



KUKULKAB'

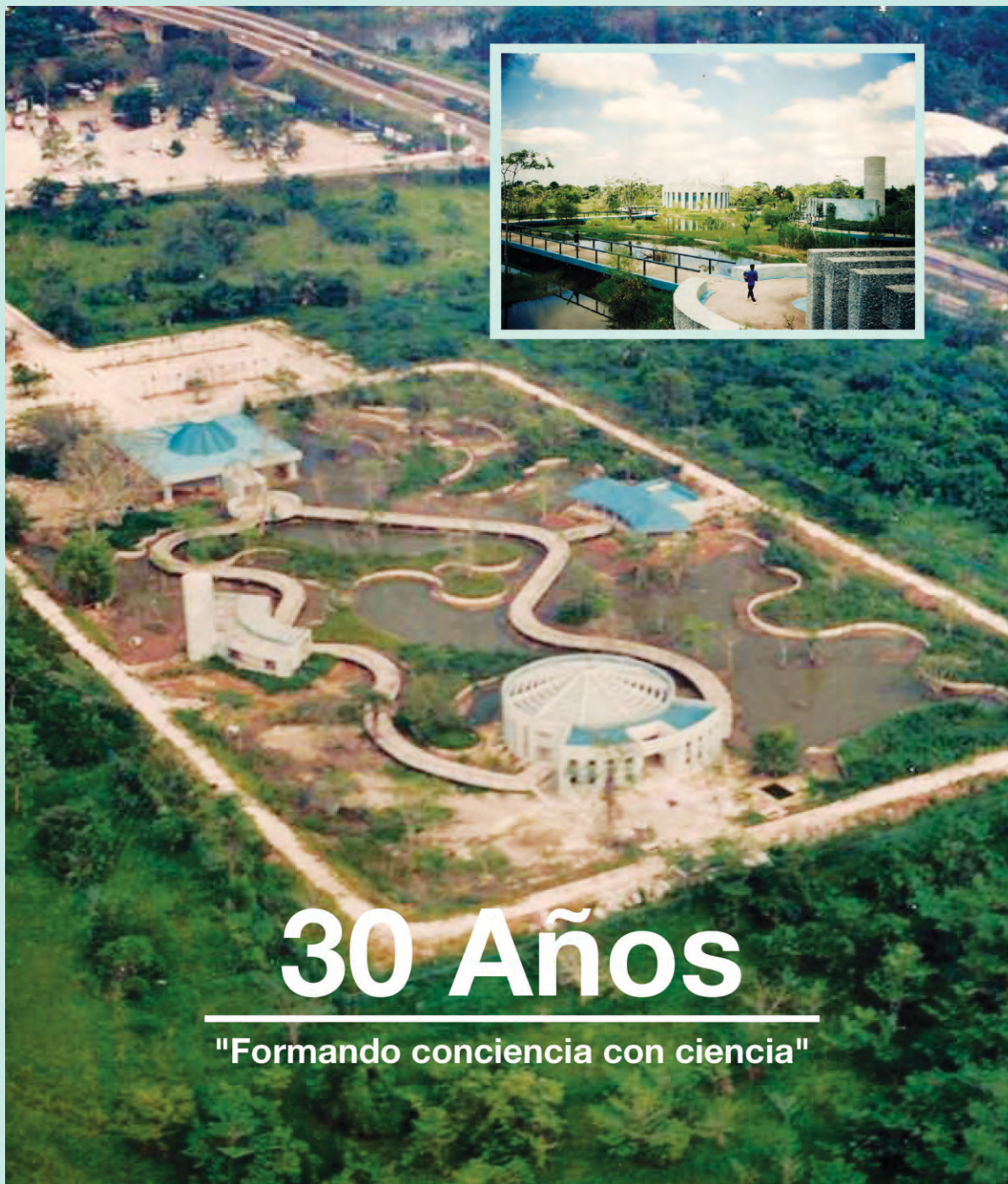
REVISTA DE
DIVULGACIÓN

ISSN 1665-0514

División Académica de Ciencias Biológicas

• Volumen XVIII • Número 34 • Enero - Junio 2012 •

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



30 Años

"Formando conciencia con ciencia"

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: 358 15 00 ext. 6400 Teléfono Divisional: 354 43 08, 337 96 11. Dirección electrónica: <http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab> Imprenta: Morari Formas Continuas, S.A. de C.V. Heróico Colegio Militar No. 116. Col. Atasta C. P. 86100 Villahermosa, Tabasco. Distribuidor: División Académica de Ciencias Biológicas Km. 0.5 Carretera Villahermosa-Cárdenas, entronque a Bosques de Saloya. Villahermosa, Tabasco.

Nuestra Portada

Retrospectivo del Centro de Investigación para la Conservación de Especies Amenazadas (CICEA-DACBIol)

Diseño de:

Lilianna López Gama

Fotografías:

Francisco Maldonado Mares
Profesor-Investigador de la DACBIol

Estimados lectores:

Asumir el compromiso de la edición de una revista, es realmente un reto que exige una búsqueda de mejora continua, es una responsabilidad que requiere un equipo de apoyo. Nuestra revista ha pasado por diferentes etapas de evolución, gracias al interés y la colaboración de muchos de nuestros profesores desde su inicio. Este año, bajo la dirección de la Maestra Rosa Martha Padrón López y con su decidido apoyo, se han redoblado los esfuerzos para evaluar el sistema de manejo de la revista, hacerlo más eficiente y congruente con las necesidades y facilidades actuales.

Nuestra Universidad inició también un plan de rescate y refuerzos a las revistas universitarias, promoviendo diferentes apoyos y capacitaciones a través de una serie de autoevaluaciones. Hoy la División Académica de Ciencias Biológicas es pionera en la Universidad por contar con un Área Editorial, la cual dará apoyo a todas aquellas actividades de la División que lo requieran; ésta se encuentra a cargo del Biól. Fernando Rodríguez Quevedo. El Biólogo además de ser el editor de apoyo de la revista, con una comprometida diligencia, ha implementado un programa de reorganización del sistema de manejo de Kuxulkab', que dentro de poco, nos permitirá en tiempo real dar respuesta y visualización a todo el proceso editorial, esto como parte de la estrategia del plan de mejoras de nuestra revista. Además en este año que se festeja el 30 aniversario de la enseñanza de las ciencias ambientales en la UJAT, varios eventos se están llevando a cabo y nosotros queremos unirnos a los festejos buscando una nueva cara para Kuxulkab', como la revista que representa nuestra División Académica; como parte de estos nuevos cambios, destaca mencionar que a partir de éste número el volumen de nuestra revista pasa a ser renombrada cada inicio de año y no a mediados como se venía realizando, como una de las recomendaciones que nos señalaron para facilitar su identidad.

Este número cuenta con una interesante recopilación de doce artículos, todos ellos seleccionados de las diferentes áreas en las que trabajan profesores, investigadores y estudiantes de Tabasco, siendo la UJAT muestra de la diversidad y el desarrollo de investigaciones con el paso del tiempo. Como siempre agradecemos tanto a nuestros contribuidores como a los revisores que amablemente se han tomado el tiempo de colaborar con nosotros, y los invitamos a seguir considerando usar esta opción de publicación como una ventana para compartir investigación, así como desarrollo de temas de interés, tanto a nuestros colegas, alumnos y compañeros en la División como en la región.

Lilia Gama
Editor en Jefe

Rosa Martha Padrón López
Directora

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco



¿Un tabique ecológico para construir las casas podría contribuir a la reducción del cambio climático?

Jose Luis Martínez Sánchez¹, Luisa Cámara Cabrales,
Claudina Padilla Quiroz², Jose Ramón Laines Canepa &
Ofelia Castillo Acosta.

División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tab.
¹ jose.martinez@ujat.mx

Introducción

La búsqueda de materiales alternativos ambientalmente amigables para la construcción de las viviendas, es una necesidad y línea de vanguardia actualmente en Estados Unidos y Europa (<http://casas-ecologicas.blogspot.mx/>). El cambio y deterioro ambiental, ha causado que se trate de revertir el uso de materiales de cemento hacia materiales más naturales y que no contaminen tanto el medio ambiente. Un ejemplo de estos son los materiales elaborados a partir de productos vegetales o de suelo.

Un problema de suma importancia en la actualidad es el del calentamiento global a causa de las altas concentraciones de CO₂ en la atmósfera. Ante esta problemática, se ha visto que la captura o secuestro de CO₂ atmosférico en la madera representa una parte importante de la solución. Esta es la razón por la que existe una urgencia de conservar y aumentar la superficie arbolada a nivel mundial. Una vez que se fija el CO₂ atmosférico en la madera a través de la fotosíntesis, el siguiente paso es conservar ese carbono orgánico en la madera cosechada por el mayor tiempo posible, retrasando o alargando así su reingreso a la atmósfera. Lo anterior se puede lograr por ejemplo a través de la construcción de viviendas de madera, elaboración de muebles de madera, etc. "Si una molécula de CO₂ es fijada en una plántula de un árbol mediante la fotosíntesis, puede mantenerse ahí durante los 20 años que le lleva al árbol crecer y ser cosechado, y hasta por 100 años o más que podría durar un mueble construido a base de esa madera".

Un árbol mediante la fotosíntesis y almacenada

en el tallo, esta molécula puede mantenerse ahí y no en el aire, durante los 20 años que le lleva al árbol crecer y ser cosechado, y hasta por 100 años o más que podría durar un mueble construido a base de esa madera. Eso pasaría en el caso de que el árbol proviniera de una plantación, pero si el árbol proviene de la selva, su edad y tiempo la molécula almacenada, sería de unos 20 o 30 años más. De esta manera, esa molécula de carbono, podría estar secuestrada por lo menos 120 años antes de regresar a la atmósfera.

Antecedentes sobre el uso de materiales ecológicos en la construcción.

Desde hace tiempo, en México y en el mundo ya se han desarrollado materiales para la construcción fabricados con materiales más ambientales o ecológicos que los usados en la fabricación del block de cemento.

El más natural y antiguo es el **adobe** que sin duda es el mejor ejemplo del uso de un recurso natural en los climas cálidos para la vida cotidiana y convivencia con el hombre. Este se ha usado en los climas cálidos de casi todo el mundo y está fabricado principalmente a base del suelo de tipo arcilloso con una relación de 20-80 de arcilla y arena respectivamente.

La sustitución de materiales más adecuados para la construcción, ha sido una actividad común desde hace tiempo (Hellers and Lundvall 1995). Actualmente ya se han desarrollado, aunque todavía no comercializado, varios tipos de blocks para la construcción, elaborados con finalidades ambientales o ecológicas. Algunos ejemplos se pueden ver en la Tabla 1.



(<http://www.ladrillosecologico.com.ar/Descripcion.html>). Los ladrillos ecológicos se fabrican de materiales reutilizables y naturales, entre los que se encuentran la ceniza del carbón y la paja (<http://www.atiende.tv/noticia/167/ladrillos-ecologicos/>).




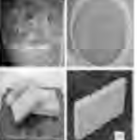
El bambú es otro material netamente forestal que se está usando ampliamente en la construcción, sobretudo en el continente asiático, debido, entre sus varios beneficios que ofrece, a la alta resistencia mecánica. Por esta razón, este material se usa básicamente como sustitución de columnas de carga y traveses, aunque también como marcos, paredes y pisos superiores de la vivienda, los cuales le dan bastante firmeza y solidez a la construcción.

La Propuesta

La propuesta o idea que aquí se presenta, es la de desarrollar un block ecológico, de la misma forma y dimensiones del block de concreto convencional, pero elaborado a base de madera.

Mediante una búsqueda por internet se encontró que ya se fabrica un block similar al adobe con características ecológicas en Puebla, Pue. (http://www.mundoanuncio.com/anuncio/block_ecologico_bioconstruction_1157585961.html), en Torreon, Coah. (<http://torreon.anunciosya.com.mx/maquina-ladrillera-ecologica-en-torreon-tA8T>), Metepec, Edo. Mex. (<http://metepec-mexico.olx.com.mx/pavimentos-ecologicos-block-ecologico-construcciones-iid-115568430>), y el ladrillo ecológico en San Luis Potosí

Tabla 1. Diversos blocks para la construcción, elaborados con finalidades ambientales o ecológicas.

Foto	Lugar de fabricación	Características	Dirección electrónica
	En todo México	Ladrillos elaborados con diferentes tipos y densidades de arcillas	http://www.google.com.mx/search?q=tabiques+ecologicos+mexico&hl=es-419&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=upZkUOvtOMKXqAHcolG4Cw&ved=0CEoQsAQ&biw=1600&bih=783
	En todo México	Ladrillos elaborados de diferentes tamaños y para tener mas circulación térmica	http://www.google.com.mx/search?q=tabiques+ecologicos+mexico&hl=es-419&prmd=imvns&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=upZkUOvtOMKXqAHcolG4Cw&ved=0CEoQsAQ&biw=1600&bih=783
	En todo México	Block utilizado para la elaboración de pavimento ecológico	http://metepec-mexico.olx.com.mx/pavimentos-ecologicos-block-ecologico-construcciones-iid-115568430
	En todo México	Block elaborado con residuos sólidos reciclables	http://ecolosfera.com/ladrillos-ecologicos/



Una vez que se realiza la captura del CO₂ atmosférico en los árboles mediante la fotosíntesis, este CO₂ queda almacenado en la madera. Al ser cortados y cosechados los troncos de los árboles, la madera ya no seguirá realizando fotosíntesis y capturando más CO₂, pero el que ya se almaceno, podrá seguir almacenado ahí durante toda su vida útil, por lo que mientras más sea esta, más tiempo durará el carbono almacenado.

De esta manera, al ser utilizado material de especies maderable en un material de block para la construcción, se podrían tener los siguientes beneficios: captura de carbono atmosférico, conservación y aprovechamiento de las especies de árboles tropicales, y reducción de la temperatura en la vivienda.

Con lo anterior, se considera que se podría mantener capturado el CO₂ en un tabique o block de madera para su uso en la construcción, trayendo como consecuencia la posible solución de tres problemáticas ambientales que son las siguientes:

Captura de carbono

Un problema ambiental actual es el calentamiento global por los excedentes de CO₂ en la atmósfera. La captura de carbono es ya una solución oficial a nivel mundial para contrarrestar esta problemática (Metz *et al.*, 2007). Es importante poder capturar el carbono atmosférico en la madera y que esta dure el mayor tiempo posible. Un ejemplo muy claro de esto es un mueble de madera antiguo el cual mantiene capturado el carbono por más de un siglo. Se pretende que una vivienda pudiera realizar una función similar a un mueble de madera antiguo al

secuestrar el carbono en sus paredes y mantenerlo ahí por el tiempo que dure la construcción el cual puede sobrepasar los 100 años de vida.

Tradicionalmente la madera se ha utilizado en la construcción de casas o cabañas en los climas templados (Estados Unidos y Europa), sin embargo esto no ha sido con fines de captura de carbono. Aquí en México la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) y el INFONAVIT (Instituto de Fomento a la Vivienda del Trabajador) (http://www.casasantuco.com.mx/casas_residenciales_de_madera.html) han realizado programas de construcción de viviendas a base de madera, pero muy limitados. Algunos ejemplos son en el estado de Chiapas (<http://www.mexicoforestal.gob.mx/temas/expo-forestal/financiamiento-llave-para-habitar-la-vivienda-con-madera>), estado de Jalisco (<http://www.casaslosandes.com/>), Querétaro (<http://www.portal-queretaro.com/regional/dir/casasmadera.html>) y en el norte del país (<http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/268260>). Lo que aquí se pretende es que se el uso de la madera con fines de captura de carbono, se pudiera incorporar como una cultura de la construcción.

El problema actual con respecto a la captura de carbono en la madera, es que se está utilizando la madera para fabricar objetos de vida corta o media, como por ejemplo, muebles, puertas y cancelería en las viviendas, etc. A diferencia de esto, la madera incorporada en los muros de la vivienda, tendría mucho menos posibilidades de cambiarse, destruirse o acabarse, quedando ahí, hasta que la vivienda sea destruida o modificada. En el sureste de México (*i.g.* Chiapas), existen compañías de construcción de casas de madera o cabañas, que garantizan una duración de 30 a 50 años. En este caso, la duración de esta madera sería de vida larga, y en general mayor que la que se destina a otro uso.

Estimaciones de captura de carbono del block ecológico.

Debido a que los muros y paredes de las construcciones cumplen básicamente la función de separación y no de carga, estas no requieren de materiales muy resistentes. Un metro cuadrado de pared construido con blocks de madera de 20 cm de ancho, representa un volumen de madera de 0.2 m³. Considerando que las maderas tropicales tienen una densidad promedio de 0.6 y si el carbono

orgánico contenido en la madera es la mitad de su volumen según Pearson *et al.* (2005), se obtiene un valor de contenido de carbono orgánico de 0.06 m³ o 60 kilogramos de carbono orgánica por cada metro cuadrado de pared construida.

“Se obtiene un valor de contenido de carbono orgánico de 0.06 m³ o 60 kilogramos de carbono orgánica por cada metro cuadrado de pared construida”.

Según la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (<http://www.cmic.org/cmico/economiaestadistica/>), en el 2005 había 319,931 viviendas de concreto en el estado de Tabasco. Para una estimación muy conservadora, si se considerara una cantidad mínima de 100 m² de construcción con 40 m lineales de pared (x 2.5 m de alto), serían 100 m² de block de concreto. Si el 50 % de estos bloques fueran de madera, serían 50 m² o 3 toneladas de carbono orgánico por vivienda según la estimación del párrafo anterior. Las 319,931 viviendas podrían contener 957,953 toneladas de carbono orgánico.

Un ejemplo del uso y beneficios de materiales naturales en la vivienda, es el adobe, el cual se utiliza como material principal y económico para la construcción de viviendas en las zonas cálidas del mundo y cálidas secas de México.

Mayor confort en la vivienda

Las temperaturas en el sureste de México, y en particular en el estado de Tabasco son extremadamente altas. Villahermosa, Tab., por



ejemplo, presenta una temperatura media anual de 27 °C, con máximas de 36 °C en los meses de abril y mayo, pero presentándose temperaturas extraordinarias ocasionales que sobrepasan los 40 °C. Esto hace realmente incómodo habitar las viviendas de concreto sobre todo cuando no tienen sistemas de ventilación y refrigeración. Las paredes cuando reciben la radiación directa, llegan a calentarse a una temperatura sensiblemente alta al tacto. La madera, al ser un material más térmico y que absorbe mucho menos el calor, podría reducir sensiblemente la temperatura de los muros y con esto contribuir a reducir la temperatura de la vivienda. Un ejemplo del uso de materiales naturales en la vivienda y sus beneficios, es el adobe, el cual se utiliza como material principal y económico para la construcción de viviendas en las zonas cálidas del mundo y cálidas secas de México (Guerrero, Oaxaca, etc.). Este material, tiene la virtud de ser un excelente material térmico, fresco durante la época de calor y cálido en la época de frío.

Por lo que se refiere a la humedad del ambiente, esta es alta en el estado de Tabasco (70 a 100 % de humedad relativa dependiendo de la época), y por esta razón, el efecto que tiene es el de aumentar sensiblemente la temperatura y la sensación térmica. Esto ocasiona que una temperatura de 30 °C se pueda sentir como de 32 °C o 34 °C. La alta humedad en sí, no podría ser reducida o solucionada por este tabique ecológico, pero el efecto térmico si podría ser disminuido al reducir la absorción de radiación solar de la vivienda y con esto la temperatura a su interior.

Sustentabilidad de las selvas húmedas

Otra problemática ambiental grande en México y en general en el mundo, es la pérdida de la vegetación arbolada de bosques y selvas, en parte también, por la falta de su conocimiento y aprovechamiento racional. Las selvas tropicales de México poseen una alta diversidad de especies arbóreas y maderables, las cuales pueden proveer mucho más servicios y usos de los que actualmente se les dan. Una solución para la conservación de las selvas, es su mayor uso o aprovechamiento sustentable; y el remedio para disponer de un mayor uso y aprovechamiento de los recursos forestales, radica precisamente en descubrir más usos. El problema es que no se ha llevado a cabo esta búsqueda de más o nuevos usos como se requiere y nos hemos limitado a los usos tradicionales que ya conocemos,

principalmente el maderable.

Como bien sabemos, uno de los ecosistemas terrestres más productivos, con mayor biodiversidad y con una alta capacidad de mantener el equilibrio local y global, lo constituyen las selvas húmedas tropicales. Así también, constituyen uno de los ecosistemas terrestres más transformados o dañados en cuanto a su extensión original a nivel mundial y en México, ya que de la extensión original, en la actualidad queda alrededor del 5 % en México y del 20 % en el mundo (Dirzo and García, 1992). Es por esto, y por el gran crecimiento poblacional actual y futuro en el mundo, que, este ecosistema, como la gran mayoría de los ecosistemas, presentan un reto urgente de poder lograr su sustentabilidad, ya que no solo se encuentra altamente amenazado en el presente, sino que, de no tomar medidas urgentes de inmediato, se podría dar su extinción en los próximos 50 a 100 años (Wright, 2010).

Es importante saber que la principal causa de la pérdida de las selvas húmedas tropicales ha sido el cambio de uso de suelo para la ganadería extensiva. En segundo lugar, se podría decir que la agricultura de temporal (principalmente para maíz), la tala ilegal selectiva, y los incendios también han provocado significativamente su reducción y deterioro.

El lograr la sustentabilidad de los ecosistemas naturales significa conservarlos a través de un uso racional, sostenido y sin causar daño al ecosistema. Mientras se pueda dar un mayor y mejor uso a un ecosistema, se podrá garantizar más a futuro su conservación.

Las selvas como proveedoras de más bienes y servicios

Ante las amenazas mencionadas anteriormente, queda claro que la sustentabilidad de las todavía áreas forestales de selva debe ir encaminada principalmente hacia desalentar el establecimiento de nuevas áreas de ganadería extensiva en áreas forestales, y en segundo lugar, hacia el manejo de la dinámica socio-económica de la siembra de maíz, que constituye otra causa importante de deterioro de las selvas en la actualidad en general en todo México. Así también, las acciones se deben enfocar fuertemente hacia la prevención y combate de los incendios y reducción de la tala ilegal.

Sin embargo, en forma simultánea o después

de esto, la conservación de las selvas depende de darle un mayor uso racional, esto es, en encontrar más usos o utilidades a los bienes y servicios del ecosistema.



Los usos tradicionales de los productos de las selvas y bosques han sido el maderable y productos no maderables como los medicinales. Una opción que se propone es la de utilizar la selva también como proveedora de productos farmacéuticos y nuevas curas para la humanidad. Por ejemplo, no se ha impulsado suficientemente y falta todavía desarrollar más la investigación de las sustancias químicas o ingredientes activos de una gran cantidad de plantas que se han reportado desde hace cientos de años, por las comunidades indígenas como medicinales, para poderlas desarrollar y usar racionalmente las especies forestales.

Es en este sentido que actualmente es urgente el encontrar más usos a las selvas, más allá de los tradicionales como la madera y un poco las medicinas. Se requiere encontrar usos no maderables, artesanales o como aquí se propone, un producto para la construcción que ayude a la captura de carbono a largo plazo.

De ser posible lo anterior, este sería el primer material con estos fines que se desarrolla a nivel mundial, ya que como se mencionó arriba, existen blocks o ladrillos ecológicos, pero no a base de madera ni con el propósito principal de proveer un servicio ambiental de captura de carbono. Esto constituye una línea de investigación en cuanto a desarrollar un material hecho a base de madera para la fabricación de un block para la construcción. Posteriormente se podría analizar también la elaboración de un material a base de pet o algún otro material que pueda resolver un problema de contaminación ambiental.

¿Cómo lograr lo anterior?

Para frenar el menor, pero existente porcentaje de establecimiento de agricultura en áreas forestales, la estrategia aquí podría ser más de educación ambiental. Una acción en donde debe incidir la educación ambiental es en el fomento de la agro silvicultura en los pastizales, por ejemplo.

“Existe una gran diversidad de maderas a las que se les pudiera descubrir utilidades de tipo industrial que causarían una demanda importante y por consiguiente conservación del recurso, pero estas no se han investigado”.

El desarrollo de los bienes y servicios ambientales es ahora tal vez el mecanismo más efectivo hacia la sustentabilidad de las selvas. El impulso y establecimiento de nuevas localidades para el ecoturismo y el pago de bonos de carbono pueden ser los mecanismos más prometedores para las comunidades rurales para la conservación. Existen muchos otros ejemplos que amplían la diversidad de opciones.

Sin embargo, es indispensable desarrollar la búsqueda de nuevos bienes y servicios que puedan proveer las selvas. Por ejemplo, se tienen que desarrollar proyectos de investigación que analicen poco a poco la gran diversidad de especies y productos maderables, con la finalidad específica de encontrar nuevos usos. Existe una gran diversidad de maderas a las que se les pudiera descubrir utilidades de tipo industrial que causarían una demanda importante y por consiguiente conservación del recurso, pero estas no se han investigado. Este sería el caso específico que aquí se presenta del *block ecológico*.

Actualmente existen ya una amplia diversidad de especies maderables que se les conoce características físicas de la madera como su densidad a parante así como su uso tradicional (Brown, 1997), sin embargo tal vez este uso no se ha generalizado o expandido y por lo mismo no han tenido impacto en el uso sustentable de las áreas forestales.

Problemáticas

La presente idea, como suele suceder cuando inician, presenta problemáticas de tipo técnico y cultural. Técnicamente el reto sería lograr que este nuevo material de la construcción cumpla con las características de resistencia, durabilidad, etc. Financieramente el reto sería lograr que este producto tenga costos accesibles o similares al block de concreto que actualmente se utiliza masivamente para la construcción en el caso de Tabasco.

El siguiente paso sería buscar los ingresos por bonos de carbono para el uso de este material. El aspecto cultural o de mercadotecnia podría ser el más importante, ya que intercalar blocks de madera en la construcción de un muro, pudiera presentar inconvenientes en la cultura actual de la construcción. Por lo que otra meta sería el desarrollar un block ecológico que sea muy similar al actual de concreto, con la intensidad que sea fácil su incorporación a la industria de la construcción. Podría ser por ejemplo, un block con la misma forma y dimensiones que el block de concreto, pero con fragmentos de madera insertados para cumplir los objetivos buscados que son el ambiental y el térmico.

Bibliografía

Anónimo. 1998. Conservación y aprovechamiento sustentable de los bosques tropicales húmedos de América Latina y el Caribe. XII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. Lima Peru. <http://www.pnuma.org/forumofministers/12-barbados/bbdt03e-BosquesTropicalesHumedos.pdf>.

A n ó n i m o . Pagina de internet: (http://www.mundoanuncio.com/anuncio/block_eco_l_dgico_bioconstruction_1157585961.html). Fecha de consulta: 10/nov/2011.

A n ó n i m o . Pagina de internet: (<http://torreon.anunciosya.com.mx/maquina-ladrillera-ecologica-en-torreon-tA8T>). Fecha de consulta: 10/nov/2011.

Anónimo. Pagina de internet: (<http://metepec-mexico.olx.com.mx/pavimentos-ecologicos-block-ecologico-construcciones-iid-115568430>). Fecha de consulta: 10/nov/2011.

A n ó n i m o . Pagina de internet: (<http://www.ladrillosecologico.com.ar/Descripcion.html>). Fecha de consulta: 10/nov/2011.

A n ó n i m o . Pagina de internet: (<http://www.atiende.tv/noticia/167/ladrillos-ecologicos/>). Fecha de consulta: 10/nov/2011.

Anónimo. Pagina de internet. (<http://casas-ecologicas.blogspot.mx/>). Fecha de consulta: 10/mar/2012.

Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer. FAO Forestry Paper - 134.

Dirzo, R. and García, M. C. 1992. Rates of Deforestation in Los Tuxtlas, a Neotropical Area in Southeast Mexico. *Conservation Biology*, 6: 84–90.

Hellers, B.G & Lundvall, O. 1995. Light and strong as wood: the development of hybrid concrete elements. *Materials and structures*, Chapman and Hall, London, England.

Metz, B. Davidson, O.R Bosch, P.R. Dave, R., Meyer L.A. (eds). 2007 Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, N.Y, USA.

Pearons T, Walker S, y Brown S. 2005. Source book for land use, land use-change and forestry projects. Winrock International. US.

Wright J. 2010. The future of tropical forests. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1–27

CONTENIDO

Estudio de la variabilidad morfológica entre chiles (<i>Capsicum spp</i>) silvestres, semisilvestres y cultivados, colectados en el estado de Tabasco, México JONY PÉREZ VALENCIA & GUILLERMO CASTAÑÓN NAJERA.....	5
¿Un tabique ecológico para construir las casas podría contribuir a la reducción del cambio climático? JOSÉ LUIS MARTÍNEZ SÁNCHEZ, LUISA CÁMARA CABRALES, CLAUDINA PADILLA QUIROZ, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA & OFELIA CASTILLO ACOSTA.....	13
La microscopía aplicada a la botánica JAIME JAVIER OSORIO SÁNCHEZ.....	21
Evaluación de la pesquería del robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> (Perciformes: Centropomidae), Tabasco, México MARTHA ALICIA PERERA GARCÍA, MANUEL MENDOZA CARRANZA, MARICELA HUERTA ORTIZ, WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ, MARÍA ISABEL GALLARDO BERUMEN, RAÚL ENRIQUE HERNÁNDEZ GÓMEZ, ROMÁN JIMÉNEZ VERA, ALFONSO CASTILLO DOMÍNGUEZ & MATEO ORTIZ HERNÁNDEZ.....	29
Uso potencial de agentes de origen vegetal para la remoción de turbiedad en el tratamiento de aguas superficiales ROCÍO LÓPEZ VIDAL, JOSÉ RAMÓN LAINES CANEPA & JOSÉ ROBERTO HERNÁNDEZ BARAJAS.....	37
Efecto de la salinidad en larvas de la mojarra castarrica <i>Cichlasoma urophthalmus</i> LUIS DANIEL JIMÉNEZ MARTÍNEZ, RONALD JESÚS CONTRERAS, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ, ELIZABETH CARMONA DÍAZ & ERICK NATIVIDAD DE LA CRUZ HERNÁNDEZ.....	45
Tortugas dulceacuícolas y el manatí ante los escenarios del cambio climático en el sur del Golfo de México CLAUDIA ELENA ZENTENO RUIZ & LEÓN DAVID OLIVERA GÓMEZ.....	51
Observaciones sobre la cosecha de follaje de cocoite para alimentar corderos en pastoreo IRMA DEL CARMEN GARCÍA OSORIO & JORGE OLIVA HERNÁNDEZ.....	59
Registro preliminar de la composición fitoplanctónica de la Laguna Mecoacán, Paraíso, Tabasco, México BERNARDITA CAMPOS CAMPOS, TANIA NALLELY CUSTODIO OSORIO, CRHISTIAN TORRES SAURET, MA. GUADALUPE RIVAS ACUÑA & LEONARDO CRUZ ROSADO.....	65
Aportaciones del Cuerpo Académico de Educación Ambiental, Cultura y Sustentabilidad al Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible 2005-2014 EDUARDO S. LÓPEZ HERNÁNDEZ, ANA ROSA RODRÍGUEZ LUNA & CARLOS DAVID LÓPEZ RICALDE.....	73
Freshwater rotifer: (part I) importance, larvi food, and culture JEANE RIMBER INDY, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, GABRIEL MÁRQUEZ COURTURIER, HENDRIK SEGERS, CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ & WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ.....	89
Escuelas de campo para agricultores en cultivo de cacao en México CAROLINA ZEQUEIRA LARIOS, NISAO OGATA AGUILAR, LILLY GAMA CAMPILLO & DENISE BROWN.....	95