



UNICACH / Ingeniería Ambiental

NAS-JOME

Año 7 / Número 12 / 2013 **tierra nueva**



¿Qué son los hongos micorrízicos?



**Energía eléctrica y producción de
residuos sólidos en la escuela de
Ingeniería Ambiental**



¿Cómo saber el estado del tiempo?





Año 7 / Número 12 / 2013

Comite Editorial
M.I.M.A. Pedro Vera Toledo
Dr. Carlos Manuel García Lara

Edición
Nelly del Rosario Ramírez Solís
Cecilia Pérez Hernández
Ing. Magaly González Hilerio

Comité revisor
M. en C. María Luisa Ballinas Aquino
M. I. M. A. Pedro Vera Toledo
Dr. Raúl González Herrera
Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar
Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez
Dr. Carlos Manuel García Lara

13er Ciclo de Seminarios
14a Expo-Ambiental



Nas Jomé

SUMARIO

Artículo	Página
Hongos Micorrízicos: asociaciones benéficas en las prácticas ecológicas	3
La energía del futuro	11
Producción de residuos sólidos en el edificio de Ingeniería Ambiental	18
Desperdicio de energía eléctrica en el edificio 16 de la escuela de Ingeniería Ambiental	24
Gasto energético en edificios de CU UNICACH	33
Visita al Centro de Previsión del Golfo de México	37
Mi paso por ECOSUR	43
El día de muertos, el altar ch'ol	47

Carta de los Editores...

Bienvenidos a una nueva edición de la Gaceta NÁS-JOMÈ en su décimo segundo número, en donde se da a conocer un fragmento importante del trabajo desarrollado por docentes y alumnos, como parte de las actividades que realiza el Cuerpo Académico de Estudios Ambientales y Riesgos Naturales.

La presente edición ha sido enriquecida con aportaciones en diversas temáticas como Energía eléctrica, Hongos micorrizicos y Residuos sólidos, solo por mencionar algunos de ellos, lo que demuestra una participación comprometida de la comunidad universitaria hacia el fortalecimiento de la Gaceta.

De antemano agradecemos tu entusiasta participación, con una invitación que continúa abierta para que publiques tu investigación.

Cualquier comentario o sugerencia estamos para escucharte.



Hongos Micorrízicos: Asociaciones Benéficas en las Prácticas Ecológicas

Introducción

A lo largo del tiempo la selección natural en principio, ha favorecido que las actividades simbióticas de la planta y el hongo sean casi universales, aproximadamente un 95 % de las plantas son susceptibles a ser infectadas (Andrade, 2010) y beneficiadas por las ventajas que estos representan, son caracterizadas por el movimiento y translocación de nutrientes de los suelos por medio de los hongos, siendo así asociaciones mutualistas. Las micorrizas son unos de los temas ecológicos más abundantes en la actualidad. A pesar de que el conocimiento taxonómico de hongos micorrízicos es limitado han sido útiles para la ecología moderna, los sistemas agrícolas y ambientes naturales. Es importante mencionar que en estas aplicaciones la interacción hongo-planta requiere información continua, para que sean exitosos los sistemas ecológicos sustentables.

¿Qué son las micorrizas?

En 1831, Vittadini observó cómo algunos hongos comestibles de gran importancia económica en Europa (*Elaphomyces* y *Tuber*, clase *Ascomycetes*) formaban asociaciones con las raíces de algunos árboles de encino (*Quercus* sp.) y otras plantas superiores (Andrade, 2010).

En 1885, el patólogo forestal alemán A. B. Frank describió por primera vez la estructura y el funcionamiento de la relación que existe entre una especie de hongo y las raíces de un árbol a la cual propuso el término “mykorhiza”, para describir este fenómeno, que etimológicamente, la palabra se forma del término griego *mykos* (hongo) y del vocablo latino *rhiza* (raíz) cuyo significado literal es hongo-raíz o raíz fungosa (Andrade, 2010, Aguilera Gómez L. et al 2008, Vacacela “sin año”).

Se estima que aproximadamente el 95% de las plantas vasculares pueden ser infectadas y participantes en estas asociaciones simbióticas por estos tipos de microorganismos y que solo algunas familias como las crucíferas, ciperáceas y quenopodiáceas son las que no presentan estas características y no llegan a formar estas asociaciones mutualistas (Chung 2005).

Recientemente algunos estudios han arrojado una hipótesis que aunque es difícil de probar se han encontrado fósiles de esporas de hongos formadores de micorriza, que datan de aproximadamente hace cuatrocientos sesenta millones de años (Periodo Ordovícico), plantas como *Rhynia*, *Asteroxylon* y *Psilophyton* de hace trescientos millones de años (P. Devónico) con estructuras intracelulares, el tipo de micorriza conocido como endomicorriza. Los hongos basidiomicetos aparecieron hace ochenta millones de años justamente cuando aparecieron las pináceas, una de las plantas que se conocen por sus

raíces fuertemente infectadas por hongos formadores de micorrizas y hasta inclusive obligada (Andrade, 2010).

Clasificación morfológica, taxonómica de las micorrizas

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la familia hongos



Filogenia modificada por James et al., 2006a, 2006b; Liu et al., 2006; Seif et al., 2005; Steenkamp et al., 2006. Extraído de <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>

El subreino Dikarya, alberga dos taxones muy importantes donde se encuentran hongos formadores de micorrizas, y tiene estrecha relación con los taxones Glomeromycota y Zygomycota, sumando estos dos taxones, encontramos las cuatro taxones principales que son conocidas por los hongos formadores de

Hongos micorrizicos: asociaciones benéficas en las prácticas ecológicas

micorrizas, estos taxones producen tanto hifas como células dicariotas, es decir, que pueden tener dos núcleos y además carecen de flagelos. El subreino Dikarya también es conocido como hongos superiores, filogenéticamente estos dos taxones del subreino constituyen un grupo evolutivo en la clasificación de los hongos.

Harley y Smith en 1983, posteriormente confirmada por Smith y Read en 1997, proponen la clasificación de las micorrizas basadas en las características morfológicas de la colonización y en los taxones de los simbioses, de los cuales se distinguen siete tipos: Ectomicorriza, endomicorriza, ectendomicorriza, arbutoide, monotropoides, ericoides y orquideoide.

Tabla 2. Clasificación de las micorrizas basadas en su morfología.

Denominación clásica	Denominación actual	Característica	Hongos asociados	Plantas asociadas
Ectomicorriza	Ectomicorriza	Forman "manto" que cubre la raíz, hifas forman la red de Hartig	Grupo: Basidiomycotina, genero los principales integrantes del grupo	Pinácea, Fagácea y Betulácea, especies de Salicácea, Tiliácea, Rosácea, Leguminosa y Juglandácea
Endomicorriza	Endomicorriza arbuscular	Hifas intracelulares, forman arbuscúlos y vesículas	Grupo: Zigomicetos (Glomeromycota), genero Glomus, Sclerocystis, Acaulospora, Gigaspora, Entrophospora y Scutellospora	Leguminosa, musgos, pteridofitas (helechos), gimnospermas (Pináceas, Cicadáceas) angiospermas
Ericoide	Endomicorriza Ericoide	Plantas son del orden Ericales (brezos) Rudimiento de manto, no forman vesículas ni arbuscúlos, hifas inter e intracelulares	Grupo: Ascomycotina, genero Scytalidium, Hymenoscyphus y Oidiodendron	Ericácea, Epacridácea y Empetrácea
Orquideoide	Endomicorriza Orquideoide	Se presentan en las orquídeas. Planta huésped tiene un periodo de ciclo de vida, para sobrevivir necesita ser infectada por el hongo, no forma manto ni red de Hartig	Grupo: Basidiomycotina, genero Thanatephorus, Ceratobasidium, Ypsilonidium, Sebacina y Tulansnella. También Marasmius, Xerotus, Hymenochaete, Armillaria, Fomes, Favolaschia, Coriolus, Thelephora y Tomentella	Orquídeas

Ectend o micorriza	Ectend omicorriza	Forman "manto", red de Hartig, pueden forman Ecto y Endomicorrizas con las plantas	Basidiomycotina y Ascomycotina genero Wilcoxina mikolae y W. rehmi	Pinus plantas coníferas
	Ectend omicorriza Arbutoides	Forman manto, penetran las células radicales de la planta y forman red de Hartig	Basidiomycotina, genero Hebeloma, Laccaria, Poria, Rhizopogon, Pisolithus, Thelephora, Piloderma, Cenococcum y Lactarius	De las Ericales, del genero Arctostaphylos, Arbutus y Pyrola
	Ectend omicorriza Monotropoide	Se forman solo en las plantas de la familia Monotropaceae de las Ericales, Forman manto y red de Hartig, haustorios intracelulares no ramificados, pueden formar ectomicorrizas con plantas cercanas	Del grupo Basidiomycotina, genero Lactarius, Russula, Suillus y Rhizopogon	De las Ericales, plantas de la familia Monotropaceae, aclorófilas

Fuente: (Chung 2005, Andrade, 2010).

Funcionamiento

La mayor reserva de fósforo está en las rocas sedimentarias oceánicas, y

la principal forma mineral es la apatita y debido a la erosión química de esta resulta en la liberación de ortofosfatos, sin embargo, existen bajos niveles en el suelo. Esto se debe a asociaciones con otros iones, adsorción a arcillas y precipitación a fosfatos de Al y Fe en pH ácido y Ca en pH alcalino (Pilar 2009).

En el suelo, el fósforo al igual que el nitrógeno son los elementos con menor biodisponibilidad para las plantas, esto constituye la mayor limitante para el buen crecimiento de las especies vegetales. En los hongos formadores de micorrizas se almacenan como polifosfatos, en las estructuras formadas dentro de la raíz de los hongos llamados: arbúsculos y/o vesículas. En esta asociación los hongos micorrízicos toman fotosintetatos generados por las plantas como fuente de carbono, el hongo toma el C como hexosas y la planta trasloca el carbono como sacarosa, por lo que se necesita una invertasa, una vez que las hifas del hongo toman el carbono la mayoría de este es convertido a lípidos como reserva.



Figura 1. Arbúsculo

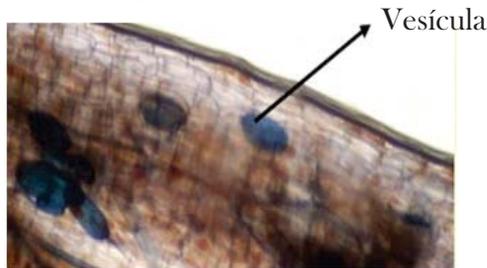
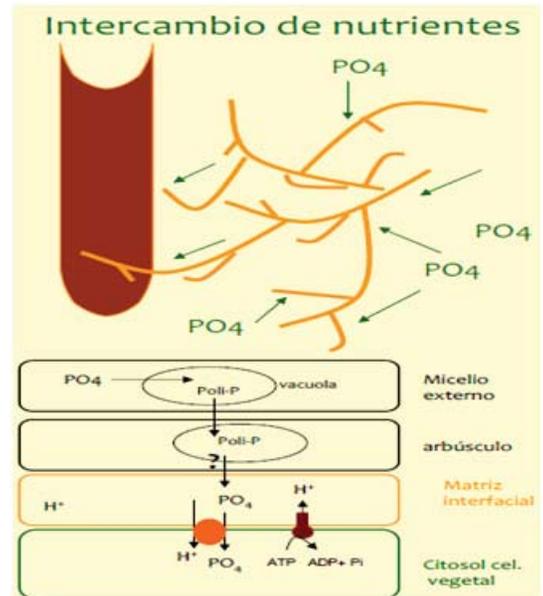


Figura 2. Vesícula del arbúsculo

En las membranas de ambos simbiosntes existen proteínas transportadoras, encargadas del control de intercambio de nutrientes. En este punto juega un papel muy importante que la membrana periarbuscular y arbuscular está aumentada por la presencia de proteínas acuaporinas (proteínas transportadoras).

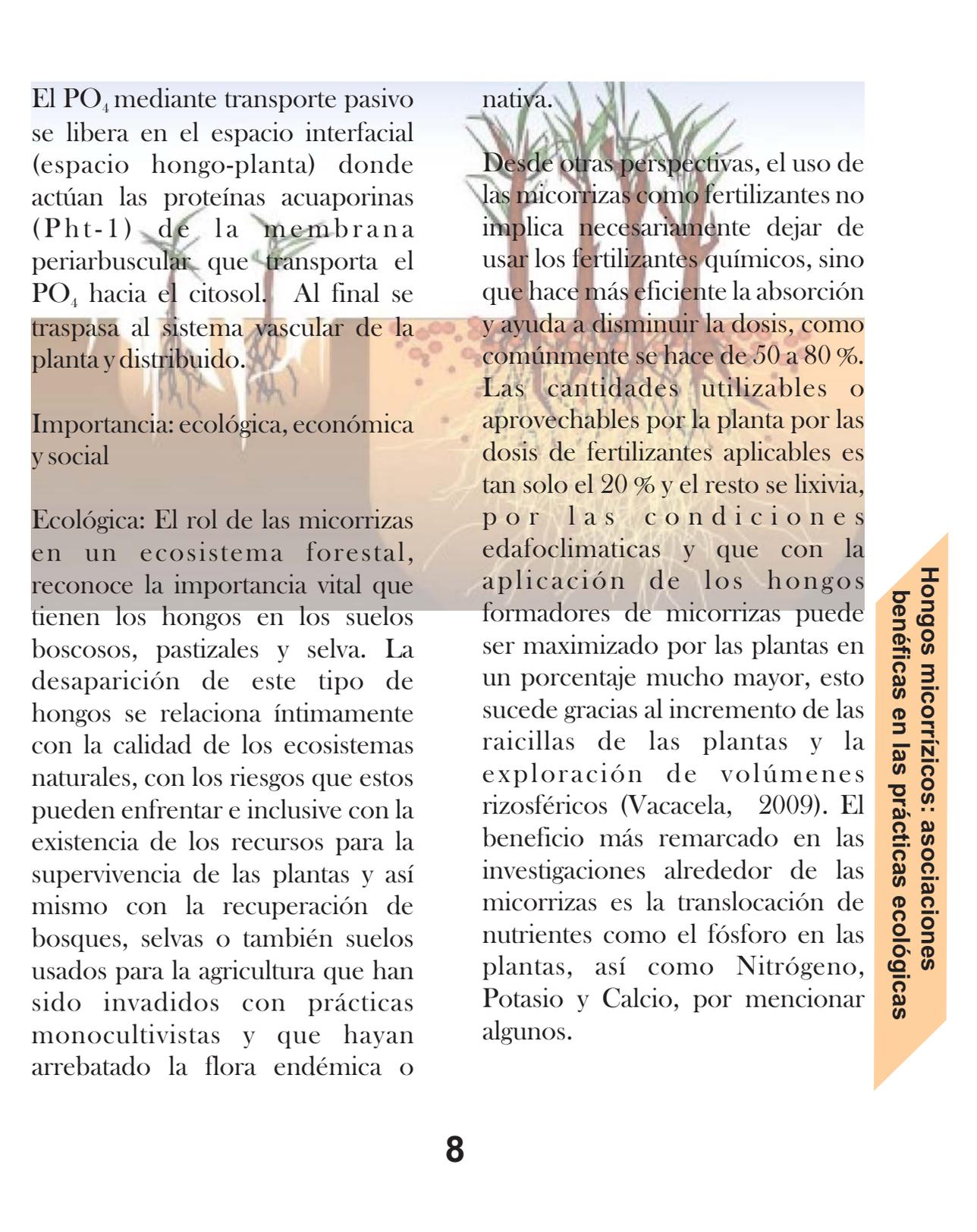
Funcionamiento de las micorrizas en la captura y traslocación de fósforo.



Extraído de Pilar (2009) citado en Andrade, 2010.

Funcionamiento en el intercambio de nutrientes

El micelio externo explora el suelo y toma PO_4 inorgánico o capaz de hidrolizar PO_4 orgánico (fosfatasa). Se transporta a las vacuolas fúngicas donde es polimerizado y forman poli-fosfato, a su vez estas son transportadas a las hifas internas y son liberadas en el arbúsculo o vesícula.



El PO_4 mediante transporte pasivo se libera en el espacio interfacial (espacio hongo-planta) donde actúan las proteínas acuaporinas (Pht-1) de la membrana periarbuscular que transporta el PO_4 hacia el citosol. Al final se traspasa al sistema vascular de la planta y distribuido.

Importancia: ecológica, económica y social

Ecológica: El rol de las micorrizas en un ecosistema forestal, reconoce la importancia vital que tienen los hongos en los suelos boscosos, pastizales y selva. La desaparición de este tipo de hongos se relaciona íntimamente con la calidad de los ecosistemas naturales, con los riesgos que estos pueden enfrentar e inclusive con la existencia de los recursos para la supervivencia de las plantas y así mismo con la recuperación de bosques, selvas o también suelos usados para la agricultura que han sido invadidos con prácticas monocultivistas y que hayan arrebatado la flora endémica o

nativa.

Desde otras perspectivas, el uso de las micorrizas como fertilizantes no implica necesariamente dejar de usar los fertilizantes químicos, sino que hace más eficiente la absorción y ayuda a disminuir la dosis, como comúnmente se hace de 50 a 80 %. Las cantidades utilizables o aprovechables por la planta por las dosis de fertilizantes aplicables es tan solo el 20 % y el resto se lixivia, por las condiciones edafoclimáticas y que con la aplicación de los hongos formadores de micorrizas puede ser maximizado por las plantas en un porcentaje mucho mayor, esto sucede gracias al incremento de las raicillas de las plantas y la exploración de volúmenes rizosféricos (Vacacela, 2009). El beneficio más remarcado en las investigaciones alrededor de las micorrizas es la translocación de nutrientes como el fósforo en las plantas, así como Nitrógeno, Potasio y Calcio, por mencionar algunos.

Tabla 2. Ventajas y beneficios en la utilización de hongos formadores de micorrizas

Ventajas		Beneficios
Favorece la captación de agua y nutrientes	Fósforo y Nitrógeno principalmente, también K, Ca, Zn, Cu, etc.	Disminución de costos en fertilizantes químicos
	Los filamentosos hifales aumentan los volúmenes explorados por las raíces micorrizadas en los suelos	Aumento de la producción agrícola
Estimula el crecimiento y supervivencia	Mejora la disponibilidad de nutrientes, acelera su actividad fotosintética	Disminución de costos de producción, y mayor seguridad de las plantaciones
	Mejora las estructuras del suelo	No degrada los suelos y contribuye a la regeneración
	Protección contra plagas, patógenos fúngicos, depredadores, etc.	Disminución de fungicidas, herbicidas, plaguicidas, etc.

Fuente: (Vacacela, 2009)

Económica: Las plantas infectadas por estos hongos representan un papel importante en reducir las rotaciones de plantaciones en el presente y en el futuro, considerándose como uno de los hábitos más importantes en las prácticas agronómicas, el periodo de rotación de cultivos podría ser acortado hasta 5 años (Chung, 2005), disminuyendo también el

suministro de nutrientes para las plantaciones en su ciclos de transición. Dado esto, los precios de las micorrizas puede incrementarse a largo plazo por que pueden ofrecer un beneficio económico substancial a los propietarios de las plantaciones cuando los suministros de nutrientes se hayan agotado o escaseen. El uso de los fertilizantes químicos así como los herbicidas o fungicidas puede resultar en una reducción de costos y que al mismo tiempo podrían cubrir los gastos por la inoculación micorrízica.

De acuerdo a Chung (2005), la empresa micológica Mikro-Tek de Canadá, el costo de inoculación llegaría a los 2 centavos de dólar por contenedor, que son 30 o 40 dólares por hectárea plantada, sin embargo estos costos se pagarían por si mismos dado los resultados en incremento y sobrevivencia de los cultivos. Las plantas adquiridas por las compañías forestales podrían ser desde plantas más pequeños y de menores costos, ya que, con la inoculación micorrízica

se puede alcanzar las mismas o mejores tasas de crecimiento tanto como con plantas de tamaños mayores. Por otro lado el vender plantas micorrizadas les permitirá dar plantas de mayor calidad y obtener mayores ganancias ya que tendrán menos pérdidas de plántulas, o dicho de otra manera más posibilidades de supervivencia.

Social: Aquí convergen tipos de beneficios, la cosecha de las plantaciones, leñosas, frutales, ornamentales, etc., constituye una fuerte mano de obra y ofrece oportunidades para crear nuevas fuentes de trabajo en las comunidades forestales, agrícolas, viveristas, o comunidades de mas bajos recursos. Otro beneficio es la generación de alimentos de calidad para los habitantes.

Palabras del autor:

Agradezco a la Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas por el apoyo en la revisión de este artículo.

Bibliografía

1. Andrade Torres Antonio. (2010). Micorrizas: antigua interacción entre plantas y hongos. Ciencia 2010. Pp. 84-90.
2. Aguilera Gómez Luis I., Olalde Portugal Víctor, Rubí Arriaga M., Contreras Alonso Rogelio. (2008). Micorrizas Arbusculares. Ciencia ergo sum, Vol. 14-3, UAEM pp. 300-306.
3. Vacacela Quizhpe Víctor M. (sin año) Tipos de micorriza. Universidad de Pinar del Rio. Facultad de Forestal y Agronomía. Aspirante al título académico de Master en Agroecología y Agricultura Sostenible. 12 pp.
4. Chung Guin-Po Patricio (2005). Hongos micorrízicos comestibles. Opción productiva aplicada a las plantaciones forestales. Aspectos generales. Instituto Forestal. Chile. 61 pp.
5. Vacacela Quizhpe Víctor M. (2009) Tipos de micorriza. Universidad de Pinar del Rio. Facultad de Forestal y Agronomía. Aspirante al título académico de Master en Agroecología y Agricultura Sostenible. 12 pp.
6. P a g i n a w e b : <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>

La Energía del Futuro

Resumen

La producción de biohidrógeno es un campo que aún se encuentra en investigación y promete ser una fuente viable de energía para la sustitución de los combustibles fósiles. Además, permite la utilización de aguas residuales, residuos frutales, residuos de alimentos, etc. Aunque, aún hace falta mucho trabajo para lograr una industrialización de dicho proceso.

Introducción

Debido a la disminución de las reservas mundiales de petróleo y a los problemas de contaminación asociados con su uso, se ha impulsado la exploración de diversas formas de energía, que en un futuro puedan ser una fuente de energía alternativa o sustituir al combustible fósil. Una fuente de energía que ha sido explorada y utilizada, es la del hidrógeno, obtenido de diversos procesos y fuentes, como se esquematiza en la

Figura 1.

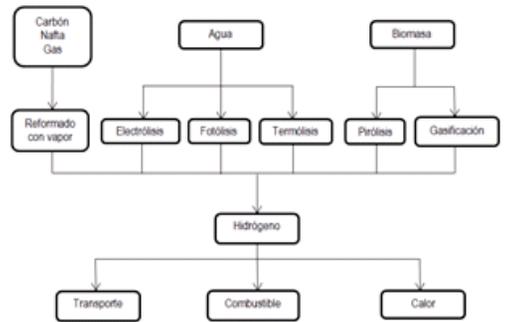


Figura 1. Principales alternativas y procesos para la producción de hidrógeno y su uso ^[1].

Actualmente en el mundo existen algunos usos comerciales del hidrógeno, tales como baterías para carros eléctricos, e inclusive algunos motores que funcionan con hidrógeno como combustible directo ^[1].

Se tiene comprobado que el hidrógeno contiene tres veces más energía que el combustible fósil actualmente utilizado, por lo que el lograr una producción comercial

de este elemento es crucial para el futuro. Otra de las ventajas con las que cuenta este elemento es que su combustión no produce contaminantes en comparación con los combustibles fósiles^[1].

El hidrógeno tiene una característica que puede causar pros y contras según la perspectiva, esta es que tiene una densidad muy baja por lo que se puede almacenar grandes cantidades en volúmenes pequeños. Pero también, resulta ser una propiedad que deja un gran reto a la hora de contenerlos en algún espacio cerrado.

Un nuevo proceso que se ha explorado en la producción del hidrógeno, es la digestión anaerobia de biomasa o residuos orgánicos, otorgando el nombre de biohidrógeno a dicho producto.

Desarrollo del tema

La producción de hidrógeno a través de los residuos y biomasa es un campo en exploración donde se han realizado múltiples investigaciones.

Desde las aguas residuales hasta residuos frutales han sido utilizados como materia prima para el desarrollo de dicho proceso, incluyendo diversas variables.

En el rubro de las aguas residuales se han utilizado las provenientes de diversas industrias, como las tequileras, las de alimentos, etc., para la producción biohidrógeno. (Wang et al. 2010, Van Ginkel et al. 2005, Buitron y Carvajal, 2009) así como reactores de flujo ascendente (Wang et al. 2010) y reactores a escala de laboratorio con capas de lodo, proveniente de plantas de tratamiento de aguas residuales locales (Buitron y Carvajal, 2009), resultando con mayor eficiencia de producción las aguas con altos contenidos de almidón (Karapinar y Kargi, 2006). Existe un trabajo que intentó lograr una buena eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y una producción eficiente de hidrógeno simultáneamente, pero el intento fue fallido obteniendo un 20 % de eficiencia en el tratamiento de

dichas aguas ^[4].

Otro rubro que ha sido explorado es el de los residuos agrícolas, utilizando como fuente de materia prima residuos del tallo de la planta de maíz y residuos de diversas frutas ^[5]. Los mejores resultados obtenidos entre residuos de café, guayaba, mango, litchi y papaya, se presentaron con los de mango ^[10].

Los residuos de alimentos han sido utilizados también como materia prima en la producción de biohidrógeno, se ha trabajado con residuos de arroz y soya para comprobar y saber la importancia de la proteína y los almidones en el proceso ^[31]. Se realizó un experimento con diferentes concentraciones de almidón/proteína, obteniendo la mejor producción de biohidrógeno en la concentración 1.7 de almidón/proteína, comprobando que la presencia de proteína es importante como fuente de nitrógeno orgánico y aminoácidos para los microorganismos.

Todos los trabajos antes mencionados se han regido bajo los procesos anaerobios, que se explica a continuación:

Estudios realizados sugieren que la estabilización de los residuos por el método anaerobio, ocurre en cinco fases consecutivas y distintas, donde la concentración y características de los gases generados son variables.

Fase 1: Se da un ajustamiento de las condiciones dentro del reactor, para, favorecer el desarrollo de comunidad microbiana. Durante esta fase la humedad es la variable principal, ya que se lleva a cabo un proceso de hidrólisis ^[11].

Fase 2: Ocurre una transición de condiciones aerobias a condiciones anaerobias, debido al agotamiento del oxígeno contenido en la materia y al acondicionamiento ocurrido en la fase anterior. Al final de esta fase se pueden detectar concentraciones considerables de ácidos orgánicos volátiles y de Demanda Química

de Oxígeno (DQO)^[11].

Fase 3: La degradación de los residuos da paso a la producción de ácidos orgánicos volátiles en altas concentraciones y de hidrógeno, los valores de pH disminuyen, creando condiciones ácidas^[11].

La reacción más común de esta fase es representada en la ecuación 1:



Ecuación 1. Generación de ácido acético de la descomposición de sacarosa^[9].

La ecuación 1 esquematiza cómo se descomponen las moléculas que se presentan en la materia prima, con ayuda de algunas bacterias y/o catalizadores.

Fase 4: Las bacterias metanogénicas comienzan a consumir todos los ácidos orgánicos volátiles e hidrógeno producidos en la fase anterior, para la producción de metano y dióxido de carbono. Los valores de pH se

incrementan^[11].

Fase 5: Los residuos ya fueron degradados en su mayor porcentaje, y entran en un proceso de degradación más lenta, para llegar a una estabilización^[11].

En la figura 2 se observa el comportamiento de algunas variables y productos, de acuerdo, a cada fase.

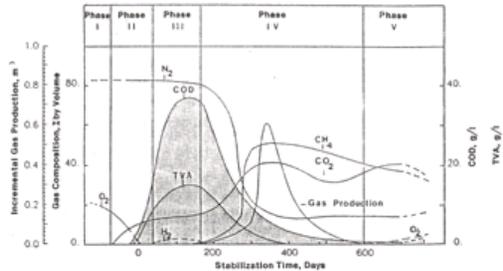


Figura 2. Las 5 fases de la estabilización de los residuos^[11].

Como se observa en la explicación de la fase, del proceso anaerobio, las variables que intervienen no se encuentran definidas del todo. Algunas variables como la temperatura y pH se encuentran definidas en rangos más estrechos y precisos en comparación a las variables de tiempo de retención

hidráulica, tipo sustrato, tiempo y temperatura de pre tratamiento.

A continuación se muestra la tabla 1 con las variables comúnmente medidas, en algunas bibliografías consultadas, así como sus valores promedio:

VARIABLE	VALOR
Temperatura (°C)	35
pH inicial	6
pH final	5-5.5
Pre tratamiento térmico de muestras	Si
Agitación	Si
Solución mineral	Si
Tiempo de retención hidráulica (TRH)	60 h
Temperatura y tiempo de pre tratamiento térmico de lodos	103° C por 1 h y 20 min

Tabla 1.- Valores promedio de las variables comúnmente encontradas (Ding et al., 2008), (Wang et al., 2010), (Al-Alawi, 2007), (Van Ginkel et al., 2005), (Farhan et al., 2008), (Buitrón y Carvajal, 2009), (Vasconcelos de Sá et al., 2011), (Song Chuang et al., s/a).

Algo que sí ha sido común es la utilización de soluciones minerales que actúan como catalizadores en el proceso. La adición de estas soluciones junto con el pre

tratamiento de los lodos, ayudan a optimizar el proceso.

Algunas soluciones que han sido adicionadas en los reactores se presentan a continuación:

✍ 200 NH_4HCO_3 , 100 KH_2PO_4 , 10 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 1.0 NaCl , 1.0 $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 1.0 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 1.5 $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ^[3].

✍ Por cada litro contenía 80 g de NH_4HCO_3 , 12.4 g de KH_2PO_4 , 0.1 g de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.01 g de NaCl , 0.01 g de $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0.01 g de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0.015 g de $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ y 0.0278 g de FeCl_2 ^[5].

✍ (En mg/l): peptona 1000; NaHCO_3 , 1000; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 100; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 75; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 0.01; H_3BO_3 , 0.05; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 0.5; ZnCl_2 , 0.05; CuCl_2 , 0.03; $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 0.05; $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0.5 Na_2SeO_3 , 0.05 ^[7].

✍ (En mgL-1): sucrosa, 25000; NaHCO_3 , 2025; $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 800; CaCl_2 , 50; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 100; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 25; NaCl , 10; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 5; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5; $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}$, 15; H_3BO_3 , 5; $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 5; $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 5; ZnCl_2 , 5 ^[9].

Conclusiones

Las bases que se tienen en cuanto a la producción de biohidrógeno son aún pocas. La mayoría se encuentran dispersas, por lo que se requiere de mucho trabajo para poder establecer bases firmes que ayuden a estandarizar dicho proceso y así poder adaptarlo a cualquier circunstancia y momento.

También es importante la optimización de los procesos para abaratar los costos, lograr una utilización comercial a gran escala y sobre todo más limpia en comparación con los combustibles fósiles utilizados en la actualidad.

Recomendaciones

Es muy importante conjugar conocimientos de diversas áreas, para entender la fase del proceso anaerobio donde se genera el hidrógeno, y poder lograr las condiciones necesarias para una buena producción. Con esto, aportar mayor conocimiento en el campo aquí tratado.

Bibliografía

1. Demirbas, A. (2008). Biohydrogen generation by organic waste. *Energy Sources, Part A*, 475-482.
2. Karapinar Kapdan Ilgi, Kargi Fikret. (2006). Biohydrogen production from waste materials. *Enzyme and microbial technology*. 569-582.
3. Ding H. B., Liu X. Y., Stabnikova O. and Wang J.-Y. (2008). Effect of protein on biohydrogen production from starch of food waste. *Water Science & Technology*, 1031 - 1036.
4. Wang Lu, Li Yong-feng, Wang Yi-xuan, Yang Chuan-ping. (2010). Biohydrogen production and wastewater treatment from organic wastewater by anaerobic fermentation with UASB. En F. Jin, Q Zhou, B. Wu and L. Xie, (Eds.), *Second International Symposium on Aqua Science, Water Resource, and Low Carbon Energy* (pp. 372 - 375).

5. Al-Alawi Mu'taz. (2007). Biohydrogen production by anaerobic biological fermentation of agriculture waste. Assessment of Hydrogen Energy for Sustainable Development, 177-184.
6. Van Ginkel StevenW., Oh Sang-Eun, Logan Bruce E. (2005). Biohydrogen gas production from food processing and domestic wastewaters. International Journal of Hydrogen Energy, 1535-1542.
7. Farhan Arooj Muhammad, Han Sun-Kee, Kim Sang-Hyoun, Kim Dong-Hoon, Shin Hang-Sik. (2008). Continuous biohydrogen production in a CSTR using starch as a substrate. International Journal of Hydrogen Energy, 3289-3294.
8. Buitrón Méndez Germán, Carvajal Monroy Carolina. (2009). Producción de hidrógeno a partir de aguas residuales. Revista Digital Universitaria UNAM, Volumen 10, Número 8, 1-9.
9. Vasconcelos de Sá Lívian Riberiro, Correa de Oliveira, Ferreira dos Santos Thiago, Matos Andrea, Ferreira-Leitao Viridiana Santana, (2011). Hydrogenase activity monitoring in the fermentative hydrogen production using heat pretreated sludge: A useful approach to evaluate bacterial communities performance. International Journal of Hydrogen Energy, 7543-7542.
10. Song Chuang Yeong, Chung Liang Yu, Yu Huang Chih, Yuang Chang Feng, How Lay Chyi, Yue Lin Chiu, (s/a). Biohydrogen production from agricultural wastes using anaerobic mixed microflora.
11. Reinhart R. Debra, Townsend G. Timothy. 1998. "Landfill bioreactor design and operation". Lewis publishers.

Producción de Residuos Sólidos en el Edificio de Ingeniería Ambiental

Introducción

El tema de los residuos sólidos (RS) es muy extenso ya que tiene implicaciones sociales, ecológicas e incluso culturales. La educación ambiental es uno de los puntos principales que envuelven este tema, favoreciendo el conocimiento de los problemas ambientales, en conexión con los sociales, económicos y culturales, tanto locales como globales; capacitando a las personas para analizar de forma crítica la información ambiental y facilitar la comprensión de los procesos ambientales; adquiriendo nuevos valores pro-ambientales y fomentando actitudes críticas y constructivas. La educación ambiental apoya el desarrollo de una ética que promueva la protección del medio ambiente desde una perspectiva de equidad y solidaridad^[1].

La producción per cápita (PPC), es

un parámetro que asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab-día). Conociendo la PPC se puede tener una idea precisa de los residuos que genera cierta población, lo cual facilita el acceso de dicha información para realizar medidas necesarias y así realizar la correcta disposición final de los residuos sólidos^[2].



Figura 1. Generación de Residuos Sólidos Municipales en México (SEMARNAT).

Un residuo es un material que no representa una utilidad o un valor

económico para el dueño, que se convierte por ende en generador de residuos. El residuo se puede clasificar de varias formas, tanto por estado (según el estado físico en que se encuentre), origen o característica (definido por la actividad que lo origina).

Se pueden separar en residuos orgánicos (aquellos que se generan de los alimentos como pan, cáscaras de frutas y verduras y de las plantas como hojas secas, flores, ramas, etc.), e inorgánicos (aquellos que no tienen un origen natural o han pasado por algún proceso industrial y tardan más tiempo en desintegrarse como el plástico, aluminio, tela, madera, etc.)^[3].

Educación Ambiental (EA)

Desde que a mediados de los setenta comenzó a considerarse la educación ambiental como una herramienta eficaz de prevención y resolución de los conflictos ambientales, se han realizado muchos esfuerzos en informar y sensibilizar a las personas. En las

últimas décadas del siglo XX, la EA ha recibido un impulso. Gracias a ello se ha ido constatando un paulatino cambio de actitudes y hábitos que repercuten directamente en la mejora del medio ambiente, sin deterioro del desarrollo económico y del bienestar social. No solamente contribuye a modular comportamientos, sino a la creación de nuevos valores que sustenten una toma de conciencia básica para abordar un desarrollo realmente sostenible^[4].

La educación ambiental pretende:

- a) Favorecer el conocimiento de los problemas ambientales, en conexión con los sociales, económicos y culturales, tanto locales como globales;
- b) capacitar a las personas para analizar de forma crítica la información ambiental;
- c) favorecer la adquisición de nuevos valores pro-ambientales;
- d) apoyar el desarrollo de una ética que promueva la protección del medio ambiente desde una perspectiva de equidad y solidaridad;
- e) fomentar la participación activa de la sociedad potenciando la

el entorno y ser un instrumento que favorezca modelos de conducta sostenibles en todos los ámbitos de la vida ^[5].



Figura 2. Desarrollo sostenible mediante Educación Ambiental.

Metodología

1. Se hizo un recorrido en instalaciones de la escuela de Ingeniería Ambiental, para ubicar las fuentes de generación de residuos sólidos, el número y tipo de contenedores, así como el manejo de éstos durante el día.

2. Se realizó un monitoreo de lunes a viernes a las 7:00 am y 1:00 pm durante 2 semanas intercaladas (del 12 al 16 de marzo y concluyendo del 25 al 30 de marzo del 2012).

2.1 Se determinó la generación de RS mediante la obtención del

peso volumétrico, usando como referencia el volumen del bote de basura de los salones, ya que es una medida estándar; y pesándolo con una báscula graduada en gramos. Se desarrolló la fórmula $P_v = P_v$

2.2 Se realizó la caracterización y clasificación de los residuos sólidos de cada salón, bote de basura de la escuela y salones extras.

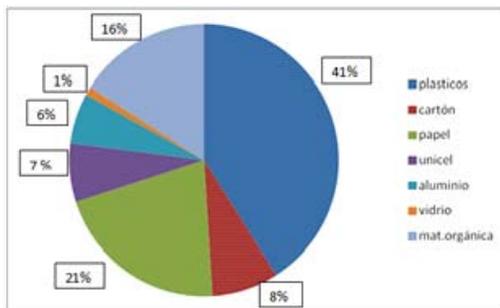


Figura 3. Gráfica en porcentajes de los tipos de RS generados.

2.3 Se analizó estadísticamente la información obtenida.

2.3.1 Se hizo el conteo de alumnos inscritos.

2.3.2 Se contabilizó la entrada total de personas por día a los baños por medio de encuestas.

2.3.3 Se contabilizó el número de

personas que generan RS en el laboratorio de lenguas (estos datos serán excluidos ya que el único generador de residuos es el encargado, y no los alumnos. Esta afirmación está sustentada por el monitoreo previo).

3. Posteriormente se determinó la generación de residuos sólidos por alumno usando un método estadístico, sacando sumatorias y promedios generales de producción de RS en la facultad, y se dividieron entre el número de alumnos registrados en las listas grupales para obtener la generación de residuos por alumno (kg/día) (tabla 1).

Tabla 1. Generación de residuos sólidos por alumno en los diferentes semestres.

Orden	Salón	Kg
1.-	Octavo	0,005
2.-	Noveno	0,03
3.-	Quinto	0,08125
4.-	Segundo	0,0975
5.-	Cuarto	0,19125
6.-	Tercero	0,25625
7.-	Séptimo	0,26375
8.-	Primero	0,3575
9.-	Sexto	0,39

4. Para concluir, se aplicaron encuestas a los alumnos y personal de intendencia para obtener una percepción más amplia acerca de la educación ambiental.

Conclusiones

Haciendo un promedio para encontrar la generación de RS de los alumnos en la escuela de Ing. Ambiental de la UNICACH, encontramos que fue de 21 gramos por alumno. Esta es una cantidad que está dentro del rango de generación, pues la cifra considerada por persona al día es de 830 gr, lo que indica que estamos dentro de lo normal, pues el trabajo que se hizo sólo fue en la facultad.

No podemos concluir lo mismo con respecto al manejo de los residuos pues los alumnos no colocan estos en los botes correspondientes como orgánicos e inorgánicos o contenedores de PET. Cabe mencionar que estos últimos fueron parte de los materiales más abundantes

encontrados tanto en los salones como en los depósitos, lo que nos lleva a concluir que no existe una correcta educación ambiental, pues existe un contenedor especial para ellos; y como estudiantes de Ing. Ambiental deberíamos tener conciencia y actuar acorde a ella.



Figura 4. PET como residuo más abundante dentro de la escuela de Ingeniería Ambiental.

El problema es la falta de EA en los alumnos de la escuela de Ing. Ambiental, ya que es palpable al observar su comportamiento. El punto no es la cantidad de residuos sólidos generados por alumno, sino el hecho de que no le dan importancia a la separación de basura, ni respetan las normas que como universitarios deberían de aplicar sin necesidad de una

presión o sanciones de parte del personal administrativo. La producción de RS por alumno al día es de 0.021 kg pero la dificultad consistiría en hacer un cambio de actitud en los alumnos, para que cuando digan que “les importan los temas de la separación de basura y que ellos siempre tiran la basura en su lugar, tratando de separarla en Orgánica e Inorgánica” no sean solo palabras, y se conviertan en hechos reales. Con un cambio en este aspecto, sería más sencillo todo el proceso de recolección y reciclamiento de los residuos.

Esto se puede lograr mediante campañas de concientización en la facultad, empezando dentro de cada salón. Los profesores y administrativos deberían de poner el ejemplo en cuanto a la correcta separación de residuos; pero no sólo eso, sino también respetando los carteles de No fumar, No celulares o No comer; ya que denada sirve un “cambio de actitud” si no se respetan las normas básicas de la facultad. Si con estas nuevas acciones, los alumnos no muestran algún cambio, sería una buena opción

poner medidas de control respecto a estos temas, ya sea en forma de reprensiones verbales o sanciones más formales y estrictas (de parte de los profesores a los alumnos). Bajar alguna décima al alumno (en la materia del profesor que observara un comportamiento inadecuado), sería un correctivo fuerte, pero al mismo tiempo esta medida ayudaría definitivamente a que se formara una nueva actitud en los alumnos. Aún así, lo ideal es que el cambio de actitud de todas las personas que conforman la facultad de Ingeniería Ambiental se diera de forma paulatina, constante, y no se tuviera que recurrir a sanciones como la anterior. Todo depende de que se tenga el impulso necesario. La iniciativa de cada alumno es esencial para que se logre hacer un cambio positivo.



Bibliografía

1. Herrera M. Raúl, Cómo y por qué separar la basura, Una solución al problema de residuos sólidos de la Ciudad de México, 2004, p.9-10
2. Marmolejo R. L. Fernando, Caracterización de los RS residenciales generados en el municipio de Santiago de Cali. Plan de gestión integral de RS, 2006, p.5 Disponible en: http://objetos.univalle.edu.co/files/Caracterizacion_residuos_solidos_residenciales_en_Santiago_Cali.pdf
3. Umaña Guillermo, Guía para la gestión del manejo de RSM, Enfoque: Centroamérica, 2003, p.1-6 Disponible en: <http://www.redrrss.pe/material/20090129005237.pdf>
4. Carón M. Elena, Educación ambiental, Colegio Oficial de Físicos, p.235-236 Disponible en: <http://www.conama.es/viconama/ds/pdf/51.pdf>
5. Libro Blanco de la Educación Ambiental en España, Ministerio de Medio Ambiente, 1999.



Desperdicio de energía eléctrica en el edificio 16 de la escuela de Ingeniería Ambiental

Introducción

Diversos factores influyen para considerar que existe un desperdicio de energía eléctrica (EE) desde el desconocimiento o la falta de normas, criterios de diseño y construcción hasta la educación que poseen los usuarios para el manejo de este recurso ^[3].

Para que se realice un ahorro energético eficiente, es fundamental que se conozca el consumo de energía de los diferentes equipos que intervienen en los procesos productivos que adelanta; si no sabe cuánta energía demandan los aparatos, no se puede tomar una decisión acertada para implementar un plan energético, ni tampoco analizar la viabilidad técnica y económica para realizar mejoras en este sentido. Así mismo, es necesario tener en cuenta que a todos los equipos se le debe dar el manejo y mantenimiento adecuado para

mayor eficiencia.

El diseño de construcción juega un papel importante para determinar un plan adecuado de ahorro energético, ya que en base a esto será más fácil delimitar las variables que interfieren en cada uno de los casos.

En nuestros días, es indispensable el consumo de EE para realizar diversas actividades, puesto que numerosos aparatos así como áreas de trabajo requieren del suministro de esta para realizar tareas cotidianas.

A nivel mundial este recurso energético proviene principalmente de fuentes de origen fósil, mismas que tienen como característica un tiempo de vida finito además de producir graves problemas ambientales como la emisión de dióxido de carbono uno de los gases de efecto

**Autores: Martha García, Paola Clemente,
Rosali Velasco, Abril Utrilla Morales**

invernadero. Estas circunstancias se han generado debido a que son estos los recursos de mayor disponibilidad y los que son de menor costo para el sector eléctrico. En México de acuerdo a datos estadísticos de la Secretaría de Energía en el mes febrero de 2012 se consumieron 28,157 (millones de pies³) de gas natural para la producción de energía eléctrica, siendo la principal fuente de EE en el país.

Por desgracia, a la hora de emplear la energía eléctrica lo hacemos de forma irracional; como ejemplos podemos citar la costumbre de dejar la luz encendida o mantener equipos electrónicos conectados sin necesidad, el uso de extensiones, el ajuste de aparatos de aire acondicionado a temperaturas innecesariamente bajas, la utilización de iluminación artificial en locales susceptibles de iluminación natural, etc. Es importante mencionar que la falta de conocimiento sobre las fuentes, el proceso de producción así como los problemas ambientales

generados por la producción de energía eléctrica son justificaciones para muchos y no perciben el daño que se está produciendo al desperdiciar ésta. El problema no es únicamente desperdiciar la energía eléctrica de esa manera, la verdadera complicación de esta actitud negativa que tenemos los seres humanos es el daño al ambiente en general que se hace, pues a raíz de esto se desencadenan una serie de consecuencias que se presentan a corto, mediano y largo plazo siendo muchas de ellas irreversibles.

Al conocer la inversión que se hace con la adquisición de productos y equipos correctos, proporciona retornos en muy poco tiempo en la forma de reducción de los gastos de energía. Esta acción, además de ayudar al combate contra el apagón y accidentes causados por la electricidad apoya la economía de los usuarios y garantiza la seguridad de las obras y las personas.

Para erradicar este problema se

requiere que estemos informados del proceso de producción, uso adecuado y las consecuencias del uso inadecuado de energía eléctrica. También, se deben tratar las causas del desperdicio de energía eléctrica ya que si se actúa tratando las consecuencias, el trabajo sería en vano debido a que el problema se seguiría efectuando. Por ejemplo, emplear equipos e instalaciones adecuados para cada área y usarlos cuando sea necesario; evitar el uso (cuanto más posible sea) de lámparas y aparatos de aire acondicionado, pues podemos aprovechar la luz natural y espacios donde el clima es confortable.

Metodología

El monitoreo se realizó de las 7:00 am a la 1:00 pm, haciendo recorridos cada hora a cada una de las áreas administrativas, laboratorios, cubículos y sanitarios del edificio 16, para determinar los watts de aquellos aparatos que están haciendo uso injustificado de la energía eléctrica.

Se realizó el conteo de los electrodomésticos, aires acondicionados, computadoras, impresoras, lámparas y ventilados y aparatos de laboratorio.

El consumo se contabilizó en watts y pesos para analizar mejor los resultados. La forma en que se determinó el consumo en pesos fue de acuerdo a la tarifa pertinente de ese período debido a que mensualmente se modifica la tarifa. Para esto se elaboró una tabla de datos en la cual se concentró lo observado en cada área.

El monitoreo de iluminación, se realizó con un luxómetro, para medir el nivel de iluminación tomando como unidad de medida el lux en cada área con luz natural, artificial y mixta (combinación de luz natural y luz mixta). Con los datos que se obtuvieron del monitoreo se hizo una comparación para determinar si cada zona tiene la luminaria adecuada (Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008) y se marcará con colores para

identificar si el nivel de iluminación es el adecuado, con la siguiente tabla:

Tabla 1. Niveles de Iluminación.

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500

Para determinar el desperdicio en aparatos de aire acondicionado mediante la siguiente fórmula si la capacidad de los equipos es adecuado y de la misma manera como se marcará en las tablas de nivel de iluminación así se realizó en las tablas de capacidad de

aparatos de aire acondicionado con la diferencia que se considerará uso injustificado de acuerdo a la cantidad de Btu/h obtenido en el cálculo cotejando a su vez con los datos adquiridos.

Fórmula de cálculo de capacidad de aparatos de aire acondicionado

$$C = 230 \times V + (\# \text{ PyE} \times 476)$$

Donde:

230 = Factor calculado para América Latina "Temperatura máxima de 40°C" (dado en BTU/hm³).

V = Volumen del AREA donde se instalará el equipo, Largo x Alto x Ancho en metros cúbicos (m³).

$\# \text{ PyE}$ = Número de personas + Electrodomésticos instalados en el área.

476 = Factores de ganancia y perdida aportados por cada persona y/o electrodoméstico (en BTU/h).

Resultados

Tabla 2. Tabla de inventario de aparatos que consumen energía eléctrica en las distintas áreas del edificio 16 de la Escuela de Ingeniería

Área	Contenido del área
Baños	6 lámparas
Laboratorio de ecología evolutiva*	Aparatos
Coordinación**	5 computadoras Copiadora Lámparas 4 climas Cafetera Enfriador de agua 3 impresoras Módem
Laboratorio de inglés	40 computadoras 4 climas Cañón Pizarrón electrónico 10 lámparas Módem Amplificador Consola señal Regulador general 4 ventiladores
Laboratorio N° 1 ***	5 lámparas 13 aparatos 3 ventiladores
Laboratorio N° 2 ****	5 lámparas 3 ventiladores
Cubículo de laboratorio	2 lámparas 2 computadoras 1 impresora
Pasillo de cubículos	7 lámparas 1 clima
Cubículos de docentes*****	12 lámparas 12 climas 6 impresoras 2 computadoras
Centro de cómputo	29 computadoras 12 lámparas 2 climas 1 regulador
Pasillo 2° piso	7 lámparas

*En el laboratorio de ecología evolutiva no se realizó el inventario debido a que no se tuvo acceso y desde afuera no se pudo determinar un conteo exacto.

** En coordinación no se obtuvo el número de lámparas, ya que estábamos contabilizando desde el exterior de dicha área.

*** Denominamos laboratorio N° 1 al que se encuentra ubicado al lado de los cubículos. Además en este espacio nada más se observó el número de aparatos de manera general.

**** Denominamos laboratorio N° 2 al que se encuentra ubicado a mano derecha del cubículo de laboratorio con respecto al norte.

***** En el caso de los cubículos de los docentes también se realizó un conteo aproximado, debido a que en algunas áreas no se tuvo acceso.

Las áreas donde mayor desperdicio de energía eléctrica, en base al monitoreo realizado, son

Autoras: Martha García, Paola Clemente,
 Rosali Velasco, Abril Morales

los baños y la oficina del coordinador; estos elementos fueron determinados de esta manera ya que el primero de acuerdo a las condiciones de nivel de iluminación que tiene no requiere que se mantengan las luces encendidas y el segundo porque no había presente nadie en el área pero aún sí estaban encendidas las luces y en varias ocasiones la computadora, por lo que se obtuvieron los resultados de la siguiente tabla que expresan el desperdicio de energía eléctrica en watts y en pesos.

Tabla 3. Desperdicio de energía eléctrica en watts y pesos.

Desperdicio de energía eléctrica en baños			
Periodo	Tiempo	Consumo en KW	Consumo en pesos
Semana 1	54 hrs	16.403336 KW	\$39.1875697
Semana 2	26 hrs	1.961314 KW	\$4.211184086
Semana 3	13 hrs	2.112 KW	\$9.632948
Total	57 hrs 20 min	10.624 KW	\$36.85

Desperdicio de energía eléctrica en la oficina del coordinador			
Periodo	Tiempo	Consumo en KW	Consumo en pesos
Semana 1	14 hrs 20 min	2.752KW	\$6.574528
Semana 2	10 hrs 40 min	1.070220545 KW	\$2.55676708
Semana 3	26 hrs	1.961314 KW	\$4.211184086
Total	51 hrs	5.78353454 KW	\$13.34

Tabla 4. Nivel de iluminación de las distintas áreas del edificio 16 de la Escuela Ingeniería Ambiental.

Área	Nivel mínimo de iluminación (Lux)	Nivel de iluminación con luz natural (Lux)	Nivel de iluminación con luz mixta (Lux)	Nivel de iluminación con luz artificial (Lux)
Baño de mujeres	50	214	390	---
Baño de hombres	50	212	445	---
Recepción de coordinación	300	68	500	---
Oficina del coordinador	300	44.6	580	---
Sala de juntas de coordinación	300	290	342	---
Bodega de coordinación	50	365	613.5	---
Baño de hombres de coordinación	50	400.4	767.3	---
Baño de mujeres de coordinación	50	547	689	---
Oficina del contador	300	3.8	270	207.9
Laboratorio de Lenguas	500	131	332	142
Cubículo 1	300	767.9	998	581
Cubículo 2	300	360	930	---
Cubículo 3	300	101	630	---
Cubículo 4	300	NR	NR	NR
Cubículo 5	300	698	898	596
Cubículo 6	300	270	620	570
Cubículo 7	300	55	611	---
Cubículo 8	300	280	460	365
Cubículo 9	300	70	477	415
Pasillo	50	136	355	247
Cubículos				
Laboratorio I	500	270	555	---
Laboratorio II	500	572	663	---
Cubículo Lab	300	31	206	---
Simbología				
				Nivel de iluminación bajo en comparación con el nivel de iluminación mínimo según la NOM-025-STPS-2008
				Nivel de iluminación adecuado en comparación con el nivel de iluminación mínimo según la NOM-025-STPS-2008
				Nivel de iluminación alto en comparación con el nivel de iluminación mínimo según la NOM-025-STPS-2008
---				No se consideró, ya que en estos espacios no cuentan con persianas o cortinas que impidan el paso de la luz natural.
N				No se realizó por falta de accesibilidad.

Tabla 5. Tabla de comparación de capacidad de aparatos de aire acondicionado de acuerdo al área en que se encuentra.

Área	No. de aparatos de aire acondicionado	Btu/h Adecuado para el área de acuerdo a las capacidades existentes	Btu/h en el área	Btu/h calculado
Oficina del coordinador	1	12000	12000	9072.2686
Recepción de coordinación	1	22300	22300	20593.2714
Oficina del contador	1	12000	12000	9353.9542
Sala de juntas	1	22300	22300	20593.2714
Laboratorio de lenguas	4	118300	96000	112305.4877
Laboratorio I	1	70000	34000	68122.4103
Cubículo Laboratorio	1	12000	12000	10879.42192
Laboratorio II	1	70000	34000	69074.4103
Cubículo 1	1	9000	9000	7209.4549
Cubículo 2	1	7000	9000	5768.2346
Cubículo 3	1	7000	9000	5768.2346
Cubículo 4	1	12000	9000	9113.4549
Cubículo 5	1	9000	9000	7204.549
Cubículo 6	1	7000	9000	5768.2346
Cubículo 7	1	7000	9000	5768.2346
Cubículo 8	1	7000	9000	6720.2346
Cubículo 9	1	7000	9000	5292.2346
Pasillo de cubículos	1	24000	36000	23161.5892
Laboratorio de cómputo	2	81000	72000	79546.4103
Simbología				
		Equipo de baja capacidad de acuerdo al cálculo realizado		
		Equipo de capacidad adecuada de acuerdo al cálculo realizado		
		Equipo de alta capacidad de acuerdo al cálculo realizado		

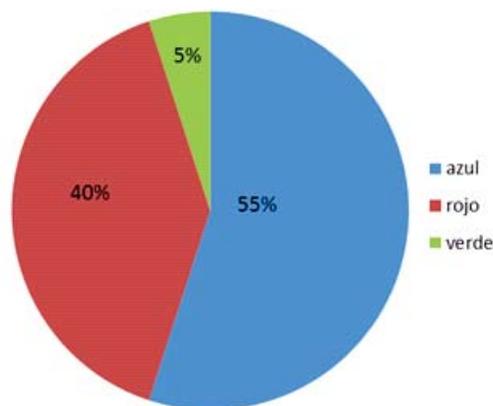


Figura 1. Gráfica de comparación de datos.

Conclusiones

El desperdicio de energía en las escuelas para muchos no es importante ya que el gasto económico que este representa es de la institución, pero tomando en cuenta que somos una institución educativa resulta contradictorio lo que se puede observar en las instalaciones pues se hace uso irracional de los recursos que se disponen en ella, tal es el caso de la energía eléctrica.

Se podría pensar que el desperdicio generado, en el edificio de Ingeniería Ambiental

Autores: Martha García, Paola Clemente, Rosali Velasco, Abril Morales

no es representativo. Pero con el monitoreo realizado se puede demostrar que es una gran cantidad de recursos económicos que se pueden reducir considerablemente llevando a cabo una difusión de información a estudiantes, maestros y personal que labora en la institución, para que se percaten del mal uso que se le está dando de la energía eléctrica.

Cambiar la manera de pensar es ideal, no esperar a que los demás comiencen a actuar y tampoco decir que vamos a impulsar la transformación para obtener resultados benéficos en pro del ahorro energético hasta que los demás empiecen a inmiscuirse en la temática. No obstante, basta con ir poniendo un granito de arena cada uno de nosotros para que las modificaciones se den a notar y poco a poco se vaya mitigando el problema de desperdicio energético.

La concientización es fundamental, porque la gente que interactúa en este medio que es una

institución educativa posee las capacidades pertinentes para captar lo bueno y lo malo que se desarrolla en torno a este tema.

Por otro lado, es importante mencionar que uno de los motivos por el cual se da el desperdicio de energía eléctrica es por negligencia, ya que nadie quiere perder su comodidad, concentrarse o simplemente no usamos adecuadamente los aparatos para que consuman la cantidad de energía necesaria. Ante esta falta de ética moral vamos impulsando diversos problemas ambientales, sociales y económicos, que quizás en la actualidad aun no se presenten con solidez o la fuerza necesaria para que nos percatemos de la gravedad del asunto, pero que inevitablemente afectarán nuestra integridad. En resumen, el daño que le provocamos a nuestro medio repercutirá en nosotros mismos, una interacción armónica es fundamental para asegurar un futuro con menos adversidades.

Enfocándonos en el personal de limpieza notamos que son personas que le restan importancia al tema de desperdicio de energía eléctrica ya que para realizar sus

actividades encienden todas las lámparas al mismo tiempo y lo más grave es que al terminar de efectuar sus labores las dejan encendidas. Cuando limpian los baños encienden las luces siendo que a la hora que empiezan con estas actividades la luz natural que entra por las ventanas es suficiente para que puedan llevarlas a cabo, mucho peor es cuando limpian áreas de la institución las cuales tienen ventiladores porque además de encender los focos también dejan encendidos los ventiladores según para que los pisos sequen, pero tampoco se toman el tiempo de ir y checar que los pisos sequen y apagar los ventiladores, sino que los dejan encendidos hasta que alguien que tenga conciencia del ahorro de la energía eléctrica llegue y los apague.

Bibliografía

1. Ramos, G., Heard, C., Hernández, F., (1999). Estudios para la elaboración de normas de eficiencia energética en edificaciones. Boletín IIE

Tiravanti, E., como ahorrar energía eléctrica.

2. Sosa, M. (1999). Ventilación natural efectiva y cuantificable: Confort térmico en climas cálidos húmedos. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 183 p.

3. Sosa, M., Siem, G. 2004. Manual de diseño de edificaciones energéticamente eficientes. IDEC. Caracas, Venezuela. Primera edición. 160 p.

4. Tippens, P. (1991). Física. Mc-Graw Hill. México 3ª edición. 935 p.

5. Diario Oficial. 24 de noviembre del 2008. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- condiciones de seguridad.

6. Diario Oficial. 24 de noviembre del 2008. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Gasto Energético en edificios de CU UNICACH



Introducción

Hoy en día el uso de energía eléctrica es esencial para las actividades humanas, ya que ha facilitado la vida diaria, especialmente en el desarrollo de nuevas tecnologías. Pero dado el gasto innecesario de energía eléctrica en grandes cantidades, ha llegado a ser un problema grave a nivel mundial.

Los aparatos que más energía eléctrica consumen son los que disipan mucho calor. Algunos, como los radiadores, tienen precisamente esa finalidad. Pero en el caso de las bombillas incandescentes, las pérdidas de calor no tienen ningún efecto útil; sólo aumentan el consumo. Conocer cuánto gasta de electricidad un aparato nos da una idea de qué productos podemos utilizar menos. Un grave problema mundial es el efecto invernadero, que es consecuencia de la

combustión de las energías fósiles (carbón y petróleo). Despilfarrar energía aumenta los gases causantes de este efecto en la atmósfera.^[1]

Es común ver el desperdicio energético en las escuelas; ejemplo de esto son las instalaciones de Ciudad Universitaria de la UNICACH. Muchos de los aparatos eléctricos que se utilizan a diario, como lámparas, aires acondicionados y refrigeradores, pueden representar un gasto innecesario, ya que están en funcionamiento incluso en la ausencia de alumnos o personal.

Energía Eléctrica

Se denomina energía eléctrica a la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos. Se manifiesta como el movimiento de

cargas eléctricas negativas, o electrones, a través de un cable conductor metálico como consecuencia de la diferencia de potencial que un generador esté aplicando en sus extremos. Cada vez que se acciona un interruptor, se cierra un circuito eléctrico y se genera el movimiento de electrones. ^[2]

Potencia Eléctrica

Potencia es la velocidad a la que se consume la energía. Se mide en joule por segundo (J/seg) y se representa con la letra P. Un J/seg equivale a 1 watt. La unidad de medida de la potencia eléctrica es el watt, y se representa con la letra W. [3] El consumo en los aparatos eléctricos (energía consumida) se obtiene mediante la fórmula (1)

$$P \cdot t = kW \cdot h \quad (1)$$

Metodología

1. Se observó el número de aparatos eléctricos que consumen energía eléctrica que se encuentran en los edificios de la cafetería,

laboratorio de gastronomía, CELE y edificio de energías renovables.

2. Se investigó la potencia generada en watts y se monitoreó durante dos semanas el tiempo de consumo de cada aparato eléctrico.

CAFETERÍA TIPO	TOTAL CONSUMO
Focos	11,34
Climas	4567,68
Refrigeradores	518,4
Computadora	46,8
Caja regis.	11,7
TOTAL	5155,92

Tabla 1. Consumo total de aparatos eléctricos de la cafetería.

3. En Excel se registró y calculó el consumo total con la fórmula ⁽¹⁾.
4. Se utilizó un GPS para medir la ubicación de cada uno de los edificios a monitorear en coordenadas UTM, y los datos obtenidos se utilizaron para hacer un mapa de cada estructura, usando la herramienta: MATLAB.

5. Se realizó un segundo monitoreo del gasto energético de ventiladores, aires acondicionados y lámparas; y se aplicó una calificación en relación al número de personas para determinar si existía o no un desperdicio de energía. La escala aplicada se basó en la cantidad de personas que estuvieran usando los aparatos. Se usó el mismo criterio para climas, ventiladores y lámparas. Estas últimas también tenían otro criterio: estaba permitido su uso antes de las 8 am y después de las 7 pm.

Nivel	Personas
0	>4
1	4
2	1-3
3	0

Tabla 2. Criterio de Gasto Energético

6. Con base en el segundo monitoreo realizado, se aplicó un color para especificar el grado de desperdicio, a los mapas elaborados en MATLAB.

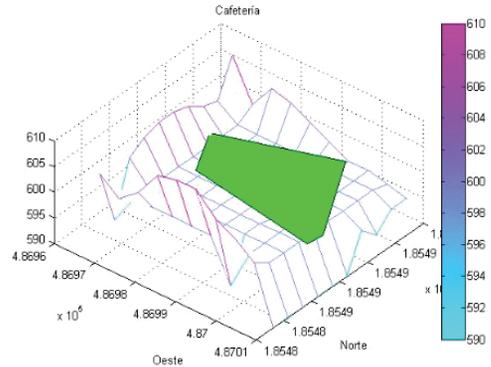


Figura 1. Malla y edificio de la Cafetería.

Conclusiones

La cafetería, es el edificio de Ciudad Universitaria que consume más energía eléctrica, llegando a 5155.92 kW.h, sin contar las lámparas que se encuentran en el pasillo exterior. Este es un dato previsible, ya que la cafetería se encuentra abierta y en servicio durante casi todo el día, y muchos de sus aparatos están encendidos 24 horas, como los refrigeradores. Los aparatos que gastan más energía eléctrica son los aires acondicionados y los hornos industriales. El uso de estos hornos es necesario para las prácticas de los alumnos en el laboratorio de gastronomía.

Con respecto al monitoreo en la cafetería, en el uso de aires acondicionados, ventiladores y lámparas, no existe un desperdicio energético debido a los parámetros utilizados para determinar el nivel de gasto, por ser un edificio muy concurrido a lo largo del día. Consideramos que aunque los resultados obtenidos no informen de algún desperdicio, se podría llegar a obtener un menor consumo de energía eléctrica. Por ejemplo, en la cafetería se concentra una gran cantidad de personas, el espacio es relativamente pequeño respecto al número de aires acondicionados que se encuentran dentro de este, y en ocasiones el clima exterior proporciona el confort térmico suficiente, y no es necesario encenderlos. Una alternativa para un menor consumo de energía es la reducción del número de aires acondicionados, la utilización de dos de estos sería suficiente para ventilar el área.

Este trabajo de investigación pretende fomentar una conciencia

responsable respecto al uso de los ventiladores y el horario en que las lámparas pueden estar encendidas, pues la educación ambiental es muy escasa entre las personas que utilizamos las instalaciones de CU. Este desperdicio produce gastos innecesarios y constituye una carga para el medio ambiente por la emisión de dióxido de carbono, el principal responsable del efecto invernadero. Para remediar el problema de educación ambiental en CU, debemos empezar el cambio por nosotros mismos.

Bibliografía

1. Consumo de aparatos eléctricos.

Disponible en:

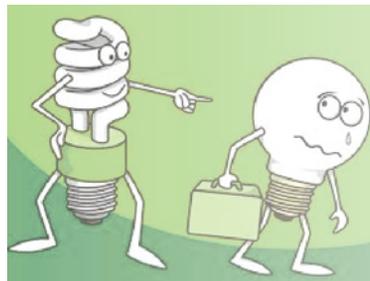
<http://www.kalipedia.com/tecnologia>

2. Pérez Montiel, Héctor. Física General, Tercera edición, Editorial Patria, México 2007, p. 386-470.

3. Potencia Eléctrica.

Disponible en:

<http://www.asifunciona.com/electrotecnia>





Visita al Centro de Previsión del Golfo de México

Introducción

La importancia de conocer el comportamiento de los factores del tiempo y clima, la utilización y función de los instrumentos que se encuentran en una estación climatológica para determinarlos, y la forma en que se recopilan los datos, nos sirve directamente para realizar Pronósticos del Tiempo.

Para obtener un buen pronóstico del tiempo es necesaria toda la información adquirida de algunos instrumentos meteorológicos como radio sondeo, radar, imágenes de satélite, modelos numéricos, entre otros. Una de las herramientas fundamentales para ello es entonces el radio sondeo, ya que proporciona la primera información sobre las condiciones atmosféricas a nivel superficie y en la atmósfera superior tales como; temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, nubosidad,

precipitaciones, etc. Posterior a ello se lleva a cabo la interpretación y análisis de los datos para realizar los pronósticos del tiempo^[1].

El proceso para la recopilación de los datos del radio sondeo se lleva a cabo mediante el lanzamiento de un Globo Sonda con una estación meteorológica, el cual envía la información vertical sobre las variables atmosféricas a una computadora para su representación gráfica.

Para observar de manera práctica todo esto se visitó el Centro de Previsión del Golfo de México ubicado en Boca del Río, Veracruz.

Metodología

La visita al Centro de Previsión del Golfo de México, Organismo de Cuenca Golfo Centro, Veracruz, se realizó el día 17 de marzo de 2012 a las 4:30 am.

En primera instancia nos dirigimos al Observatorio de la Estación de Radio Sondeo, en donde se explicó detalladamente el equipo necesario para llevar a cabo el lanzamiento del globo sonda, el cual consiste en:

- Hidrogenerador
 - Tanque de almacenamiento de Hidrógeno
 - Globo de látex
 - Base para colocar el globo e inflarlo
 - La radiosonda



Figura 1. Llenado del globo.



Figura 2. Observación de una radiosonda.

El agua utilizada para extraer hidrógeno pasa por un pretratamiento mediante filtros que están conectados al hidrogenador, éste tiene como función separar los átomos de hidrógeno, los cuales son almacenados en un tanque y el oxígeno, que es liberado a cielo abierto.

Dicho Hidrogenerador no tiene el funcionamiento adecuado ya que la cantidad de hidrógeno generado no es suficiente para llevar a cabo los dos lanzamientos necesarios en un día.

Cada globo es llenado con $\frac{1}{2}$ kg de hidrógeno, empezándose a llenar lentamente para evitar que se rompa, la boca es amarrada con un hilo de cáñamo, en donde es anexada la radiosonda con sensores de temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, altura y presión.

El globo es lanzado todos los días en el mismo horario entre 4:30 y 5:00 am, en 15 estaciones que

actualmente laboran en todo el país. El lanzamiento que se realizó en nuestra visita fue a las 4:40 am.

El precio estimado para cada lanzamiento es de \$2500.00, debido a que el material es importado de Estados Unidos de América y el equipo es distribuido en México por la estación de mando ubicada en Tacubaya, ciudad de México.



Figura 3. Lanzamiento del globo sonda.

Mientras tanto, en la oficina del observatorio los datos comienzan a ser registrados en una computadora, la cual está programada especialmente para la representación de los mismos mediante gráficas, permitiendo una interpretación más sencilla. El hardware instalado consta de:

- Monitor
- CPU
- Digicora
- Sounding processing subsystem

Además para observar la presión inicial se usó un barómetro, y mediante las claves respectivas del tipo de nubes se anotó cuales estaban al momento del lanzamiento.

A partir del momento en que se lanzó la radiosonda pasaron aproximadamente 35 min., hasta que se registraron los mismos datos, llegando a una altura de 29500 m con una presión de 12.4 HP, se explicó la historia y datos sobresalientes de la estación, principalmente el comportamiento de la humedad, temperatura, dirección y fuerza del viento, y presión con respecto a la altura, así mismo hubo una sesión de preguntas y respuestas.



Figura 4. Equipo de captura de datos.

Aproximadamente a las 06:00 am se habló sobre el uso de los instrumentos:

✎ Para medir temperatura; termómetro de alcohol y termómetro de mercurio.



✎ Para humedad; hidrógrafo.



✎ Para radiación solar; heliógrafo



✎ Para el viento; anemocinémógrafo, formado por veletas y casualetas que miden dirección e intensidad del viento.



✎ Para presión; barómetro convencional.



✎ Vapor de agua; evaporímetro.



✎ Instrumento de medición de los factores: humedad relativa, temperatura, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento y altitud.



A las 08:00 am el encargado de la oficina del Centro de Previsión del Golfo de México, recibió al grupo de alumnos, ahí es en donde se revisan los datos que han sido enviados del radio sondeo y de los otros instrumentos, para realizar el pronóstico, esto se lleva a cabo todos los días. Se mencionó que las páginas web en donde se observa el comportamiento de los factores de clima, están vía internet para que el público en general pueda acceder a ellos.

Además reveló la importancia que tienen los pronósticos, pues de ellos dependen las actividades de la Secretaria de Marina, comercios, aeropuertos, pescadores, dueños de anuncios publicitarios, medios de comunicación, etc.



Figura 5. Recopilación de datos.

Conclusión

Con la visita realizada al Centro de Previsión del Golfo de México se reafirmaron los conocimientos antes adquiridos en forma teórica, por lo cual podemos ultimar que queda claro el funcionamiento de cada componente del equipo y con la ayuda del personal capacitado que ahí labora logramos entender las relaciones existentes entre los distintos elementos del tiempo y clima tomando en cuenta las variaciones de los parámetros principalmente con respecto a la altura, los pasos necesarios para la realización de un radio sondeo, la forma adecuada de analizar los datos adquiridos y así determinar las condiciones de tiempo y clima para las próximas 72 horas.

Dicho pronóstico es de vital importancia ya que muchas de las actividades como pesca, publicidad (espectaculares), agricultura y el servicio público en general realizados en distintos puntos del país dependen totalmente de dicha información, tanto en lo laboral como en la vida cotidiana.

También, en base a la adquisición de conocimientos empíricos podemos deducir en forma práctica las condiciones de la atmosfera como son la visibilidad, nubosidad y la humedad.

Bibliografía

1. María E. Pérez. Las Fuentes Estadísticas y la Representación Gráfica. Dpto. Geografía - Facultad de Humanidades - UNNE. Revista Geográfica. Año 7. N° 14. 2010. 1-10 pp.
Disponible en:
<http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/default.htm>





Mi paso por ECOSUR



Introducción

La unidad Tapachula del Colegio de la Frontera Sur [ECOSUR], es reconocida como un centro multidisciplinario de investigación científica a nivel posgrado. La unidad cuenta con laboratorios certificados lo cual fue uno de los motivos que me llevaron a tener la inquietud de reforzar mis conocimientos aprendidos en la UNICACH y sobre todo para aprender técnicas aplicadas al tratamiento de las aguas contaminadas.

Al hablar de aguas contaminadas nos estamos enfrentando a un problema ambiental serio, como lo sería la afectación de los seres vivos por el contacto con ésta, debido a que es vital para todos nosotros, de ahí la inquietud por conocer métodos que ayuden a la determinación de contaminantes, conocer los peligros de éstos y sobre todo los métodos de

tratamientos existentes.

Si bien existen plantas de tratamiento de aguas residuales en diversos municipios de nuestro Estado, un sin número de ellas no cumplen con las características suficientes como para dar un tratamiento a las aguas con contaminantes emergentes.

Entonces, ¿Qué son los contaminantes emergentes?

A raíz de las diversas investigaciones realizadas al agua, se ha encontrado la presencia de nuevos contaminantes llamados contaminantes emergentes los cuales son muy difíciles de detectar pues se encuentran en una concentración tan baja que es equivalente a encontrar una molécula en una alberca olímpica (Cisneros, 2009).

Este tipo de contaminantes no

Autora: Eleonora del Carmen Ubaldo Vázquez

logran ser reducidos ni eliminados con los tratamientos convencionales (Brownawell y Benotti, 2007), para ello es necesario aplicar nuevas técnicas llamadas, Tecnologías Avanzadas de Oxidación (TAOs). Las TAOs son utilizadas en diversos procesos de pre-tratamiento del agua residual, se basan en procesos fisicoquímicos capaces de producir cambios profundos en la estructura química de los contaminantes.

Estos procesos involucran la generación y uso de especies transitorias poderosas, principalmente el radical hidroxilo (HO). Este radical puede ser generado por medios fotoquímicos (incluida la luz solar) o por otras formas de energía, y posee alta efectividad para la oxidación de materia orgánica.

Un ejemplo de contaminantes emergentes que pueden llegar a ser degradados con esta técnica, son los medicamentos que se encuentran presentes en los cuerpos de aguas superficiales y/o

residuales.

¿Por qué la importancia de degradar estos compuestos?

Se sabe que la presencia y el destino de los compuestos farmacéuticos activos en el ambiente acuático, constituye uno de los eventos emergentes en la química ambiental. Los aspectos más significativos son: la variación de la composición de los vertimientos, su identificación como fuentes de contaminación orgánica, afecta el proceso biológico de tratamientos. Estos contaminantes emergentes llegan a las plantas de tratamientos de aguas por medio de las excretas de los humanos, ya que el cuerpo no consume completamente los medicamentos, un porcentaje de ellos es desechado, impidiendo así que las plantas de tratamiento no realicen un tratamiento eficiente. Así mismo, generan efectos de intoxicación crónica como: estrogénicos, genotóxicos, cancerígenos y teratogénicos, así como resistencia antibiótica.

En ECOSUR, la Ing. Rosby Cruz, identificó la presencia de fármacos en cuerpos de aguas superficiales en Tapachula, y actualmente se encuentra trabajando con el proceso de oxidación avanzada fotoelectro-fenton.

Investigaciones realizadas anteriormente comprueban la eficiencia de este pre tratamiento para la degradación de los medicamentos tales como el diclofenaco y dipirona en agua, no solo eliminándolos si no también mineralizando estas sustancias.

Metodología

Una prueba rápida que realizamos en el laboratorio de Química Ambiental de ECOSUR, fue el de degradar el Azul de Metileno, por medio del proceso fenton, esto con el fin de obtener resultados observables a la vista, degradando 50 mL de azul de metileno con una concentración de 0.02 y adicionando 1 μ L de H₂O₂ más 0.2 mM de Fe, utilizando el imán y el agitador.

Obteniendo resultados visibles que pueden observarse en las siguientes figuras:



Figura 1

Después de media hora de agitación, estos fueron los resultados obtenidos. Pude apreciar que el proceso de degradación del azul de metileno por medio de este proceso es notorio. Y fue importante porque pude comprobar que estos métodos si funcionan. Igual se han aplicado estas técnicas para la degradación del color de las aguas residuales de los efluentes textiles (Clemente), en los cuales han obtenido resultados satisfactorios.



Figura 2.

problemáticas ambientales que necesitan ser atendidas y estudiadas más a profundidad para lograr tratamientos eficientes de los diversos contaminantes emergentes que se encuentran presentes en el agua, para que se logren tratamientos eficientes y que la salud de la población no se vea afectada.

Bibliografía

Cisneros, 2009

Brownawell y Benotti, 2007

MI estancia en ECOSUR, me amplió el panorama para conocer



La Escuela de Ingeniería Ambiental



INVITA A SU XIV CICLO DE SEMINARIOS

Del 20 de Febrero al 31 de Mayo de 2013

Lugar: Auditorio
Horario: 9:00 a 11:00 a.m.

FECHA	PONENTE	TEMA
20 de Febrero	Biól. Edith Belén Jiménez Díaz (CONANP)	"Conservación de la Biodiversidad del Parque Nacional Cañón del Sumidero"
27 de Febrero	Biól. Mauricio Robles González (CONANP)	"Turismo en Áreas Naturales Protegidas"
06 de Marzo	Dr. Ne ín Farrera Vázquez (UVM/UNICACH)	"Ecotecnologías, Impacto Ambiental y Social"
13 de Marzo	Dr. Raúl González Herrera	Presentación de proyectos terminales alumnos de 8º Semestre de I.A.
20 de Marzo	Ing. Juan Carlos Franco Guillén (CECROPIA A.C.)	CECROPIA soluciones locales a retos globales A.C.
10 de Abril	Lic. Rosa María Trujillo Zúñiga (MAPACH)	"Movimiento Animalista para Chiapas"
17 de Abril	MIMA. Pedro Vera Toledo	"Percepción Estudiantil de los eventos académicos en la escuela de Ingeniería Ambiental"
24 de Abril	Dr. Sergio Pérez Fabiel (UPCH)	"Desechos Agroindustriales: La Metanización como Vía de Sustentabilidad Energética"
08 de Mayo	Biól. Iván Moreno Molina (SEMANH)	"Proyectos de la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre"
22 de Mayo	Dra. Rocío Meza Gordillo (ITT G)	"Normalización de la calidad del biodiesel en México"
29 de Mayo	M.C. Ma. Luisa Ballinas	Presentación de proyectos terminales alumnos de 9o. Semestre I.A.
31 de Mayo	M.C. Ma. Luisa Ballinas	Presentación de proyectos terminales alumnos de 9o. Semestre I.A.

Elaboración: Rebeca Isabel Martínez Salinas

El día de muertos, el altar ch'ol

El día de muertos se celebra el 1 y 2 de noviembre en las tradiciones ancestrales de los choles (mayas). El primero de noviembre se esperan las almas de los que fallecieron siendo niños y bebés; y el dos de noviembre se les dedica a los adultos. El altar tiene un significado en esta cultura porque representa que sus santos difuntos son recordados y queridos. Generalmente las ofrendas del altar son las que en vida le gustaban a los difuntos, como dulces, alcohol, cigarros, guisados preferidos, etc. Este tipo de altar es muy propio de la región por que hace una composición muy diferente a otros lugares, el contraste que existe entre estos días es la esperanza de que las almas que se adelantaron en el camino regresen a convivir con sus seres queridos.

El altar está elaborado con hojas de palma colocadas en forma de arco

adornado con flores de cempasúchil. Se cuelgan frutos como naranjas, limas, mandarinas; que es como comúnmente se encuentran en los árboles, así como tostadas, como antes se guardaban en lo alto en bolsas hechas con bejucos y mecate (corteza de árbol utilizado como sogas e/o hilo).



Figura 1. Camposanto de Pansutzteol en Tila, Chiapas.

Además se colocan velas en frente para señalar el camino que seguirán los espíritus de los difuntos. Se cree que el día tres de noviembre es cuando se marchan

nuevamente llevándose la esencia de cada ofrenda. Por ello acostumbran poner pozol envuelto en hojas para el largo camino de regreso así también dejan piezas de gallina y dulces de camote y calabazas.

Debajo del altar se colocan vegetales como calabaza, yuca, yame, macachina, chayote que lleva el platillo típico, el caldo de gallina, y frutas como naranjas, limas, flores de cempasúchil, camote, caña, chincuya, cacao, pataste, mandarina, plátano, guineos, etc.

El panteón también se adorna con hojas de palma y flores de cempasúchil, y se deja ofrendas encima de las tumbas acompañada de rezos y llantos al recordar a sus seres queridos.

Esta celebración termina siendo una fiesta esperada todo el año en la cual todos los habitantes de la comunidad acuden a visitar sus difuntos de manera que sienten estar más cerca de ellos. El corazón

se regocija al recordar a quienes les dieron momentos de felicidad, compañía e hicieron correr, reír, querer, por ello hacen esta ofrenda con todo el corazón y alma.



Figura 2. Altar ch'ol de Tila, Chiapas.

IK'İÑEJEL LAK CH'UJLELÄLOB, LI PANTYE«

Ik'ïnejel lak'ch'ujlelälöb mi iyujtyel tyi 1 yik'oty 2 tyi noviembre che' bajche' mi'weñ melöb' lak'nojtye'elöb tyi itejchibal, jiñi li pantye' ñoj añ ipäsoñel yik'oty ñoj kuxulbä tyi lak' lumal come mi'iyäl bajche' mikweñ k'uxbiñlaj taixbä sajtyiyob, li pantye' mi imelob yik'oty li yopom ch'ib xotyotyak tyi'pan säyältyak, yai mi'pojch'älöb yik'oty iñich xtyijom, jok'oltyak je'e alaxax, mantarina, che bajche' mik tyaje'la tyi itye'el, mi poj'jok'o woch'

che'meku bajche mi iloty' lak chichob wajali tyi chim, pätyälbä yik'oty ipaty poytye' o waxbä mi isu'beñob li tyé'.

Jiñ che' 1 tyi noviembre miñaxañ pijtyañob ta'bä sajtyiyob che' chutyotyob jiñ meku cha'añ mi'yotsañob lulcetyak ya' tyi pantye', tyi 2 mi pijtyañob aj colelob yik'oty noxisbä tyi sajtyiyob, ya' tyi pantye' mi yotsaño' uch'ibäl mu'bä imulañ aj ch'ujleläl che' bajche' ts'a'añ, k'uts, ya'le muty'. Iliyi pantye' jiñ mu'bä ipätyo' tyi pejtyel ajchuntyälob cha'an mi k'ajtyisañob ich'ujlelältyakob taixbä ñumiyob tyi ik'ajyob imi'cha'tyilelob cha'an mi ik'elob ipiälob.

Mi'yotsañob ñichim tyi ity'ej li pantye' cha'añ mi ik'elob ibijlel ajch'ujlelältyak, che' tyi 3 noviembrebä jiñ li k'iñ mu'ixbä mi'cha' sujtyelob che' jiñi mi iyotsañob sa' bäk'ätyak tyi yopom cha'añ mi'poj ch'amajlelob tyi ibijlel yik'oty xuty'u li we'el muty', lulcetyak ch'um yik'oty ajkum.

Ya tyi ye'baj li pantye' mi iyotsañob its'äkal li ya'le muty' bajche' ch'um,

ts'iñ, me'ba', chixch'um yik'oty alaxax, dima, ñich xtyijom, ajkum, sik'ä', pox, käkaw, bajlumtye', mantarina, yoke ja'as, kinoyo, yik'otytak yambä.

Ixku tyi kapisanto mi ich'älob je'e yik'oty yopom li ch'ib yik'oty iñichtak li xtyijom, mi ikäyob ya' tyi ipam baki mukul li chujleläl alaxax, pañ, ts'a'añ mi iyäk'ob ch'ujel yik'oty reza, mi icha'leñob uk'el cha'añ taix poj k'axiyob tyi yambä pañamil kome mi ik'uk'ux k'ajtyisañob tyi ipusik'al.

Iliyi k'iñ mi iyujtyel tyi jump'ej koleme k'iñijel weñ pijtyäbil tyi pejtyel ja'bil ma'añ majch ma'añbä mi imajlel tyi kapisanto ik'el ich'ujleläl kome mi iyälob läk'älix añob yik'otyob.

Figura 3. Reza tyi jump'ej otyoty ya' tyi Pansutztye'ol, Tila, Chiapas. K'ux tyijikña lak pusik'al che' mik k'ajtyisañaj jiñob ta'bä iyik'oñlaj tyijikñiyel, ñusak'iñ, ajñel, tse'ña', k'uxbiñtyel, jiñ cha'añ mu'tyo kw eñpätyelaj iliyi pantye' yik'oty pejtyel lak pusik'al ilak

ch'ujlel.



Figura 3. Reza tyi jump'ej otyoty ya' tyi Pansutztye'ol, Tila, Chiapas.



XV EXPO AMBIENTAL



La Coordinación de la Escuela de Ingeniería Ambiental convoca a participar en las modalidades de:



El evento se llevará a cabo el día 30 de mayo de 2013 en las instalaciones de Ingeniería Ambiental a partir de las 9:00 AM.

Inscripciones abiertas del 13 al 22 de Mayo de 2013 de 8:00 a 16:00 horas en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

Requisitos

En la modalidad de cartel se deberán cubrir los siguientes puntos:

Título, Autores, Introducción, Objetivo general, Materiales y metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Literatura citada.

El título describirá el contenido del estudio de forma clara y concisa, preferentemente en no más de 14 palabras, con un tamaño de letra 60 para poder ser leído a una distancia de al menos 1.30 m, texto centrado con letras mayúsculas y en negritas.

Los autores y el lugar de adscripción deberán escribirse con letra tamaño 35. Los nombres deben ser completos. Asimismo anotar la institución de adscripción y el correo electrónico del autor principal.

Introducción, Objetivo, Materiales y Metodología, Resultados y Discusión, Conclusiones y Literatura citada. Estos encabezados se sugieren escribirse con letra tamaño 60. El texto de cada sección se sugiere escribirse con letra tamaño 35.

En la literatura citada se sugiere reducir el tamaño de letra 22, considerando el formato siguiente:

Tipo de cita	Contenido
Artículos científicos	Autor. Año de la publicación. Título del trabajo. Revista. Número (volumen): páginas del artículo.
Capítulos de libro	Autor del capítulo. Año de la publicación. Título del capítulo. Título del libro. Editores, Editorial. Lugar de edición. Páginas del capítulo.
Libros completos	Autor del libro. Año de la publicación. Título del libro. Editorial. Lugar de edición. Páginas del libro.
Informes técnicos	Organización o autores del informe. Año de la publicación. Título del informe. Organización u organizaciones que editaron el informe. Lugar de edición. Páginas del informe.

Criterios de Evaluación:

- Título, autores, introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.
- Diseño y formato
- Domínio y exposición del tema de cada uno de los expositores
- Organización del tiempo
- Funcionalidad
- Creatividad
- Didáctica
- Aplicación del proyecto en la carrera de Ingeniería Ambiental



Recepción de resúmenes

Del 4 de mayo al 28 de Junio de 2013

Modalidad de trabajos

- Oral y carteles

Envío de trabajos

- Los resúmenes serán enviados via pagina web del evento:
<http://congresoambientalyquimica.unicach.mx>

Solicitud de registro

- El formato estará disponible en la página del evento

Aceptación de trabajos

- Los trabajos serán evaluados por el Comité Científico, que notificará la aceptación via correo electrónico



Congreso de Ing. Ambiental e Ing. Química del Sureste de México
CIESIQA

11, 12 y 13 de septiembre de 2013

Sede: Instalaciones de la UNICACH (Ciudad Universitaria)

Libramiento Norte Poniente 1150. Colonia Lajas Maciel. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

Temáticas del Congreso

I- Ingeniería

- Monitoreo ambiental
- Sistemas convencionales y avanzados de tratamiento de aguas residuales.
- Ecotecnias

II- Biotecnología

- Biotecnología Ambiental
- Biocombustibles
- Biorremediación

III- Impacto y análisis de riesgo

- Gestión integral de residuos.
- Contaminación atmosférica
- Evaluación de riesgo

Costos hasta el 16 de Agosto de 2013

Estudiantes	\$ 400.00
Docentes	\$ 550.00
Externos	\$ 1,000.00

Costos después del 16 de Agosto

Estudiantes	\$ 500.00
Docentes	\$ 800.00
Externos	\$ 1,200.00

Pago de inscripción:

Colegio Mesoamericano de Ingenieros Químicos y Bioquímicos, A.C.

No. Cla. 0872892956. Clabe: 072133008728929564

BANORTE; Plaza:1993. Sucursal: Tapachula Expo

| Eventos culturales |

| Conferencias magistrales |

| Presentaciones oral y cartel |

Coffee breaks | coctel de bienvenida

Instituciones organizadoras

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
 Instituto Tecnológico de Tapachula
 Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez
 Universidad Autónoma del Carmen
 Universidad Autónoma de Chiapas
 Universidad Politécnica de Chiapas
 Universidad Autónoma de Yucatán
 El Colegio de la Frontera Sur
 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<http://congresoambientalyquimica.unicach.mx>

Programa general

Horario / días	Miércoles 11	Jueves 12	Viernes 13
8:00 – 9:00		Registro y carga de presentaciones	Registro y carga de presentaciones
9:00-10:00		Presentación de trabajos orales	Presentación de trabajos orales
10:00-11:00		Conferencia magistral Dr. Frederic Thalasso Siret	Sesión de posters
11:00-12:00	Registro de asistentes	Coffe break y posters	Presentación de trabajos orales
12:00-13:00		Presentación de trabajos orales	Presentación de trabajos orales
13:00-14:00		Presentación de trabajos orales	Conferencia magistral y clausura Dra. Pilar Sánchez Saavedra
14:00-15:00		Alimentos Lugar: Auditorio de Ingeniería Ambiental y explanada	
15:00-16:00			
16:00-17:00	Inauguración y conferencia magistral	Presentación de trabajos orales	
17:00-18:00	Dr. Germán Buitrón Méndez	PRESENTACIÓN DE TRABAJOS ORALES	
18:00-19:00	Evento cultural y coctel de bienvenida	Conferencia magistral Dr. Joaquín Pinto Espinoza	
19:00-20:00		Evento cultural	

Gaceta Realizada por el Cuerpo Académico de Estudios Ambientales y Riesgos Naturales



En los bosques tropicales de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú vive un mono bastante extraño, es el tití pigmeo, también llamado mono de bolsillo, que tiene el título de ser el mono más pequeño del mundo. Su cuerpo apenas mide entre 14 y 16 centímetros. Comen frutas, insectos, hojas y a veces pequeños reptiles. Pero prefieren las hojas super delgadas de lo alto de los árboles, que puede alcanzar gracias a su pequeño tamaño y su escaso peso.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS

Impreso en la Coordinación de Ingeniería Ambiental
ambiental.unicach.edu.mx