



# niverso

## de la Tecnológica®

ISSN: 2007-1450



*UT de la Sierra,  
"una esperanza,  
una realidad"*



Universidad Tecnológica de Nayarit  
Año III Edición N° 8 Diciembre 2010 / Marzo 2011

## DIRECTORIO

### GOBIERNO DEL ESTADO

Lic. Ney González Sánchez  
Gobernador Constitucional del  
Estado de Nayarit

Ing. José Luis Toral Aguilar  
Secretario de Educación Media Superior,  
Superior e Investigación Científica y Tecnológica  
del Estado de Nayarit

### SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Ing. Héctor Arreola Soria  
Coordinador General de  
Universidades Tecnológicas

### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT

Lic. Héctor M. Béjar Fonseca  
Rector

M.I.Q. Juan Carlos Aquino Hernández  
Secretario Académico

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca  
Directora de Vinculación

C.P. Ernesto García de León Agraz  
Director de Administración y Finanzas

### REVISTA UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA

Lic. Héctor M. Béjar Fonseca  
Director General

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca  
Directora Editorial

Lic. Aracely Contreras de León  
Coordinadora Editorial

### COMITÉ EDITORIAL

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca  
Presidente

Lic. Aracely Contreras de León  
Secretario

M.A. María de los Angeles Solórzano Murillo  
Vocal

M.C. Rosa Cristina Ávila Peña  
Vocal

M.F. Carmen Livier Meza Cueto  
Vocal

M.A. Rodolfo Rosales Herrera  
Vocal

## CONSEJO EDITORIAL

Dra. María Eugenia Bárcenas Pozos  
Coordinadora de la Maestría y Doctorado  
en Ciencia de Alimentos y de la Maestría en Ingeniería  
Química. Depto. de Ingeniería Química, Alimentos  
y Ambiental de la Universidad de las Américas Puebla

Mtro. Fernando Javier Manzaneque Rodríguez  
Grupo Imbrium S.A. de C.V.

Dr. José Armando Ulloa  
Coordinador del Cuerpo Académico de  
Tecnología de Alimentos de la Universidad  
Autónoma de Nayarit

M.C. José Rodolfo Namuche Vargas  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Dra. Verónica Martínez Miranda  
Centro Interamericano de Recursos del Agua  
Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma  
del Estado de México

Dr. Jesús Antonio Madera Pacheco  
CA Actores Sociales y Desarrollo Comunitario  
Área de Ciencias Sociales y Humanidades  
Universidad Autónoma de Nayarit

Dr. Luis Enrique Pereyra Zetina  
Director de Evaluación Educativa  
Universidad del Valle de México

Dr. Marco Antonio Chávez Arcega  
Director del Centro Especializado de Educación Virtual  
Universidad Autónoma de Nayarit

Ing. Jaime Agredano Díaz  
Instituto de Investigaciones Eléctricas  
Gerencia de Energías No Convencionales  
Líder del Grupo de Sistemas Fotovoltaicos

Dr. Emilio Peña Messina  
Diseño y Manejo de Sistemas Multitróficos  
para la Biorremediación en Acuicultura  
Universidad Autónoma de Nayarit

Dr. Román Miguel Moreno  
Ph.D., Cem, Rep. Pradmen, S.A. De C.V.  
Proyectos de Administración de la Energía  
y Fuentes Alternas

Dra. Karla Susana Barrón Arreola  
Profesora-Investigadora de la Unidad Académica  
de Economía de la Universidad Autónoma de Nayarit

Universidad Tecnológica de Nayarit  
Revista Universo de la Tecnológica  
Edición No. 8, Diciembre 2010 - Marzo 2011  
Carretera Federal 200 Km. 9, C.P. 63780  
Tramo Xalisco-Compostela  
Xalisco, Nayarit, México  
Tel. 01.311.211.98.00 Ext. 1309  
[www.utnay.edu.mx/revista](http://www.utnay.edu.mx/revista)  
[universodelatecnologica@utnay.edu.mx](mailto:universodelatecnologica@utnay.edu.mx)

## ÍNDICE

### VIDA UNIVERSITARIA

<b>Editorial</b>	<b>Nuestra Revista</b> <i>Por Martha Leonor Anides Fonseca</i>	4
------------------	---	---

<b>Misión Francia</b>	<b>Nuestros alumnos en el extranjero</b>	5
-----------------------	--	---

<b>Estudiantes de la UT destacan con el 1er. Lugar</b>	<b>Concurso de Creatividad Innova 2011</b> <i>Por Martha Lorena Guzmán y María del Rosario Villanueva</i>	7
--	--	---

### DE OPINIÓN

<b>La metrología y la educación en México</b>	<b>Retos universitarios en México</b> <i>UT de Tula Tepeji</i>	8
---	---	---

<b>Universidad Tecnológica de la Sierra</b>	<b>Una esperanza, una realidad...</b> <i>Por Héctor Béjar Fonseca y Martha Leonor Anides</i>	11
---	---	----

### FOTO COMENTARIO

<b>Tu mirada</b>	<b>Fotografía ganadora del concurso Publica tu foto...</b> <i>De César Alejandro Cruz Fiscal</i>	13
------------------	---	----

### DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

<b>Eficiencia de un biofiltro empacado con tezontle para el tratamiento de agua residual municipal</b>	<b>Artículo arbitrado</b> <i>Por Maribel Quezada, Porfirio R. Galicia, José Roberto Zúñiga y Florencia del Carmen Salinas</i>	14
--	--	----

<b>Optimización de la energía solar en comunidades de la zona centro del estado de Veracruz</b>	<b>Artículo arbitrado</b> <i>Por Carlos Ventura de la Paz, Jesús Juárez Borbonio, Verónica Flores Sánchez, Vanessa Gutiérrez Morán, Gerardo Escartín Ramos, Víctor M. Ruiz Martínez</i>	17
---	--	----

<b>Galleta de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn)</b>	<b>Artículo arbitrado</b> <i>Por Héctor Manuel González Sánchez, José Antonio Reyes García, Ramón Del Val Díaz, Alejandro Hernández Estrada y Salvador González Palomares</i>	20
---	--	----

<b>Características de productores y criterios de venta de lima persa de la región centro del estado de Veracruz, México</b>	<b>Artículo arbitrado</b> <i>Por Jesús Carrillo Ahumada y María del Pilar Herrera Morales</i>	23
---	--	----



REVISTA UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA, Año III, No. 8, diciembre 2010/marzo 2011, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Tecnológica de Nayarit, a través de la Dirección de Vinculación. Carretera Federal 200 Km. 9, Tramo Xalisco-Compostela C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México. Tel. 01.311.211.98.00.

www.utnay.edu.mx    universodelatecnologica@utnay.edu.mx.

Editor responsable: Martha Leonor Anides Fonseca. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en Trámite, ISSN: 2007-1450. Licitud de Título en Trámite. Licitud de Contenido en Trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX en Trámite. Impresa por los Talleres Gráficos de la Imprenta Comercial El Debate, Obregón 55 Ote. Colonia Centro en Los Mochis, Sinaloa. Éste número se terminó de imprimir el 31 de Marzo de 2011 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

## EDITORIAL



Estimados lectores: estamos iniciando el segundo trimestre del año, y han sucedido importantes cosas en nuestra Universidad. Nos congratula poder compartirlas con ustedes, y saber que cada día son más los interesados en participar en nuestra revista, por lo que agradecemos a los académicos de las diferentes IES del país que envían sus colaboraciones. Deseamos crecer como foro académico y estamos seguros que con el apoyo de todos lo lograremos.

En este número podrán encontrar una semblanza del surgimiento de la UT de la Sierra, entidad que atiende a los jóvenes de las diferentes etnias de nuestro estado y de los circunvecinos, un breve reportaje de la Misión a Francia en la que se visitó a los 80 estudiantes mexicanos que estudian la Licencia Profesional en ese país y que son parte de las Universidades Tecnológicas, y de los cuales nos sentimos orgullosos por su esfuerzo, compromiso y entrega. A todos ellos ¡felicidades! Nuestros mejores deseos a todos los estudiantes de las UUTT que se encuentran participando en el proceso de selección para la generación 2011-2012.

La metrología y la educación en nuestro país es un tema de opinión que se aborda en nuestras páginas, y en esta ocasión nuestra revista publica una bella fotografía que fue seleccionada por todos ustedes que participaron a través del Facebook votando por la que más les agradó.

Gracias a quienes nos hicieron llegar su material y a todos los que con su voto eligieron a la que en esta ocasión presentamos.

Cuatro interesantes artículos de investigación que versan en temas disímboles como la eficiencia de un biofiltro empacado en tezontle para el tratamiento de agua residual municipal; la optimización de energía solar en comunidades de la zona centro del estado de Veracruz; la galleta de jamaica y las características de productores y criterios de venta de lima persa en la región centro del estado de Veracruz, México. Estamos seguros de que serán de interés para todos ustedes.

Les seguimos invitando a participar en esta revista que es de todos. Contacten con nosotros y dígnanos qué les gustaría ver en ella, aporten sus artículos de investigación u opinión, nos será muy grato recibirlos. Deseamos que los jóvenes participen, sus proyectos de estadía son muy valiosos. Escriban y compartan sus experiencias.

**M.A. Martha Leonor Anides Fonseca**  
Directora de Vinculación

# FRANCIA

Por Martha Leonor Anides Fonseca

La Coordinación General de Universidades Tecnológicas, a través de su Dirección de Vinculación, realiza anualmente una visita de seguimiento a los estudiantes que se encuentran en Francia realizando continuidad de estudios, gracias al programa MEXPROTEC.

Actualmente 80 estudiantes de diferentes Universidades Tecnológicas se encuentran desarrollando estudios de Licencia Profesional en diversas universidades francesas.

En esta ocasión, tuvimos la oportunidad de participar como parte de la Misión de México, siendo una experiencia enriquecedora. Dentro de la agenda de trabajo que me correspon-

dió realizar, el primer día el Dr. Gustavo Flores (director de Vinculación a nivel nacional) y yo tuvimos una reunión con la directora del Centro de Lenguas en Besancon, la cual comentó las estrategias que se realizarán a objeto de que los estudiantes mexicanos tengan un mejor aprovechamiento de los cursos intensivos que se imparten durante 5 semanas, así como la problemática detectada.

El Dr. Flores expresó las necesidades de los jóvenes no sólo en el aspecto académico, sino también en su adaptación al país, y los servicios de hospedaje y alimentación. Conocimos las instalaciones del centro, así como las facilidades que se les brindan a los jóvenes.





La Misión estuvo conformada por el Dr. Gustavo Flores, de la CGUT; los rectores de las UUTT de Hermosillo y Tecamachalco, los directores de TICs de La Selva y Hermosillo y los directores de Vinculación de Tecamachalco y Nayarit.

Se realizaron entrevistas a los estudiantes y sus tutores, lo que nos permitió conocer de primera mano la situación de los jóvenes, se valoró su desempeño académico, así como su adaptación a la metodología de enseñanza-aprendizaje, cultura y sociedad francesa.

Por primera ocasión se aplicó un cuestionario de dimensiones personales, que permitirá sistematizar la información, estudio que fue diseñado por el área de psicopedagogía de la UT de Nayarit.

Los resultados de la visita permitirán fortalecer el programa y brindar a las nuevas generaciones los apoyos académicos y psicológicos que les permitan un mejor rendimiento.

Nuestra Universidad tiene 4 estudiantes de la carrera de Procesos Agroindustriales

participando en el programa, generación 2010-2011. Ellos se encuentran muy contentos, y poniendo su mayor esfuerzo para obtener la Licencia Profesional. Edith, Maritza, Álvaro y David son un orgullo para nuestra Universidad y estamos seguros de que lograrán su objetivo.

Una de las cosas que todos los estudiantes extrañan es el Chile, así que el Dr. Flores llevó algunas salsas (de las que usamos para la fruta) para ellos; no alcanzaron todos, pero esperamos que compartan.

Como experiencia personal, además de convivir con mis compañeros de quienes aprendí, tuve la oportunidad de palpar

los resultados del programa, el cual les da a los jóvenes no sólo una formación académica sólida, sino que les permite madurar, crecer como individuos, fijarse metas cada vez más altas, conocer de lo

que son capaces, aprender a sortear las dificultades de la vida, a integrarse a nuevas comunidades. Su visión de vida ha cambiado, tal vez no hemos valorado lo que en realidad les enriquece este tipo de programas. Ciertamente demandan un gran esfuerzo por parte de los estudiantes, y por qué no decirlo, del gobierno, para otorgar, negociar y ampliar las becas que anualmente se otorgan, de las instituciones que asumen el compromiso de preparar a los estudiantes para que obtengan resultados favorables en cada una de las difíciles pruebas que enfrentan para obtener su beca, del invaluable apoyo de sus maestros en las UUTT, de los profesores de francés cuyo decidido apoyo logra que los jóvenes lleguen con un nivel que les permite incorporarse a sus clases, y sobre todo de ese grupo selecto de jóvenes con sueños que son capaces de hacerlos realidad.

Considero que debemos promover entre los jóvenes su participación en el programa, ya que como comenté en el párrafo anterior, no sólo enriquecen su formación, sino su vida, y son ellos quienes con una visión global podrán detonar el desarrollo de sus comunidades y por ende de nuestro país.



# Estudiantes de la UT destacan con el

# 1er. Lugar

## Concurso de Creatividad Innova 2011

Por Martha Lorena Guzmán  
y María del Rosario Villanueva

La Universidad Tecnológica de Nayarit a través de la Ingeniería en Tecnologías Bioalimentarias participó en la convocatoria del III concurso de Creatividad Innova 2011 en el marco del V Congreso Nacional Agroindustrial Alimentario y Biotecnológico que se realizó del 23 al 25 de febrero del 2011, participando con el proyecto Chorizo de Camarón, organizado por la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato.

La convocatoria establecía lineamientos base para el concurso destacando aspectos del proyecto como: justificación, innovación del producto y viabilidad económica.

La parte de innovación que se trabaja en el día a día con los estudiantes para desarrollar nuevos productos permitió a un grupo de alumnos inquirir aprovechar los recursos de la región como el camarón para darle valor agregado.

Este proyecto se trabajó por más de un año para lograr que cumpliera con los estándares de calidad que marcan las normas. Asimismo se trabajó en la viabilidad técnico-financiera. Una vez inscrito el proyecto y notificada la aceptación, el siguiente paso presentar el proyecto frente al jurado evaluador, que dictaminaría



el resultado final. Cabe destacar que participaron 26 proyectos quedando como finalistas 12.

También es importante mencionar que este proyecto fue posible gracias al trabajo en equipo, al esfuerzo y dedicación de estudiantes y profesores. Los alumnos Érika Guadalupe Osuna Medrano, Juan Peralta González,

Josefina Elizabeth Torres Mendoza, Lidia Miramontes Escobar, convencidos de su idea elaboraron el chorizo de camarón con características particulares: doble contenido proteico que un chorizo comercial, 50% menos en grasa y el aprovechamiento integral del camarón.

Asimismo el apoyo incondicional del grupo de asesores integrantes y colaboradores del cuerpo académico de Tecnologías Agroalimentarias: M.C. Suhei Lizette Cabrera Gregoire, M.I. Ma. del Rosario Villanueva Macías, M.C. Karla Flores López, Ing. Griselda Ruiz Flores y M.C. su ser-

vidora Martha Lorena Guzmán Robles quienes contribuimos a estos resultados. Y a la Universidad Tecnológica de Nayarit por dar las facilidades para participar en este importante evento.

Y es así como la UT de Nayarit se hizo acreedora a tan importante reconocimiento de nivel nacional.

# La metrología y la educación en México

Por Sergio Martínez Sánchez,  
Fabiola María del Carmen Laguna Aguilar,  
Amando Gabriel Serrano Caballero,  
Rosalba Guerrero Reyes,  
Carol Lehman Singer,  
Jorge Torres Guzmán  
UT de Tula Tepeji

**E**l Centro Nacional de Metrología brinda una oportunidad única de desarrollo en los estudiantes que concluyen sus estudios con la realización de proyectos relacionados con la metrología y permite mejorar su calidad de vida al ser contratados por el sector industrial, que reconoce en ellos la disciplina, responsabilidad y conocimientos adquiridos. La metrología es un campo muy rentable ya que tiene estrecha relación con las finanzas de toda organización. Al no medir adecuadamente se están teniendo pérdidas económicas de gran impacto de estrecha relación con la calidad, lo cual hasta antes de los años 90 no era comprendido del todo por las empresas de nuestro país. Organización que no mide es una organización que no conoce y que no puede tomar decisiones acertadas para lograr la productividad y subsistencia en este mundo globalizado. Estas reflexiones las tienen presentes hoy en día los Técnicos Superiores Universitarios de las Universidades Tecnológicas, quienes saben que no por el simple hecho de emplear un instrumento de medición se puede tener garantía completa del resultado, ya que esto implica un análisis

más profundo relacionado con la duda de la medición la “incertidumbre”.

## La metrología

Es la ciencia de las mediciones. En México no era reconocida como tal en el sector productivo e industrial, a pesar de que se une a la Oficina Internacional de Pesas y Medidas desde el porfiriato, sino hasta que nace el Centro Nacional de Metrología (CENAM) en el año de 1992 e inicia operaciones el 29 de abril de 1994. Acertadamente el laboratorio primario de nuestro país comienza a trabajar con la juventud y se fija en la universidades forjadoras de una nueva generación de profesionistas quienes se encargarán de diseminar la metrología a la industria y la sociedad. El Centro Nacional de Metrología además de diseminar sus conocimientos mediante diplomados y visitas guiadas de estudiantes se integra a la cadena de formación al permitir que jóvenes universitarios realicen proyectos apoyados por los científicos de este centro de investigación, fomentando la investigación y el desarrollo de tecnología, involucrando a asesores académicos para que de manera conjunta puedan dar

solución a proyectos que satisfagan las necesidades internas del CENAM y del sector industrial, abriendo nuevas oportunidades para los estudiantes de diferentes disciplinas, principalmente técnicas; con apertura a nuevos modelos de educación como es el caso de las Universidades Tecnológicas, demostrando con esto la confianza en un sistema que rompe paradigmas al formar profesionistas en tan sólo dos años, optimizando los recursos para la rápida incursión de gente en edad productiva a la población económicamente activa promoviendo así el desarrollo económico de México.

## La metrología y la educación en México

La educación es el medio que permitirá difundir la metrología y su importancia tanto a la sociedad como al sector industrial ya que es una herramienta básica de estudio y análisis que permite tanto conocer como asimilar todo lo que nos rodea desde lo más simple hasta lo más complejo, facilita la homogenización de características en los productos y procesos del nuevo mundo globalizado, la intercambiabilidad de conocimientos y productos permite por lo tanto el desarro-



llo científico, tecnológico, productivo, comercial y económico.

El sector industrial suele incurrir en errores debidos a la mala medición e interpretación de datos que se traducen en mermas, desperdicio, mala calidad e impacto en sus finanzas. Es importante reconocer los errores, las causas de los mismos y tener confiabilidad en los instrumentos de medición que por naturaleza tendrán siempre incertidumbre. Sin embargo, esta incertidumbre conocida mediante calibración con trazabilidad a nuestros patrones nacionales y por ende internacionales permite tomar decisiones razonables. Toda esta conciencia la adquiere un Técnico Superior Universitario a través de la materia de metrología, lo vive y aplica de forma real en prácticas y al egresar contribuye a la

promoción del interés y el valor de la ciencia de las mediciones con la finalidad de generar una economía óptima, tomando en cuenta las condiciones funcionales, requisitos de seguridad con criterios técnicos objetivos.

### Retos de las universidades en México para la implementación de la metrología en sus programas de estudio

Las Universidades Tecnológicas establecen sus planes y programas de estudio de acuerdo con las necesidades del sector económico, social e industrial. A finales de la década de los 90 identifican la necesidad de incorporar la asignatura de metrolo-

gía dentro de su plan educativo, y asimismo buscar la interacción con nuestro Centro Nacional de Metrología, para preparar profesores y estudiantes en esta ciencia tan importante, para la producción, la calidad y la economía del sector industrial. La rectora de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji, Mtra. Alicia Grande Olgún, busca el impulso de esta cultura metroológica, apoyando la actualización y formación del personal a través de cuerpos académicos que trabajen en proyectos de investigación y aplicación dentro del campo de la metrología de forma coordinada con el Centro Nacional de Metrología y el apoyo del Dr. Héctor Nava Jaimes, director general del Centro, quien impulsa la inserción de estudiantes y profesores en trabajos coordinados con investigadores comprometidos y

responsables, con amplios conocimientos, para liderar proyectos de investigación y desarrollo de tecnología, coadyuvando al crecimiento metrológico de las empresas de nuestro país.

Se reformaron los planes y programas de estudio a partir del 2000 incluyendo la materia y temas de metrología que sensibilizan al alumno en el uso del sistema internacional de unidades que aunque tiene 150 años de haber sido adoptado en nuestro país existe aún un gran hueco en la utilización del mismo con dudas desde el vocabulario hasta la nomenclatura, también se incluyen temas de cálculo de incertidumbre y la importancia de una medición la cual debe ser interpretada y analizada ya que existe la idea errónea de que con sólo medir es suficiente, el instrumento requiere ser calibrado y se necesitan pruebas de repetibilidad y reproducibilidad; se les enseña a distinguir los conceptos de error, exactitud e incerti-



dumbre; la trazabilidad, conceptos básicos, normas, beneficios de la metrología, sistema metrológico decimal, definiciones básicas (vocabulario), vocabulario de términos generales de metrología, unidad de medidas, sistema internacional de unidades, diseminación de la exactitud de los patrones, unidades base, unidades derivadas, Ley Federal sobre Metrología y Normalización, introducción a la estimación de incertidumbres, proceso de medición, características de medición, repetibilidad y reproducibilidad, aseguramiento metrológico.

### Acciones tomadas para transmitir la cultura metrológica

Existen aún problemas para la trasmisión de la metrología, como la actitud negativa de algunos docentes de trabajar con el sistema internacional de unidades, por lo que las acciones tomadas son, a través de la impartición de cursos de capacitación dirigido a todos los que se dedican a la transmisión del conocimiento, en las mediciones, foros y la participación en congresos nacionales e internacionales de metrología e instrumentación.

La educación es el medio que permitirá difundir la metrología y su importancia tanto a la sociedad como al sector industrial ya que es una herramienta básica de estudio y análisis que permite tanto conocer como asimilar todo lo que nos rodea desde lo más simple hasta lo más complejo, facilita la homogenei-

zación de características en los productos y procesos del nuevo mundo globalizado, la intercambiabilidad de conocimientos y productos; permite por lo tanto el desarrollo científico, tecnológico, productivo, comercial y económico.

### Conclusiones

El México de hoy debe trabajar para la generación de valor y riqueza en la sociedad. Esto implica que todas las organizaciones y empresas tanto públicas como privadas del país asuman y respondan a las exigencias de calidad y productividad impuestas por la competencia actual. La medición y la normalización es una actividad primordial en la evolución económica de cualquier país

Estas exigencias de calidad y productividad, base para la competitividad, solamente pueden ser afrontadas con éxito si se tiene una cultura metrológica y los elementos para ejercerla adecuadamente.

Las universidades deben responder a las exigencias que los cambios actuales exigen con la implementación de la metrología en sus planes de estudio, e impulsar esta área del conocimiento.

El Centro Nacional de Metrología debe apoyarse más en la Universidades Tecnológicas, derivado de los resultados positivos obtenidos de los alumnos que realizaron y actualmente están en proyecto de investigación y aplicación tecnológica.

¡Felicidades Maestros!

# Universidad Tecnológica de la Sierra

**“una esperanza, una realidad”**

Por Héctor M. Béjar  
Martha Leonor Anides  
UT de Nayarit

**E**l municipio del Nayar se localiza en la zona serrana del estado de Nayarit, y colinda con Zacatecas, Durango y Jalisco, su población es básicamente indígena, pertenecientes a las etnias cora, huichol, mexicanero y tepehuano, así como mestizos que viven en la región.

Sus tradiciones son reconocidas mundialmente, como es el caso de la Semana Santa Cora,

la elaboración de artesanías bajo distintas técnicas, enriquecen el legado artístico y cultural de estos pueblos.

Un problema de profundas raíces en la zona es la marginación, la cual se intensifica en la medida en que la educación es escasa y los centros de enseñanza se ubican alejados de los diversos asentamientos humanos, ya que si bien existen poblaciones como La Mesa del Nayar,

Santa Teresa, Jesús María, entre otras, que pueden considerarse como pueblos pequeños, la gran parte de los habitantes se encuentran diseminados en la zona serrana, por lo que su traslado a las escuelas se complica.

Un compromiso del gobierno estatal a cargo del Licenciado Ney González fue el de dotar a los estudiantes indígenas de una universidad en su localidad, la cual tuviera estándares



de calidad altos, que les permitiese adquirir conocimientos que los pongan en igualdad de condiciones para competir en un mundo global, y es así que surge la Universidad Tecnológica de la Sierra.

Para estar en condiciones de iniciar, se obtuvo de la preparatoria indígena su apoyo al proyecto, la que aporta a manera de préstamo, instalaciones para el desarrollo de la docencia. Actualmente se cuenta con cuatro aulas equipadas con los estándares que se manejan en la UT de Nayarit, un laboratorio de computación, el cual presenta la limitante del tiempo en que se puede tener acceso a internet, debido a las características de la conexión, el viento y el difícil acceso; se habilitan como dormitorios espacios de los talleres de la preparatoria, lo que no es lo óptimo, pero con ello se está en posibilidades de iniciar labores.

Es importante resaltar que como un estímulo a los estudiantes de esta universidad serrana, el gobernador ordenó a la Secretaría de Educación Media Superior, Superior, Investigación Científica y Tecnológica, dotar a cada uno con equipo de cómputo, consistente en una lap top, lo que les permite realizar sus trabajos. Las clases son impartidas por personal docente de la UT de Nayarit, y existe un responsable de la unidad, incorporando adicionalmente el sistema de educación a distancia.

Los estudiantes de forma mensual acuden a la UT de Nayarit a realizar sus prácticas en laboratorios, a resolver las dudas que se hubieren presentado en

el periodo y a convivir con sus compañeros. Asimismo, realizan visitas a las empresas acordes a sus áreas de formación. Es decir, trato igual y convivencia con sus hermanos universitarios.

En un primer momento, dependió de manera directa de la UT de Nayarit, por ser considerada una extensión académica de ésta. Los costos de transporte, hospedaje y alimentación, tanto en la Mesa del Nayar como en Xalisco, fueron cubiertos por la UT de Nayarit, ya que se trata de población altamente vulnerable y de escasos recursos económicos y a partir del 26 de octubre de 2010 se firma su Decreto de Creación por el Ejecutivo estatal, lo que la dota de patrimonio y estructura propia, con el apoyo y guía de la UT de Nayarit.

Actualmente se han iniciado los trabajos para construir el área de docencia y laboratorios. Falta mucho por hacer, ya que una institución de estas características requiere contar con dormitorios para los estudiantes, área de comedor, de esparcimiento, de estudios, así como áreas de vivienda para los docentes, en virtud de que la Universidad se encuentra enclavada cerca del poblado de la Mesa del Nayar, el cual no cuenta con infraestructura para poder otorgar servicios de vivienda y alimentación a los profesores y administrativos. Quizá en mayo de 2011, veamos algunos de estos edificios en funcionamiento.

Sabemos que el compromiso es grande, y que los 225 jóvenes que actualmente estudian en condiciones precarias, son la esperanza de los pueblos de salir

de la miseria en que hasta ahora han vivido, la matrícula continuará creciendo, y con ello la demanda de servicios y apoyos, pero estamos ciertos, que habrá organismos públicos y privados que se sumarán a este reto.

Se ofrecen cuatro programas de Técnico Superior Universitario, a saber: Turismo, Comercialización, Procesos Agroindustriales y Mantenimiento Industrial. Estos estudios se definieron con base en las características y necesidades de la zona. Los egresados tendrán la oportunidad de continuar su preparación a nivel de ingeniería y licenciatura. Es importante reconocer el gran esfuerzo de los jóvenes por superarse; ha salido a cumplir su estadía la primera generación, y tres jóvenes obtuvieron una beca para realizarla en empresas de Baja California Sur y Jalisco, quienes apoyan este proyecto, y una estudiante realizará su estadía en una empresa en España, gracias a la beca que le otorga la Universidad y otra beca que le otorga el Instituto Internacional de la Tierra, así como el apoyo de algunos empresarios nayaritas. Estos jóvenes y todos los que se integran en empresas de nuestro estado nos demuestran día a día que el compromiso consigo mismos, su familia, su etnia y su región los impulsa a ser mejores. Ellos están orgullosos de portar su vestimenta indígena, de compartir con sus compañeros sus tradiciones, y son parte de la comunidad UT, y de ellos, seguro, mucho aprenderemos.

# *En Mirada*

Autor: César Alejandro Cruz Fiscal

Tu mirada serena como  
si me esperarás, como  
si sintieras que vengo  
tras tu cuerpo, tras tu fe  
arrebataada.  
Y me esperas tan tranquila  
y fatigada en el sendero  
aquel que tanto te  
recuerda tus últimas  
andadas, recogiendo tus  
trazos benditos de mujer  
amada.  
Y tu alma serena como si  
me esperarás, mientras  
uno a uno repasas los  
trazos de tu mirada...

Lugar: San Luis Potosí  
Locación: Arcos Ipiña  
Fecha: 29 Enero 2010  
Cámara: Canon 20D



# Eficiencia de un biofiltro empacado con tezontle para el tratamiento de agua residual municipal

POR MARIBEL QUEZADA, PORFIRIO R. GALICIA, JOSÉ ROBERTO ZÚÑIGA Y  
FLORENCIA DEL CARMEN SALINAS  
UT DE TECÁMAC

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA:  
mquezadac@uttecamac.edu.mx

## RESUMEN

El biofiltro empacado con tezontle tuvo eficiencias de remoción de 85.72% como materia orgánica. La concentración de sólidos suspendidos volátiles se mantuvo estable a partir del día 11 con un promedio de 39.66 mg/L por lo que no necesitó un retrolavado. Se confirmó que los protozoarios presentes en el sistema (*Paramecium*, *Euplotes*, *Aspidisca*, *Vorticella* y *Opercularia*) fueron resistentes a largas etapas sin aireación, lo cual puede disminuir costos al eliminar la inyección de aire de manera continua.

**PALABRAS CLAVE:** Biofiltro, tezontle, protozoarios, materia orgánica biodegradable, SBR (Sequencing Batch Reactor), agua residual.

## ABSTRACT

Removal efficiencies of 85.72 % as organic matter was obtained in a biofilter packed with puzolane (red lava rock). The concentration, of volatile suspended solids, remained stable from day 11 with an average of 39.66 mg/L, which did not require a backwash. The resistant of protozoa (*Paramecium*, *Euplotes*, *Aspidisca*, *Vorticella* and *Opercularia*) in the system for large stages without aeration was confirmed, which could reduce costs by eliminating the injection of air continuously.

**KEY WORDS:** Biofilter, puzolane (red lava rock), protozoa, Sierra Hermosa park, SBR (Sequencing Batch Reactor), wastewater.

## Introducción

El Parque Estatal “Sierra Hermosa” situado en Tecámac, Estado de México, cuenta con una extensión de 653 hectáreas, aproximadamente. La fauna silvestre existente no es abundante en cantidad, pero sí en variedad e incluye muchas especies de insectos, reptiles, aves y mamíferos. (SEGEM, 2001). Además de la variedad de flora y fauna, el Parque Estatal presenta una problemática de suelos salinos y pobres en nutrientes aunado a problemas de contaminación derivados de la descarga de tres efluentes de agua residual municipal con un volumen total promedio de 280 L/seg. Desafortunadamente no se cuenta con estudios de la calidad del agua residual ni propuestas para su posible tratamiento, lo cual es de suma importancia debido a la biodiversidad presente. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia de un biofiltro empacado con tezontle para el tratamiento de una de las descargas de agua residual que llegan al Parque Estatal “Sierra Hermosa”. El biofiltro utilizado fue del tipo discontinuo secuencial o *Sequencing Batch Reactor*

(SBR por sus siglas en inglés) debido a las ventajas que tiene. Este sistema está constituido por un cultivo mixto de microorganismos en forma de biomasa suspendida o biopelícula. Cada ciclo del proceso está conformado por cinco etapas en forma secuencial: llenado, reacción, sedimentación, vaciado y tiempo muerto. El sistema SBR tiene algunas ventajas sobre los sistemas en continuo como es la de permitir el desarrollo de un consorcio de microorganismos estable y con altos rendimientos, un solo tanque sirve como tanque de reacción y como sedimentador (Irvine y Ketchum, 1989). Una característica única de los sistemas SBR es no necesitar una recirculación de lodos (Tchobanoglous, 1991).

## Materiales y métodos

El Estudio consistió en dos etapas, la primera fue la caracterización de la descarga de agua residual que se utilizaría para alimentar el biofiltro. Se tomaron muestras en temporada de lluvia y estiaje, los análisis se realizaron por triplicado. En la segunda etapa se monitoreó el biofiltro, el cual tenía una capacidad de 4.5 litros, estaba empacado con tezontle de entre 2

a 3 cm de diámetro (únicamente lavado con agua) y trabajó a temperatura ambiente (19 a 25°C). Como parte de la estrategia para el estudio del sistema se trabajó con alimentaciones cada 24 horas con dos ciclos de 2 horas con aire y 10 sin aire. El sistema se mantuvo durante 46 y se determinaron DBO5 y Sólidos Suspendedos Volátiles (SSV) de acuerdo con APHA (2002). Se identificaron los protozoarios y rotíferos presentes, para lo cual se utilizó la técnica de fijación y concentración de acuerdo con APHA (2002). La observación se realizó con un microscopio óptico con los objetivos de 20, 40 y 100x con aceite de inmersión. Los resultados se obtuvieron y analizaron por triplicado.

### Resultados y discusión

Como se observa en la figura 1, la materia orgánica medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) indica que los microorganismos presentes en el biofiltro se adaptaron a su nueva fuente de carbono y a la estrategia empleada para su adaptación. La DBO5 en el influente tenía una concentración en un intervalo de 377.5 a 480 mg/L, mientras que en el efluente se obtuvieron valores de 38.5 a 155.5 mg/L. La eficiencia de remoción de la materia orgánica biodegradable estuvo comprendida en un intervalo de 58.8 a 91.16 % con un promedio de 85.72%. En los primeros días la remoción fue menor al 90 %, esto debido a que los microorganismos tuvieron una etapa de adaptación. Se considera que las cargas orgánicas volumétricas pueden variar de 0.3 a más de 3 de acuerdo con la bibliografía y que en general altas cargas van a requerir altas tasas de transferencia de oxígeno por unidad de volumen, de no ser así el proceso no será eficiente (Metcalf y Eddy, 2003). En el biofiltro se tuvo una carga orgánica volumétrica de 0.2 kg DBO/m<sup>3</sup>/d por lo que se considera que es una carga orgánica baja y por consiguiente no fue necesaria una alta tasa de transferencia de oxígeno. Por otra parte, una bacteria aerobia emplea de 60% a 65 % de la energía del sustrato en la síntesis de nuevas células, mientras la fracción restante se utiliza para realizar las funciones metabólicas (Jiménez, 2001); es decir la mayor parte de su energía la utilizan para producir más células, lo cual se traduce en una desventaja porque se forma gran cantidad de biomasa. En el presente estudio se determinó la concentración de sólidos suspendidos totales, los cuales indican de manera indirecta, el crecimiento de los microorganismos.

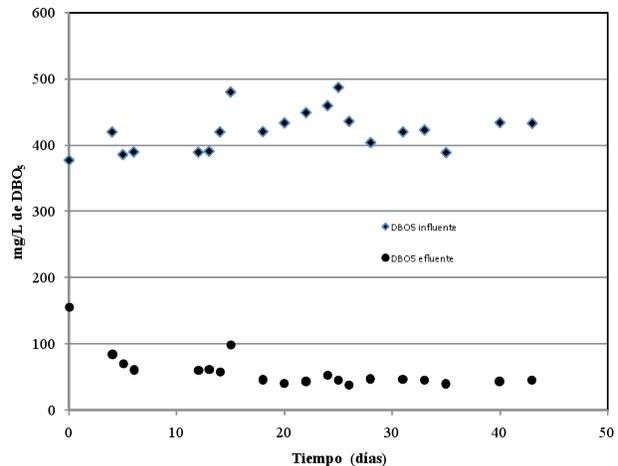


Figura 1. Comportamiento de la materia orgánica biodegradable.

Como se observa en la figura 2, la concentración de sólidos totales y suspendidos en el efluente, disminuyó de 705 hasta 35 mg/L. La concentración se mantuvo estable a partir del día 11 con un promedio de 39.66 mg/L. Si el sistema hubiera generado grandes cantidades de lodos, en algún momento se debían desprender del tezontle y por lo tanto saldrían con el efluente. Cabe mencionar que los sólidos en el efluente se mantuvieron constantes en una concentración promedio de 730 mg/L. Es decir durante los 45 días no generó cantidades considerables de biomasa, lo cual se traduce en una ventaja porque no necesitó un retrolavado. El mayor inconveniente de los sistemas de lodos activados es que, frecuentemente, tiene problemas de decantación, por ello los microorganismos se escapan con el efluente. Además requieren de energía para realizar el mezclado del contenido del tanque. En el caso del sistema SBR no se tienen problemas de este tipo. Sin embargo, se deberá calcular la relación sustrato/microorganismo porque es uno de los factores más importantes que afecta los experimentos de biodegradación y con ella se observa si tiene lugar la multiplicación de células. Cabe mencionar que en el tezontle, con el transcurso del tiempo, se forma una biopelícula y se pensaría que al desprenderse los microorganismos se podría colorear el efluente (por la naturaleza de este empaque); en el presente estudio no se tuvieron problemas de coloración. Con respecto al estudio de los microorganismos, las especies de protozoarios presentes fueron *Paramecium*, *Vorticella*, *Opercularia*, *Euplotes* y *Aspidisca*. La presencia de estos microorganismos es muy importante porque se sabe que su actividad

principal está relacionada con la regulación de la cantidad de bacterias que se producen (Péneles, 2007 y Amaral et al., 2008). Lo anterior confirma lo obtenido en el presente estudio, pues se observó que son microorganismos muy resistentes a etapas anaerobias ya que el biofiltro trabajó en condiciones carenciales de oxígeno. En el presente estudio se observó que dos especies diferentes de *Vorticella* y *Opercularia*, pudieron vivir durante los 45 días de estudio del reactor debido a que se pudieron fijar al tezontle y que son microorganismos resistentes a condiciones sin aire. Cabe mencionar que en los lodos activados, la presencia de estos protozoarios es indicativa de un sistema estable. Con respecto a los rotíferos, se observaron en el sistema géneros como *Phylodina* y *Epiphanes*, los cuales son microorganismos que aparecen en abundancia cuando un sistema de tratamiento llega a su mejor etapa de degradación (Méndez, 2004).

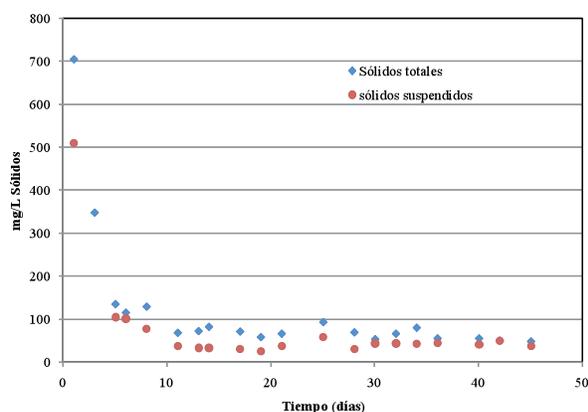


Figura 2. Comportamiento de los sólidos en el biofiltro durante 45 días.

## Conclusiones

El biofiltro es una buena alternativa para el tratamiento de agua residual municipal, ya que tuvo eficiencias de remoción de 85.72% como materia orgánica biodegradable. La concentración de sólidos suspendidos volátiles se mantuvo estable a partir del día 11 con un promedio de 39.66 mg/L por lo que no necesitó un retrolavado como parte del mantenimiento durante los 45 días de operación. Se pudo confirmar que los protozoarios presentes en el sistema (*Paramecium*, *Euplotes*, *Aspidisca*, *Vorticella* y *Opercularia*) son resistentes a largas etapas sin aireación, lo cual puede disminuir costos al eliminar la inyección de aire de manera continua.

## Referencias bibliográficas

- 1) Amaral, A. L., Ginoris, Y. P., Nicolau, A., Coelho, M. A. Z. and Ferreira, E. C. (2008). *Stalked protozoa identification by image analysis and multivariable statistical Techniques*. Anal Bioanal Chem. 391:1321–1325.
- 2) APHA, AWWA y WCPF. (2001). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 18th Edition. American Public Health Association. Washington D.C, USA. pp. 2:78-86 y 9:64-75.
- 3) Irvine, R. L. and Ketchum, L. H. (1989). *Sequencing batch reactors for biological wastewater treatment*. CRC Critical Reviews in Environmental Control. 18 (8). 225-294.
- 4) Jiménez, C. B. E. (2002). *La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada*. Editorial Limusa, S.A. de C. V. México, D. F. pp. 133-135.
- 5) Méndez L., Miyashiro V., Rojas R., Cotrado, M., Carrasco N., "Tratamiento de aguas residuales mediante lodos activados a escala de laboratorio". Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Lima 7:14. pp. 74-83.
- 6) Metcalf & Eddy, Inc. (2003). *Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse*. 3ed. Tchobanoglous G., Burton F. L. Stensel H. D. eds. Mc Graw Hill, New York, Estados Unidos. pp. 1819.
- 7) Péneles, G. E. (2007). *Los protozoos ciliados como bioindicadores en el tratamiento de las aguas residuales*. Tesis doctoral del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense. Madrid, España. pp. 280.
- 8) Prya, M., Haridas, A., and Manial, V. B. (2007). *Involvement of protozoa in anaerobic wastewater treatment process*. Water Research. 41:14. 3168-3176.
- 9) SEGEM. Secretaría de Ecología. Gobierno del Estado de México. (2001). *Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México*. Coordinación General de Conservación Ecológica. Toluca, México. pp. 129-157.
- 10) Tchobanoglous G. (1991). *Biological Unit Processes*. In Tchobanoglous G. *Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse*. Metcalf and Eddy. Edit. McGraw-Hill. Inc. pp. 400-403.

# Optimización de la energía solar en comunidades de la zona centro del estado de Veracruz

CARLOS A. VENTURA DE LA PAZ, JESÚS JUÁREZ BORBONIO, VERÓNICA FLORES SÁNCHEZ,  
VANESSA GUTIÉRREZ MORÁN, GERARDO ESCARTÍN RAMOS, VÍCTOR M. RUIZ MARTÍNEZ  
UT DEL CENTRO DE VERACRUZ

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA:  
caventuradelapaz@gmail.com

## RESUMEN

La transformación de la energía solar en zonas rurales de México se vuelve una necesidad para el desarrollo tecnológico y económico. El propósito del presente trabajo es el estudio y modificación de instalaciones fotovoltaicas en zonas aisladas de la zona centro del estado de Veracruz. La producción y optimización de este tipo de energía así como el consumo racional es sugerido a continuación.

**PALABRAS CLAVE:** Solar, energía sustentable, módulo fotovoltaico, optimización, zona rural, electricidad.

## ABSTRACT

Solar energy conversion, in rural zones of Mexico, became an important issue for the economy and development of the side-country. The purpose of this research is to study and modify the photovoltaic installations in isolated rural zones of Mexico, located precisely in the middle zone of the state of Veracruz. Production and optimization of the photovoltaic energy as well as rational consumption of the electric energy, in this particularly case, will be proposed.

**KEYS WORDS:** Solar energy, photovoltaic, optimization, and Electric energy.

## Introducción

El presente trabajo se realiza en la zona centro del estado de Veracruz, debido a que existen comunidades que no cuentan con el servicio de energía eléctrica. Actualmente se estima a 3% de la población del país: INEGI-SENER (1,2). En el análisis situacional se encuentra que las particularidades climatológicas, así como la ubicación geográfica de la zona objeto del presente estudio según la CONABIO (2) muestra condiciones favorables para la explotación de energía solar. Igualmente diferentes estudios han mostrado que la situación de las energías renovables en los países en vías de desarrollo y la situación actual de México se encuentran en evolución creciente desde un punto de vista económico y ambiental (3,4,5).

Vale la pena mencionar que hasta el momento dichas comunidades no han explotado los beneficios de la transformación de la energía solar en energía eléctrica, este hecho debido a varias razones: falta de

información precisa y accesible, malas instalaciones viniendo de un uso semi-empírico que dan la impresión de resultados no óptimos. Por lo anterior el cuerpo académico de mantenimiento industrial de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz fija como meta la optimización del uso de energía solar para generar energía eléctrica aplicada en el consumo doméstico de la zona rural del municipio de Carrillo Puerto. El interés de este trabajo reside en el hecho de que la energía solar debe ser ocupada de manera racional para que sea aprovechada por poblaciones que se encuentran en zonas aisladas.

## Metodología

El primer punto dentro de nuestra metodología de trabajo es estudiar las necesidades de este tipo de población. Se tiene conocimiento, gracias a entrevistas con habitantes de la zona, que la población está fuertemente interesada en este tipo de energías. Por lo anterior se identificó una familia

representativa de la población, situada dentro de la zona montañosa de Veracruz en el municipio de Carrillo Puerto. En segundo lugar se realizó el estudio de las instalaciones existentes. Con el objetivo de inventariar los elementos del sistema, identificar las fallas y proporcionar mejoras a aportar en las instalaciones de energía solar. El estudio de las instalaciones se realiza en varias etapas descritas a continuación:

- Inventario de los elementos del sistema: cables, batería, cargas, módulo fotovoltaico.
- Estudio de las cargas conectadas: consumo total del hogar, gracias a medidas de potencia obtenidas por multímetro.
- Análisis de la producción de electricidad generada: medidas de potencial obtenidas por multímetro.
- Comparación de resultados según las buenas prácticas de la tecnología obtenidas en la literatura (6,7,8).

Los resultados de las instalaciones originales están plasmados en la tabla 1. La tercera etapa de nuestra metodología de trabajo es la modificación de las instalaciones respetando las buenas prácticas de la técnica. La cuarta y última etapa de nuestro plan de trabajo es un estudio comparativo de las cargas conectadas de la producción de electricidad realizada antes y después de las modificaciones de la instalación.

## Resultados

Las buenas prácticas en el diseño de instalación de módulos indican que es necesario tomar en cuenta el material utilizado, la orientación de los módulos, el consumo de energía y la capacidad de producción de la instalación fotovoltaica (5,6). Esta instalación funciona aproximadamente desde hace un año.

El análisis de la instalación original material de la instalación, electrodoméstico y alumbrado, nos dio los resultados siguientes:

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
Módulo fotovoltaico SHELL SM50 -36 celdas Orientación: Sur – Este, inclinación de 12 ° situada en un lugar con obstáculos a los rayos del sol	$P_p = 50 \text{ W}$ $I_{cc} = 3.3 \text{ A}$ $I_n = 3.05 \text{ A}$ $V_{ca} = 21.4 \text{ V}$ $V_n = 16.6 \text{ V}$
Controlador de carga CONDUMEX	Corriente de control: 20 A
Batería LTH L-24-420 (plomo- ácido)	CA 525 A, CCA 420 A/ 25 Ah
4 Lámparas incandescentes	$I_n = 0.41 \text{ A} / V_n = 12 \text{ V} / P=5 \text{ W}$
1 Televisión	$I_n = 0.95 \text{ A} / V_n = 12 \text{ V} / P=11.4 \text{ W}$
1 Grabadora	$I_n = 0.4 \text{ A} / V_n = 12 \text{ V} / P=5 \text{ W}$
Cable del módulo a batería Duplex	Calibre 12
Cable de batería a cargas Duplex	Calibre 14

Tabla 1 Características de la instalación estudiada sin modificaciones.

Este primer análisis de las instalaciones nos permitió conocer los puntos de mejora, como es la modificación del material de la instalación: tipo de cableado, respetando un 3% de pérdida de tensión, un 25% de corriente y el doble de distancia módulo-batería, y gracias a las tablas de dimensionamiento se determina un cable de calibre 8 que satisface una resistencia por kilómetro de  $3.93\Omega/\text{km}$ . el tipo de batería, para mejorar la acumulación de energía.

La orientación y ubicación del módulo fotovoltaico según la literatura y las buenas prácticas de la técnica se recomendó realizar una orientación sur con una inclinación de  $20^\circ$  (6,7,8) y se encontró una mejor ubicación sin obstáculos a los rayos del sol. Tomando en cuenta las características del módulo fotovoltaico, la producción de energía y las características de las cargas, se sugiere una modificación de la producción de luz. Se propone entonces reemplazar las lámparas incandescentes, voraces en consumo de energía, por LEDS de alto rendimiento (precio económico) y realizar en

paralelo lámparas con materiales reciclables. Se ocuparon finalmente 4 lámparas (dos circuitos 3S-2P) con 12 LEDS (con potencia de 1.12W) y se instaló un dispositivo con un voltímetro para seguir la producción de electricidad. La medida de producción de electricidad y de consumo antes y después de las modificaciones están resumidas en la tabla siguiente:

Consumo	Antes	Después
Producción de electricidad (Wh) 4 horas pico	140	200
Consumo (Wh)	142,2	72.6

Tabla 2 Comparación de energía promedio producida y consumida durante el día de la instalación antes y después modificaciones.

Los Resultados del estudio del periodo invernal (octubre-diciembre) de producción de energía nos dieron una variación media de 5%, lo que indica que la producción se pudo mantener estable. Por otro lado el consumo de energía de la familia aumentó ligeramente debido al periodo de diciembre: 7% en su máximo; sin embargo se pudo asegurar sin problemas la alimentación en electricidad durante este periodo.

### Conclusiones

El estudio realizado demuestra que existe un gran interés de la parte de la población en este tipo de energías, sin embargo la falta de capacitación e información justa en este tipo de tecnologías aminora su interés. Es entonces necesario aportar un apoyo técnico a las poblaciones de zonas rurales para poder optimizar el uso de energías renovables y dar una solución respetuosa del medio ambiente en materia de energía. En efecto, los resultados de este estudio demuestran que en un corto plazo, gracias a las modificaciones aportadas al sistema fotovoltaico, la producción de electricidad aumentó 42.8 % y disminuyó el consumo de energía 49%. El precio de la instalación es relativamente bajo si se aprovechan los materiales reciclables.

### Análisis socio-económico y perspectivas

Impacto cuantitativo: en la zona del centro de Veracruz se puede estimar que al menos 10,000 personas pueden ser beneficiadas por este tipo de instalación (INEGI) permitiéndoles el acceso a la electricidad y beneficiando el desarrollo de energías limpias. La cantidad de energía producida si se realizan las instalaciones de manera correcta pueden llegar a más de 73 KWh por año y por hogar (tomando por el momento sólo en cuenta el periodo invernal) Se buscará estudiar el comportamiento de esta instalación tomando en cuenta las variaciones de radiación solar en un año y en esta zona específica del país. Se mostrará de esta manera la viabilidad de este tipo de energías. Finalmente se buscará proponer mejores instalaciones a las poblaciones interesadas, ofrecer una formación adecuada y trabajar con estas a fin de realizar un estudio a gran escala.

### Referencias bibliográficas

- 1) INEGI: <http://www.inegi.org.mx>
- 2) SENER: <http://sag01.iie.org.mx/eolicosolar/Default.aspx>.
- 3) Dinçer, Furkan (2011). *The analysis on photovoltaic electricity generation status, potential and policies of the leading countries in solar energy* Review Article. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 15, Issue 1, Pages 13-720.
- 4) Matsumoto Y., Urbano A., Martínez A.M., Asomoza R. (1994). *Renewable energy application progress in Mexico*, *Renewable Energy*, Volume 5, Issues 1-4, Pages 330-332.
- 5) Cancino Solórzano, Yoreley, Villicaña Ortiz, Antonio, Gutiérrez Trashorras, J., Xiberta Bernat, Jorge.(2010). *Electricity sector in Mexico: Current status. Contribution of renewable energy sources*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 14, Issue 1, Pages 454-461.
- 6) Kruger, P. (2006). *Alternative energy sources*. Wiley.
- 7) Fernández Salgado, José María. (2010). *Guía completa de la energía solar térmica y termoeléctrica* (4ª edición) , Editor Antonio Madrid Vicente, Madrid Ahmet Duran.
- 8) William, A. Beckman, John A. Duffie, (2006). *Solar engineering of thermal processes* (second edition), Wiley & sons inc, New Jersey.

# Galleta de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn)

POR HÉCTOR MANUEL GONZÁLEZ SÁNCHEZ, JOSÉ ANTONIO REYES GARCÍA,  
RAMÓN DEL VAL DÍAZ, ALEJANDRO HERNÁNDEZ ESTRADA Y  
SALVADOR GONZÁLEZ PALOMARES  
UDG CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA:  
chava1142@yahoo.com.mx

## RESUMEN

Los cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn) son una fuente importante de fibra en la elaboración de galletas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la aceptación sensorial de galletas elaboradas a base de fibra de cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn). Se evaluó la aceptación sensorial de galletas adicionadas con los residuos fibrosos de jamaica: 0, 1.2, 2.4, 4.8 y 9.6% (p/p). Las galletas con un contenido de 2.4% de fibra de jamaica (p/p) presentaron los mejores atributos de color, sabor, textura y aceptación general.

**PALABRAS CLAVES:** aceptación sensorial, producto de fibra natural, sabor jamaica.

## ABSTRACT

Calyces of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn) are an important source of fiber in the manufacture of cookies. The objective of this study was to evaluate the sensory acceptance of cookies of fiber based in calyces of roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn). The sensory acceptance was evaluated by cookies with fibrous residues of roselle: 0, 1.2, 2.4, 4.8 and 9.6% (w/w). Cookies with 2.4% roselle fiber (w/w) presented the best attributes of color, flavor, texture and general acceptance.

**KEYS WORDS:** sensory acceptance, natural fiber product, roselle flavor.

## Introducción

Un alimento adecuado es aquel comestible que provee los nutrimentos necesarios para un correcto funcionamiento del metabolismo, el desarrollo en las etapas de la vida y en la realización de actividades biológicas. De forma general, los alimentos están compuestos principalmente por carbohidratos, proteínas, grasas (saturadas, poliinsaturadas y monoinsaturadas), colesterol, vitaminas, minerales, fibra dietética y azúcares. Hoy en día existe una gran variedad de alimentos procesados y está en incremento el empleo de ingredientes que le den un beneficio óptimo a la salud de las personas (1,2,3).

En la actualidad se conoce que la fibra es uno de los principales componentes de los alimentos, que ayuda a tener una buena digestión y a prevenir o disminuir diversos desórdenes metabólicos y gastrointestinales(2). Añadir fibra soluble a un alimento ayuda a compensar la deficiencia de ésta en la dieta del ser humano, además de ser un alimento no calórico. Es decir, la fibra proporciona menos de 2 kcal/g, no proporciona viscosidad a

los alimentos, es inodora y con sabor neutro. Por tanto, no afecta las propiedades sensoriales de los productos alimenticios. Una fuente principal de fibra son los cálices de jamaica. *Hibiscus sabdariffa* Linn, es originario de África y Asia, se introdujo a México en la época colonial y desde entonces se ha cultivado en casi todo el país (4,5,6,7). La jamaica se utiliza con fines culinarios y medicinales. Los cálices es la parte que más se aprovecha de esta planta para elaborar bebidas refrescantes, gelatinas, mermeladas, ates, jaleas y cremas (5,7). Sin embargo, a pesar del gran potencial de usos de la jamaica en la industria alimentaria y farmacéutica (4,5,6) en algunos estados de la República Mexicana no se aprovecha la fibra de los cálices, una vez que se les extrae su color y sabor. En muchas ocasiones no se industrializa la fibra de los cálices por falta de una tecnología y un proceso adecuado (7). Observando esta problemática con los productores de jamaica del estado de Jalisco, es como se originó este proyecto de investigación en donde se propone la metodología adecuada para el aprovechamiento de la fibra de jamaica mediante la

elaboración de galletas sensorialmente aceptables y con un valor agregado al producto de desecho. El objetivo fue evaluar la aceptación sensorial de galletas elaboradas a base de fibra de cálices de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn).

### Descripción metodológica

#### Obtención de fibra de jamaica en polvo

Se utilizaron cálices de *Hibiscus sabdariffa* Linn, de la variedad Tepalcatepec, de los residuos de otro proyecto de elaboración de extracto de jamaica(5). Es decir, a estos cálices se les extrajo previamente el colorante rojo y saborizante de jamaica. Los cálices se deshidrataron en un secador de charolas marca Apex modelo PT-SSE70 a 80 °C hasta que se determinó un 5% de humedad final. Los cálices deshidratados se trituraron en un molino de martillos hasta obtener un producto en polvo “tipo harina”(2). Este producto en polvo se envasó al vacío en bolsas de polietileno y se almacenó a temperatura ambiente.

#### Fórmula de elaboración de galletas de jamaica

Se estableció la siguiente formulación base: 480 g de harina de trigo galletera, 230 g de margarina, 200 g de huevo de gallina de granja, 120 g de azúcar, 4 g de polvo para hornear y 26 g de extracto de jamaica usado como saborizante natural. Las cantidades del material fibroso que se evaluaron fueron: 0, 12.65, 25.6, 52.44 y 110.45 g, con lo que se evaluaron las proporciones del 0, 1.2, 2.4, 4.8 y 9.6% (p/p).

#### Proceso de elaboración de galletas de jamaica

Se depositaron la materia grasa, azúcar, polvo para hornear y huevos en una batidora. Se mezclaron los ingredientes a velocidad 1:60 rpm durante tres minutos y después a velocidad 3:150 rpm, hasta obtener una “crema” libre de gránulos (20-30 min). A esta actividad se le conoce como cremado. Enseguida se realizó el amasado. Se incorporó la harina de trigo galletera en el tazón de la batidora de forma lenta y se dejó amasar por 10 minutos. Esto fue para que los ingredientes se mezclaran conjuntamente, y así se obtuvo una masa apta para laminarse y troquelarse. Se colocó una porción de masa en la tablas laminadoras y con un rodillo se extendió hasta un espesor uniforme de 3 mm y una superficie lo más lisa posible. La masa laminada se troqueló con moldes de figuras diversas de 4 cm de diámetro y las piezas formadas se colocaron en papel aluminio (previamente engrasado con manteca vegetal)

sobre las charolas. Después, las piezas obtenidas se barnizaron con huevo batido. Las galletas se hornearon a una temperatura promedio de 180 °C por 15 min en un secador de charolas marca Apex modelo PT-SSE70.

Se dejaron enfriar las galletas por 15 minutos hasta temperatura ambiente y posteriormente se envasaron al vacío en paquetes de seis. Después, se colocaron los paquetes en la mesa de trabajo donde se realizó una inspección visual de los mismos.

#### Análisis sensorial y análisis estadístico

En este proyecto se evaluaron la adición de las cinco cantidades diferentes de fibra de jamaica con base en las características sensoriales de la galleta. En la evaluación sensorial participaron 500 panelistas no entrenados de la Ciudad de Autlán de Navarro, Jalisco y se aplicó una prueba hedónica discriminadora de nueve puntos para observar la aceptación de las muestras. En esta prueba se evaluaron las características sensoriales de aceptación del color, aroma, textura y sabor(6). Los datos promedios de esta prueba (n = 500), se evaluaron en el Sistema de Análisis Estadístico (Statistical Analysis System, Replace 8.0. SAS Institute Inc. Cary), a través de un análisis de varianza (ANOVA) y las comparaciones de medias de diferencia mínima significativa, DMS de Duncan con  $P < 0.05$ .

#### Resultados y discusión

##### Galletas de jamaica (*Hibiscus sabdariffa* Linn)

Se obtuvieron galletas elaboradas a base de fibra de cálices y con sabor natural a jamaica, las cuales fueron sensorialmente aceptables y tuvieron un peso promedio de 16 g por cada galleta (Figura 1).



Figura 1. Galletas de jamaica.

En la tabla 1 se presentan los valores promedio (n = 500) de los resultados de color, aroma, sabor, textura y aceptabilidad de las galletas elaboradas con diferentes cantidades de fibra alimentaria.

Tabla 1. Resultados del análisis sensorial en las galletas de jamaica.

Característica sensorial: Cantidad de fibra de cálices de jamaica (%):

Característica sensorial:	Cantidad de fibra de cálices de jamaica (%):				
	0	1.2	2.4	4.8	9.6
*Color	9.0 <sup>a</sup>	8.0 <sup>b</sup>	7.8 <sup>b</sup>	7.1 <sup>c</sup>	7.2 <sup>c</sup>
*Aroma	9.0 <sup>a</sup>	8.8 <sup>a</sup>	8.5 <sup>ab</sup>	8.0 <sup>b</sup>	7.8 <sup>b</sup>
*Sabor	9.0 <sup>a</sup>	8.0 <sup>b</sup>	8.9 <sup>a</sup>	8.1 <sup>b</sup>	7.3 <sup>c</sup>
*Textura	8.0 <sup>a</sup>	7.9 <sup>a</sup>	7.8 <sup>a</sup>	7.0 <sup>b</sup>	6.0 <sup>c</sup>
*Aceptabilidad	8.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>b</sup>	8.3 <sup>a</sup>	6.2 <sup>c</sup>	6.1 <sup>c</sup>

Nota. Valores promedio (n = 500) con letras iguales, observado en renglón son estadísticamente iguales a un nivel de confianza del 95%.

La formulación con 2.4% de fibra (p/p), fue la que obtuvo mayores calificaciones con base en la aceptación sensorial de color, sabor y textura, además de no presentar diferencia significativa (P<0.05) en cuanto al sabor, textura y aceptabilidad respecto al testigo (galleta sin fibra). Esto significa que ambas galletas tienen la misma aceptación sensorial. En otras palabras, esto indica que la galleta elaborada en este trabajo tiene la oportunidad de competir con otros productos similares que ya existen en el mercado, además de contar con los beneficios de la fibra natural. La textura y la aceptabilidad en general disminuyen conforme se incrementó la cantidad de fibra alimentaria en el producto, obteniéndose calificaciones muy bajas para el producto adicionado con 9.6% de material fibroso (p/p). Respecto a la

escala utilizada en la prueba hedónica, la formulación con 2.4% de fibra añadida presentó valores similares en cuanto a sabor, textura y aceptabilidad, sin existir diferencia significativa (P<0.05), entre estas variables.

### Conclusiones

Con base en la prueba sensorial que se realizó en las galletas, se determinó que el efecto de la fibra es significativo en las características del producto. La galleta con 2.4% de fibra alimentaria (p/p) fue la que presentó mejor aceptación. Se recomienda hacer análisis de contenido de proteínas, grasas, cenizas, carbohidratos y cuantificar la cantidad final de fibra en el producto.

### Referencias bibliográficas

- 1) Aloba, A. P., and Offonry, S. U. (2009). *Characteristics of coloured wine produced from roselle (Hibiscus sabdariffa) calyx extract*. *J. Inst. Brew.* 115(2):91-94.
- 2) Amin, I., Emmy, H. K. I., and Halimatul, S.M.N. (2008). *Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) Seeds - Nutritional Composition, Protein Quality and Health Benefits*. *Food*: 2(1):1-16.
- 3) AOAC. (1994). *Official methods of analysis*. Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. U.S.A. 980-1010.
- 4) González, P. S., Estarrón, E. M., Gómez, L. J. F., and Andrade, G. I. (2009). *Effect of the Temperature on the Spray Drying of Roselle Extracts (Hibiscus sabdariffa L.)*. *J. Plant Foods Hum. Nutr.* 64(1):62-67.
- 5) González, Z. J. A., González, P. S., González, S. H. M., Rosales, R. T., y Del Val, D. R. (2009). *Concentrado de jamaica (Hibiscus sabdariffa Linn): análisis físico-químico y microbiológico*. *Revista UNACAR Tecnociencia*. 3(2).
- 6) Sancho, J., Bota, E., y De Castro, J. J. (2002). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México, D.F. Pág. 33-44.
- 7) Sáyago Ayerdi, S. G., y Goñi, I. (2010). *Hibiscus sabdariffa L: Fuente de fibra antioxidante*. *Archivos latinoamericanos de nutrición*. 60(1):79-84.

# Características de productores y criterios de venta de lima persa de la región centro del estado de Veracruz, México

POR JESÚS CARRILLO AHUMADA Y MARÍA DEL PILAR HERRERA MORALES  
UT DEL CENTRO DE VERACRUZ

DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL AUTOR DE CORRESPONDENCIA:  
jesuscarrillo18@yahoo.com

## RESUMEN

Se realizaron encuestas a productores y empresas empacadoras de lima persa, utilizando el muestreo no aleatorio o de juicio en la región centro del estado de Veracruz (Cuitláhuac, Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga y Paso del Macho) para obtener datos sobre las características de los productores, criterios de exportación y el uso que tiene este fruto a nivel nacional. Los productores que se encuentran en esta región poseen superficies sembradas relativamente pequeñas y el tipo de riego que predomina es por rodado, el parámetro de calidad para la exportación de este fruto es el color y el que no es exportado se utiliza para extracción de jugo o de desecho. Cabe mencionar que este estudio aporta información de una zona que se encuentra en vías de desarrollo principalmente por este fruto, aunque no se ha logrado industrializarlo para incrementar el rendimiento y utilidad del mismo.

**PALABRAS CLAVE:** Lima persa, exportación, productores, región centro del estado de Veracruz.

## ABSTRACT

Producers and packers companies of persian lime were surveyed using non-random sampling or trial in the central region of the state of Veracruz (Cuitlahuac Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga and Paso del Macho) to obtain data on the characteristics of producers, export criteria and the use that has this fruit nationwide. Producers, who are in this region, have relatively small grown areas; and the type of irrigation is predominantly by rolled-flood, the color is the quality parameter to export this fruit, which is not exported, it's used for juice or waste. Include this study provides information of an area that is developing mainly for this fruit, although it has not achieved to industrialize to increase the performance and usefulness.

**KEYS WORDS:** Persian lime, Producers, Exportation, Central region of Veracruz.

## Introducción

Las limas son similares a los limones pero su color externo e interno, sabor y aroma son diferentes al resto de los demás cítricos. Las limas son el más tropical de todos los cítricos y generalmente se prefieren a los limones, tienen el mayor contenido de ácido de todos los cítricos pero su contenido de vitamina C y otros nutrientes es menor que el de los limones, son el cítrico menos tolerante al frío y sufren daños a temperaturas en el rango de 2°C bajo cero, se pueden clasificar en tres especies *C.*

*aurantifolia* Swing, *C. Latifolia* Tan y *mitha nimbu*. Entre las limas de fruto pequeño (*C. aurantifolia* Swing) la variedad *West Indian* es la única comercial, siendo la más importante de todas las variedades de limas.

El segundo grupo en importancia es el de las limas de fruto grande (*C. Latifolia* Tan) en el que destacan las variedades *Bearss* y *Tahiti* de características muy semejantes entre sí. Específicamente, la variedad *Tahiti* se le conoce como persa y sus lugares de origen son Australia, Brasil,

California y Florida, su sabor es muy ácido y presenta un color amarillo verdoso. La última variedad del tercer grupo es la lima India o Palestina se conoce como *mitha nimbu* en la India y como *limun helou* o *succari* en Egipto (Kimball, 1999).

A las limas de fruto grande (*C. Latifolia Tan*) se les conoce en México como persa, “limón sin semilla”, es un fruto oblongo a ovoide, con una paila terminal ancha no muy pronunciada de 3.8 a 6.6 cm de largo e incluso mayor, de color amarillo brillante al madurar, con ligeras rugosidades con 8 a 10 segmentos. En México los principales estados productores de lima persa son Veracruz (Cuitláhuac, Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga y Paso del Macho principalmente), Tabasco y Oaxaca, aportan el 90% de la producción nacional.

Por otro lado, existe una norma de calidad para la lima persa (NMX-FF-077-1996) (Sagar, 1994) la cual ha sido utilizada para complementar los criterios de selección con encuestas de campo. Se han realizado diferentes estudios sobre el panorama de exportación de lima persa. Uno de ellos es ASERCA (1995) donde se menciona que a nivel nacional el mayor productor de este fruto es el estado de Veracruz con los municipios de Martínez de la Torre, Fortín, Tuxpan, Veracruz, Coatepec, Huayonocotla, Jaltipan, las Choapas y Pánuco. Schwentesius-Rindermann y Gómez-Cruz (2005) estudiaron la comercialización doméstica de lima persa realizando tendencias de desarrollo, importación y producción tanto del mercado mundial y también a nivel regional de la zona de Martínez de la Torre, analizando los tipos de productores que existen en esa zona, márgenes y costos de producción, tendencias de producción y comercialización. En la bibliografía citada anteriormente no se considera la región centro del estado de Veracruz (Cuitláhuac, Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga y Paso del Macho), que se encuentra en expansión económica principalmente por la comercialización de la lima persa.

Aunque actualmente se cuenten con normas de calidad sobre la lima persa, no se ha realizado un estudio estadístico cuantitativo sobre los productores de este fruto en la región centro

del estado de Veracruz (Cuitláhuac, Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga y Paso del Macho). Por lo tanto el objetivo de este trabajo de investigación es determinar las características de los productores, empresas emparadoras y criterios de venta de la lima persa (*C. latifolia Tan*) de la región centro del estado de Veracruz para exportación y mercado nacional. El resto del presente artículo está constituido por lo siguiente: en la sección de materiales y métodos se describe al número de productores de lima persa, el lugar y el tipo de encuesta realizada. En la sección de resultados se muestra por medio de gráficas las principales características de este estudio. Finalmente, en la sección de conclusiones se destacan las ideas principales del análisis de resultados.

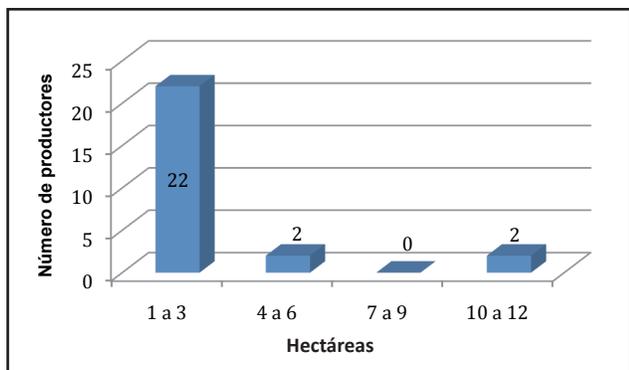
### **Materiales y métodos**

Se aplicaron encuestas utilizando el muestreo no aleatorio o de juicio a un total de 18 empresas emparadoras y 27 productores de lima persa de la región centro del estado de Veracruz (Cuitláhuac, Cotaxtla, Carrillo Puerto, Yanga y Paso del Macho).

### **Resultados**

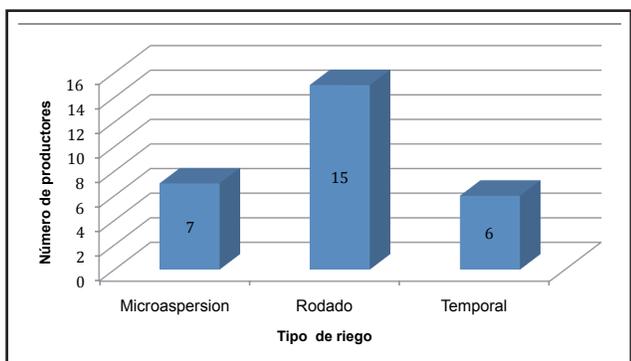
Con respecto a la exportación, a los principales países a los que se exporta son Estados Unidos de América, Canadá y Europa. El tamaño de la producción que se queda en el país es de un 40 a 60 %. El 77 % de los encuestados cuentan con clientes estables, mientras que el restante 33 % no cuentan con esta clase de clientes.

De los productores encuestados, 22 de ellos tienen de 1 a 3 hectáreas, esto es relevante de los que tienen de 4 a 6, y de 10 a 12 hectáreas. Con esta información se puede apreciar que la gran mayoría de los productores tienen poca superficie destinada a la cosecha de la lima persa y esto condiciona aún más la utilidad de mantener esta producción en lugar de generar ganancias y crear gastos no redituables (Gráfica 1).



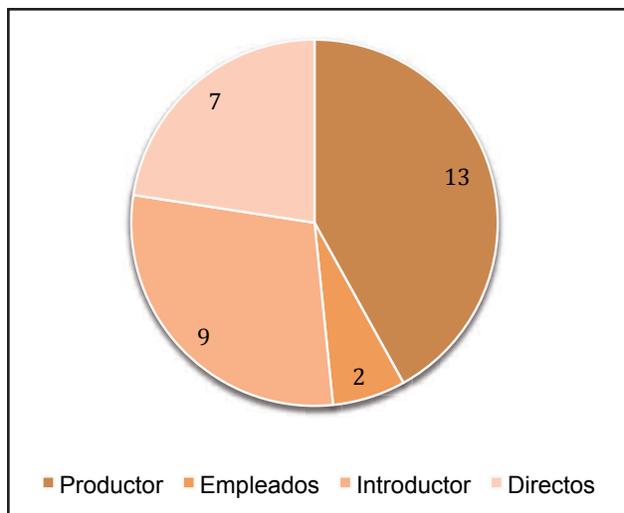
Gráfica 1. Superficie sembrada.

El tipo de riego que predomina por los productores de lima persa es el de rodado, el cual es el método utilizado casi por el doble del número de productores que utilizan otros métodos como microaspersión y temporal (Gráfica 2). Cabe hacer mención que los productores utilizan este tipo de riego por la facilidad y mínima inversión que se requiere, a lo contrario de la microaspersión que necesita tuberías e instalaciones especiales, las cuales incrementarían los costos de producción y disminuirían la rentabilidad del tipo de riego.

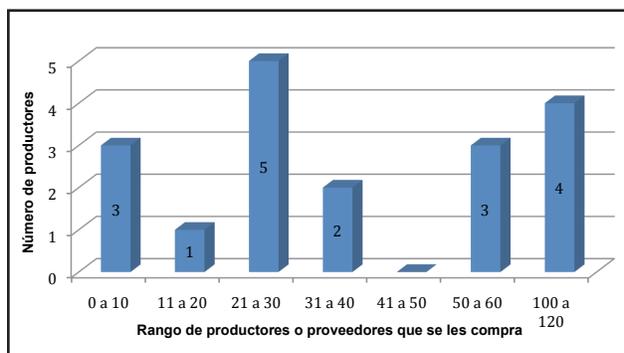


Gráfica 2. Métodos de riego utilizado por productores.

La participación que tiene el productor al momento de comercializar el fruto es muy importante con respecto a los empleados, intermediario y trato directo. Lo que se puede apreciar en la Gráfica 3 es que debido a que si el productor no interviene en la comercialización la utilidad que obtendría sería mínima, ya que el intermediario, es el que obtiene la mayor ganancia al vender el fruto y obtener utilidad para el mismo, mientras que el productor debe realizar pagos por sembrar, cosechar, regar y cuidar la plantación.

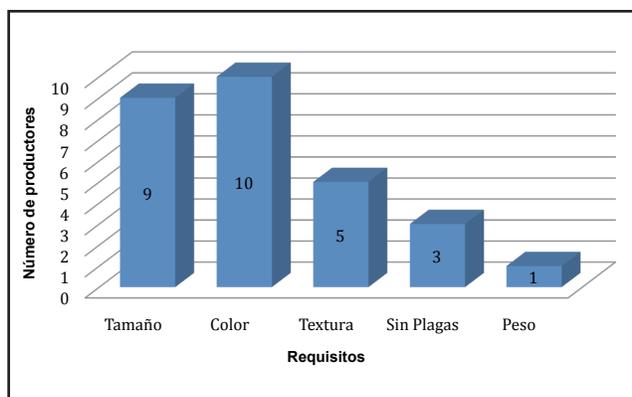


En la Gráfica 4 se muestra a cuántos proveedores o productores se les compra la lima persa para su comercialización predominando la cantidad de 21 a 30 productores, se puede considerar que muchas personas se dedican al cultivo de la lima persa en la región, sin embargo es a los que ofrecen frutos con determinadas características a los que realmente se les compra el mismo, generando esto un mayor problema para los productores.



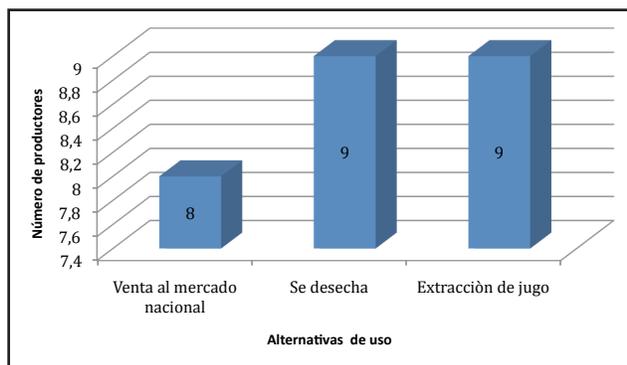
Gráfica 4. Número de proveedores que se le compra la lima persa.

Los productores exigen características de calidad en forma empírica como son tamaño, color, textura, libre de plagas y peso del fruto. La importancia que tienen estos parámetros es mostrada en la Gráfica 5 que indica los requisitos de lima persa para ser comprada. Realmente, no existe un estándar en el cual se basen los clientes y por tal motivo si el fruto no cumple con las características que ellos están acostumbrados, no compran el fruto y se incrementan las pérdidas.



Gráfica 5. Requisitos que desea el comprador de lima persa.

A pesar de que no toda la lima persa es exportada, existen otros usos que se le han destinado como la venta al mercado nacional, cosecha y extracción de jugo como se muestra en la Gráfica 6. Pocos son los productores de lima persa que han decidido utilizar el fruto no comprado para industrializarlo y de esta manera recuperar parte de la inversión anual.



Gráfica 6. Usos que se le da al lima persa que no es comercializado en el exterior.

## Conclusiones

Mediante los datos obtenidos al aplicar las encuestas a productores y emparadoras de lima persa, se concluye lo siguiente:

- Entre un 40 y 60% de la producción anual se queda en el país, debido a que el fruto no cumple con las exigencias de calidad de la ley aduanal de los diversos países a los que es exportado, por tal motivo los consumidores prefieren adquirir el fruto procedente de otros países, afectando las ventas del producto nacional.

- Debido a que se presentan temporadas con temperaturas altas y bajas, es necesario y urgente que los productores tengan nuevas alternativas de industrialización del fruto para mantener un equilibrio en la economía del productor y evitar mayores pérdidas.

- No existen en la zona parámetros reales de calidad, ya que la gran mayoría de los productores y emparadoras únicamente consideran el color y tamaño del fruto como estándar de calidad, dejando de lado algunos otros factores importantes del mismo, tal como lo marcan las normas de calidad de los cítricos en nuestro país, incrementando en algunas temporadas el precio del fruto y en algunas otras disminuyéndolo tanto que el único perjudicado es el productor.

- Con este estudio se tiene un panorama general de lima persa sobre las características que buscan los consumidores, su venta y uso en la zona centro del estado de Veracruz. Permitiendo, dar opciones de industrialización para crear, novedosas alternativas para disminuir las pérdidas de los productores de lima persa, y con ello incrementar la rentabilidad de la siembra y utilidad del productor.

## Referencias bibliográficas

- 1) ASERCA (1995). *Limón persa*. Estudio del Mercado Mundial. México.
- 2) Kimball, Dan. (1999). *Procesado de cítricos*. Editorial Acirbia. Segunda edición. México.
- 3) NMX-FF-077. (1996). *Productos alimenticios no industrializados para consumo humano fruta fresca-limón persa (C. Latifolia L) Especificaciones*.
- 4) Sagar. (1994). Dirección General de Política Agrícola. Dirección de Sistema Producto. Limón Mexicano.
- 5) Schwentesius Rindermann, Rita y Gómez Cruz, Miguel Ángel. (2005). *Limón persa. Tendencias en el mercado mexicano*. Editorial CIESTAAM/UACH y Banco Mundial. Primera Edición.

# DIPLOMADOS

- GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- DESARROLLO DE HABILIDADES GERENCIALES
- TECNOLOGÍAS DE ALIMENTOS
- TURISMO
- ADMINISTRACIÓN BÁSICA PARA NEGOCIOS
- RECURSOS HUMANOS

# CURSOS

en las áreas de:

- INFORMÁTICA
- INNOVACIÓN EMPRESARIAL
- GASTRONOMÍA
- DESARROLLO HUMANO
- MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
- LOGÍSTICA INTERNACIONAL
- TECNOLOGÍAS BIOALIMENTARIAS
- SEGURIDAD PÚBLICA
- TURISMO



Nayarit

Informes al Tel. 211 98 00  
ext. 3000, 3001 y 3005



Centro de Enseñanza  
Especializada de Lenguas  
Extranjeras

- \*Laboratorios
- \*Maestros con certificación en la enseñanza de idiomas

## Centro de Certificación Internacional

Inglés

Francés

Alemán

Español



TOEFL.ITP

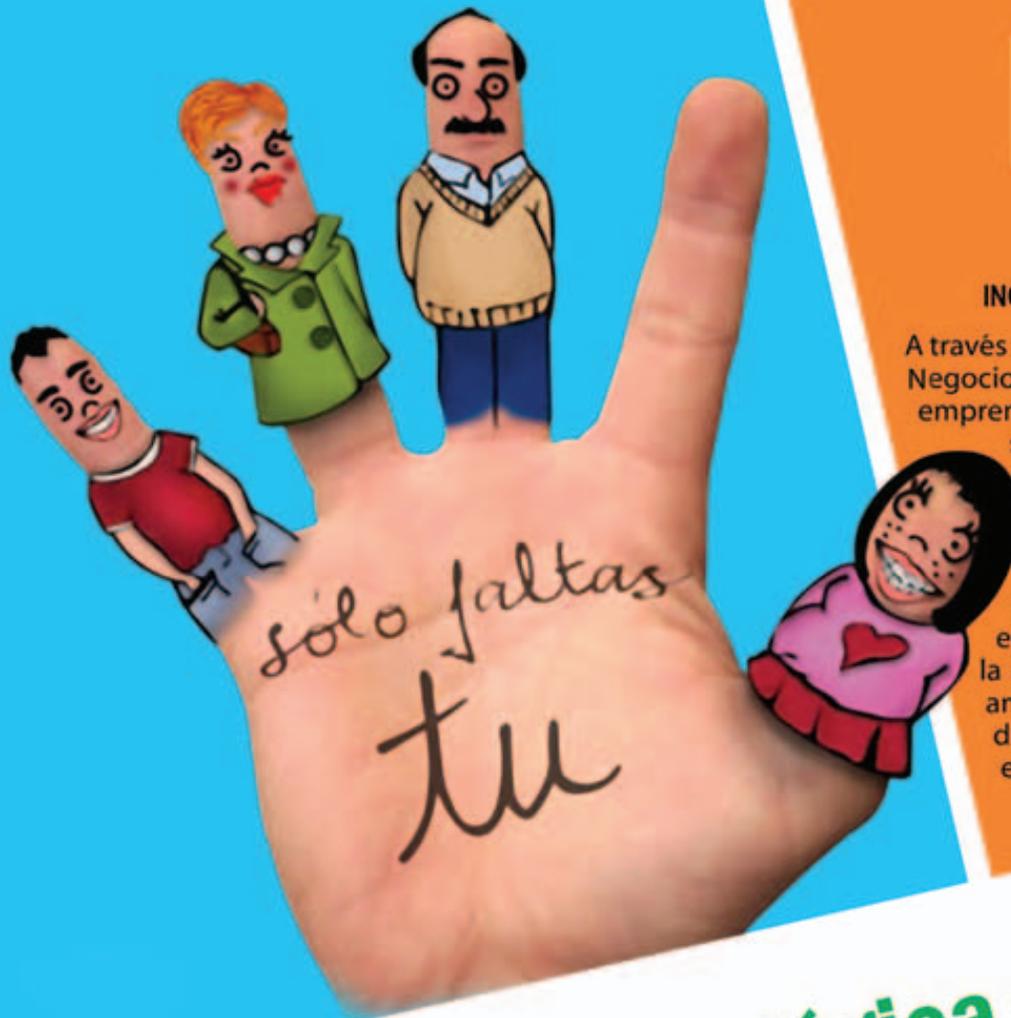
Dirigido a niños, estudiantes y público en general

UT Xalisco Martes y Jueves Sábado	UT Tepic Cd. de Valle Lunes a Viernes Sábado
Precio por nivel \$1,100	Precio por Nivel \$1,300
8 Niveles en 8 periodos adaptado a tus necesidades	
Cuatro periodos por un año - Comienza a comunicarte en 8 meses	

Incluye examen de ubicación

Infórmate Tel. 311 211 98 62/00 y 311 133 32 09

www.utnay.edu.mx  
idiomas@utnay.edu.mx



## CENTRO DE INCUBACIÓN DE NEGOCIOS

A través de su Centro de Incubación de Negocios dirige sus esfuerzos a los emprendedores y empresarios de la sociedad nayarita, ofreciendo un espacio con servicios de asesoría, capacitación, apoyo tecnológico y vinculación con el entorno económico y de mercados, principalmente en los sectores del turismo y de la agroindustria, propiciando un ambiente óptimo para iniciar, desarrollar y fortalecer sus empresas.

# Universidad Tecnológica de Nayarit

## CONVOCAN

Para presentar proyectos productivos de emprendedores y empresarios que estén interesados en participar.

### REQUISITOS

- Experiencia del emprendedor y/o empresario en el ramo o giro del negocio.
- Disponibilidad en tiempo para trabajar en el proyecto.
- Apertura y visión del emprendedor para recibir nuevas ideas.
- El emprendedor debe contar con la mayoría de edad.
- Solvencia económica y buen historial crediticio.

### DEL PROYECTO

- El producto o servicio **NO** debe de presentarse en fase de experimentación.
- Debe presentarse una idea de negocio concreta.
- Debe dar respuesta a una necesidad reconocida.
- Que el producto o servicio que se derive del proyecto, sea susceptible de registro de marca o patente.
- Que proponga innovación.

Los interesados deberán acudir a las oficinas del Centro de Incubación de Negocios en la UT de Nayarit, Carr. Fed. 200 Km. 9 Tramo Xalisco-Compostela en Xalisco, Nayarit o llamar al Tel. (311) 2119800 ext. 3400 [www.utnay.edu.mx](http://www.utnay.edu.mx)

