÚA-BORES..... | 51 |
| Biología, importancia y controversias del sapo común <i>Chaunus marinu</i> (Amphibia: Anura: Bufonidae) en Tabasco, México JAVIER HERNÁNDEZ GUZMÁN, SELENY MORALES GARCÍA Y ALFONSINA HERNÁNDEZ CARDONA..... | 59 |
| Gradientes en Biodiversidad: El Caso de la Latitud MARÍA DE JESÚS CONTRERAS-GARCÍA, ROSA AURORA PÉREZ-PÉREZ, JUAN ARMANDO AREVALO-DE LA CRUZ, KARINA SÁNCHEZ-CARRIZOSA, LUIS DANIEL JIMÉNEZ-MARTÍNEZ, PAVEL ALEKSEI CASTILLO-ENRÍQUEZ Y MIRCEA G. HIDALGO MIHART..... | 65 |
| NOTAS | |
| Distribución del Tigrillo (<i>Felis wiedii</i>) en la rancharía Los Cerros Cunduacán, Tabasco ANA KAREN HERNÁNDEZ CONCHA Y DANIELA CORONEL PÉREZ..... | 71 |
| Cruceros Oceanográficos del Golfo de México: "Justo Sierra" y "Río Hondo" JOSÉ A. OSEGUERA PONCE..... | 73 |
| Una Conciencia Ecológica no está nada mal CELIA LAGUNA LANDERO..... | 77 |
| NOTICIAS | |
| Proyectos de Investigación..... | 85 |
| Avisos..... | 91 |



ISSN - 1665 - 0514