



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Centro Interdisciplinario de Investigación para
el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

MEMORIA DE RESÚMENES

XIV JORNADAS POLITÉCNICAS

Entornos virtuales para la circulación del conocimiento
científico y tecnológico con enfoque E 4.0

Modalidad: Virtual Sincrónico



Presentación

Las tareas que realiza el Instituto Politécnico Nacional, a través del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR Oaxaca), en materia de investigación científica, desarrollo e innovación tecnológica, así como la de formar recursos humanos de calidad, tienen como propuesta atender necesidades del desarrollo regional aprovechando de la mejor manera las potencialidades económicas, sociales, culturales y de recursos naturales con que cuenta nuestro Estado de Oaxaca.

En este sentido, anualmente el CIIDIR Unidad Oaxaca, realiza el evento denominado Jornadas Politécnicas, que en esta ocasión corresponde a la edición número XIV, con el tema: "Entornos Virtuales para la Circulación del Conocimiento Científico y Tecnológico con Enfoque E 4.0", el cual se realiza el 26 y 27 de mayo del 2021, en donde se presentan las contribuciones en nueve Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: administración de los recursos naturales, ingeniería, protección y producción vegetal, patrones y procesos de la biodiversidad, diseño y tecnologías sustentables para la edificación, recursos hídricos, seguridad e inocuidad alimentaria, uso del conocimiento tecnológico para el diseño y construcción sostenible, y educación y divulgación de la ciencia y la tecnología.

El objetivo es brindar un espacio donde los profesores, investigadores y estudiantes de posgrado preferentemente del CIIDIR Unidad Oaxaca, del IPN y de otras instituciones de nivel superior divulguen, el conocimiento científico y tecnológico adquirido como resultado de su proyecto de investigación, utilizando para tal fin los entornos virtuales cuyo acceso a la información es cada vez más ágil y rápida, coadyuvando al cambio radical de la educación actual a través de la conocida como educación 4.0, la cual permite al alumno mostrar sus habilidades y conocimiento que coadyuven a resolver problemas principalmente del tipo social.

Con la finalidad de difundir el conocimiento a partir de nuevas formas de comunicación, este evento ofrece la oportunidad de presentar ponencias en su modalidad oral virtual sincrónica, en relación con la investigación, desarrollo tecnológico, innovación educativa, ambientes virtuales de aprendizaje durante el periodo de pandemia, en lenguas indígenas mexicanas y en inglés.

Se tiene también, la inclusión de resúmenes presentados, evaluados y aprobados por el comité arbitral, los cuales confirman el esfuerzo y dedicación de los participantes por fortalecer sus conocimientos adquiridos, obteniendo como resultado las presentes Memorias de Resúmenes 2021 de las XIV Jornadas Politécnicas realizadas por el CIIDIR Unidad Oaxaca.

Atentamente

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez
Presiente del Comité Organizador de las XIV Jornadas Politécnicas



Directorio

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez

Director CIIDIR Unidad Oaxaca

Dr. Pastor Teodoro Matadamas Ortíz

Subdirector Académico y de Investigación

Ing. Ángel Rosales Torres

Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social

Ing. Alejandro Cruz Aguilar

Subdirector Administrativo

Dr. Carlos Espinoza Nájera

Jefe del Departamento de Investigación

M. en C. Gabriel Isaías Cruz Ruíz

Jefe del departamento de Posgrado

L. C. Elinora Orozco Arango

Jefa del Departamento de Servicios Educativos

M. en A. Martín Hernández Tolentino

Jefe del Departamento de Capital Humano y Recursos Financieros

Ing. Hilario Sánchez García

Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios

Lic. Angélica Ortiz López

Coordinadora de Enlace y Gestión Técnica

L. I. Justo Cesar Marcial Aguilera

Jefe de la Unidad de Informática



Comité organizador

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez

Presidente de las XIV Jornadas Politécnicas CIIDIR OAXACA

L.C. Elinora Orozco Arango

Promoción y difusión del evento

M.C. Gabriel Isaías Cruz Ruiz

Programación y gestión del evento

Dr. Carlos Espinoza Nájera

Retroalimentación de ponentes, asistentes y organizadores

Lic. Paulo Sergio Nava Arellanes

Diseño gráfico y edición de memorias

Ing. Dulce María del Rosario Montaña Hernández

Edición de memorias

Dr. Pastor Teodoro Matadamas Ortiz

Evaluación integral del evento



Comité arbitral

M. en C. María de los Ángeles Ladrón de Guevara Torres

M. en C. Frank Manuel León Martínez

Dra. Lidia Argelia Juárez Ruíz

Dr. Isidro Morales García

Dr. Pedro Benito Bautista

M. en C. Nelly Arellanes Juárez

Dra. Demetria Martha Mondragón Chaparro

Dr. Sadoth Sandoval Torres

Dr. Victor Guillermo Jiménez Quero

Dr. Celerino Robles Pérez

Dr. José Luis Chávez Servia

M. en C. Gabriel Isaías Cruz Ruíz

Dr. Carlos Espinoza Nájera

Dr. Pastor Teodoro Matadamas Ortiz



Índice de Ponencias

Administración de Recursos Naturales.....8

Impacto del Programa de Fomento a la Economía Social en la conservación de los recursos naturales en San Pablo Mixtepec y Santiago Etla, Oaxaca México..... 9

Metanálisis de Valoración Económica de Servicios Ecosistémicos con Método de Transferencia de Beneficios.....10

Resiliencia socio ecológica y sostenibilidad en la producción de agave en el estado de Oaxaca.....11

Protección y Producción Vegetal.....12

Pruebas de control de gallina ciega *Phyllophaga spp* en el cultivo de maíz *Zea mays* con pellets conteniendo nemátodos *Steinernema glaseri* y hongos entomopatógenos.....13

Botrytis cinerea, agente causal de muerte de retoños de *Vaccinium corymbosum L. cv. biloxi* en Oaxaca, México.....14

Efectos del uso de fertilizantes y plaguicidas. Percepción entre productores de tomate, San Pablo Huitzo (Oaxaca, México) 15

Bacillus megaterium y *Acinetobacter calcoaceticus* tienen efecto biofertilizante en plántulas de tomatillo (*Physalis sp.*).....16

Un acercamiento al uso de cáñamo industrial (*C. sativa*) como alternativa para el desarrollo rural.....17

Resultados preliminares del efecto de fertilizantes de liberación lenta en el crecimiento de agaves mezcaleros silvestres.....18

Caracterización y uso de residuos vegetales (*Cynodon sp* y *Phragmites sp*) en el crecimiento y productividad de *Pleurotus sp*.....19

Localización y transporte del ácido 3-indolacético durante la embriogénesis somática de *Coffea canephora*.....20

Evaluación del Crecimiento y Desarrollo de Larvas *Hermetia illucens* (DÍPTERA: STRATIOMYDAE) con Tres Dietas.....21

Producción de biogás en laboratorio utilizando vinazas del mezcal y su proyección a escala real.....22

Halobacterias resistentes a desecación en Agave *potatorum Zucc.*: avances en tiempos de pandemia por Sars-CoV-2.....23

Transferencia de tecnología en propagación de agave en una microrregión de la Mixteca Oaxaqueña.....24



Manejo del picudo del agave (<i>Scyphophorus acupunctatus</i>) a base de hongos entomopatógenos formulados en aceites.....	25
Percepciones de acceso a alimentos y salud desde un municipio oaxaqueño de alto grado de marginación.....	26
Uso de plantas medicinales en tratamiento de desórdenes gastrointestinales: Caso San Martín Huamelúlpam, Oaxaca, México.....	27
Variación en caracteres agromorfológicos entre y dentro de tres especies <i>Phaseolus</i>	28
Formulación de pellets granulares orgánicos con nemátodos entomopatógenos (<i>Steinernema glaseri</i>) para el control de gallina ciega (<i>Phyllophaga Vetulla</i>).....	29
Diseño y Tecnologías Sustentables para la Edificación.....	30
Arranque y estabilización del Reactor Híbrido Unifamiliar (RHU) como tecnología para el saneamiento de aguas residuales	31
Análisis de impacto ambiental de los materiales de vivienda de emergencia con sistema constructivo híbrido.....	32
Diagnóstico de la vivienda de remesas en San Pablo Tijaltepec, Oaxaca con métodos etnográficos..	33
Seguridad e Inocuidad Alimentaria.....	34
Asociatividad como factor de competitividad para productores de maíz en el Valle de Nochixtlán Oaxaca.....	35
Importancia de las mujeres indígenas en la seguridad alimentaria. Caso San Juan Tabaá, Oaxaca..	36
Las huertas familiares de traspatio, una estrategia para el logro de la seguridad alimentaria en Cuilápam de Guerrero Oaxaca.....	37
Educación y Divulgación de la Ciencia y la Tecnología.....	38
Propuesta metodológica: análisis FODA con perspectiva de género.....	39
Ingeniería.....	40
Determinación del coeficiente de almacenamiento en un acuífero granular usando mediciones de gravedad y piezometría.....	41
Estimación de la recarga anual del acuífero de San Andrés Ixtlahuaca, Oaxaca.....	42
Efecto de la adición de CBCSt y HS en la resistencia a compresión de concretos	43
Diseño de mezclas para definir parámetros estructurales para presas de ferrocemento.....	44
Análisis por Microtomografía de rayos X de cubos de papas secadas por convección forzada.....	45
Evaluación del contenido de <i>mimosina</i> en harina y fracción proteica de semilla de guaje (<i>Leucaena spp.</i>).....	46
Biocompuesto de almidón y sargazo como sustituto de plástico de origen fósil.....	47



Residuos de cáscara de mangifera indica como catalizador sostenible para la preparación de la olla de añil.....	48
Máquina para compactar briquetas de bagazo de agave, de accionamiento manual.....	49
Recursos Hídricos.....	50
Propuesta de una tecnología apropiada de saneamiento de agua en Loma Bonita, San Agustín Loxicha, Oaxaca.....	51
Microfinanzas como factor de impulso local: el caso del Fondo de Ahorro "Unidos por el campo".....	52
Estimación de carga contaminante en una unidad de producción familiar de mezcal artesanal	53
Patrones y Procesos de la Biodiversidad del Neotrópico.....	54
Lista Roja de Ecosistemas de Oaxaca, México: evaluación de riesgo de colapso a escala estatal.....	55
Efecto de la dieta y la procedencia sobre el crecimiento de <i>Macrobrachium tenellum</i> (Bate, 1868) en condiciones de cautiverio.....	56
Fenología y Estado Poblacional de <i>Echeveria nodulosa</i> en un Bosque Estacional en Oaxaca.....	57
Uso del Conocimiento Tecnológico para el Diseño y Construcción Sostenible.....	58
Formación de competencias en estudiantes de Posgrado enfoque E.4.0 para desarrollar modelo de movilidad activa.....	59
Diseño sostenible de aulas en escuelas con condiciones precarias mediante software especializado en análisis bioclimático.....	60



ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS NATURALES



Impacto del Programa de Fomento a la Economía Social en la conservación de los recursos naturales en San Pablo Mixtepec y Santiago Etla, Oaxaca México

Jara Contreras Fernando¹, López Cruz. Juana Yolanda¹

¹ Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: fjarac1900@alumno.ipn.mx

Resumen

Para combatir la pobreza existen instrumentos que los gobiernos emplean para distribuir de mejor forma los ingresos, tal es el caso del el Programa de Fomento a la Economía Social (PFES) que, basado en las prácticas de la teoría de la Economía Social y Solidaria, presenta un modelo económico alternativo con un enfoque en las personas y el medio ambiente. El trabajo tiene el objetivo de analizar el impacto que generó el apoyo otorgado a los beneficiarios mediante la correlación que existe entre la "Consolidación económica", el desarrollo de "Capacidades asociativas" y la conservación de los recursos naturales relacionados al manejo del agua, el suelo y los desechos. El estudio se desarrolló en los municipios de San Pablo Mixtepec y Santiago Etla, en la región Valles Centrales de Oaxaca, mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas y análisis estadístico correlacional entre las variables. Los Organismos del Sector Social de la Economía (OSSE) de esta investigación tuvieron como actividad económica la pecuaria y el servicio de impresión de papel. Se encontró como resultado una sola correlación positiva y significativa entre las variables formación de "Cadenas de valor" y la conservación del suelo; las demás correlaciones significativas fueron negativas y se relacionaron al manejo de los desechos. Se concluye que el apoyo que entrega el PFES no tiene un impacto positivo en la conservación de los recursos naturales si en el proyecto del OSSE no incluye compromisos para este fin.

Palabras clave: Conservación ambiental, subsidio, economía.



Metanálisis de Valoración Económica de Servicios Ecosistémicos con Método de Transferencia de Beneficios

Ramírez Cabrera Christian¹, Regino Maldonado Juan¹, Arcelia Toledo López¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230.Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: christian.ram.cabrera@gmail.com

Resumen

Los ecosistemas proveen bienestar a las personas a través de los servicios ecosistémicos (SEs), los estudios de valoración económica de servicios ecosistémicos (VESEs), facilitan la toma de decisiones de políticas públicas ambientales de preservación, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de recursos naturales. La presente investigación realiza un metanálisis descriptivo de VESEs con el método de transferencia de beneficios (MTB) de 2010 a 2020. Los resultados sugieren que en años recientes hay una tendencia creciente en el número de estudios de VESEs principalmente de SEs de provisión y culturales que están utilizando el MTB a partir de métodos indirectos de valoración económica. Cuyos estudios están integrando cada vez más herramientas tecnológicas, como los sistemas de información geográfica (SIG), para la presentación de resultados. Los estudios de VESES con el MTB se están realizando en áreas naturales protegidas, en unidades geográficas de gestión gubernamental, por lo que está reduciendo la brecha existente de estudios de VESEs con el MTB entre países desarrollados y en vías de desarrollo.

Palabras clave: Valoración económica, servicios ecosistémicos, método de transferencia de beneficios.



Resiliencia socio ecológica y sostenibilidad en la producción de agave en el estado de Oaxaca

González Venegas Sergio Enrique¹, Juárez Luis Gricelda²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

²El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Unidad Campeche.
Av. Rancho Polígono 2-A, Col. Ciudad Industrial. C.P. 24500. Lerma Campeche, Campeche.

Autor para correspondencia: enrique.gve85@gmail.com

Resumen

La producción de agave en el Estado de Oaxaca actualmente está experimentando una transformación debido al incremento del consumo del mezcal, principal derivado de la planta. Para el desarrollo sostenible es necesario que los productores sean resilientes, es decir, que el sistema agrícola sea capaz de reducir su sensibilidad hacia factores de estrés y perturbaciones, manteniendo su productividad, capacidad autoorganizativa, de aprendizaje y adaptación al cambio. El objetivo de esta investigación fue analizar a los productores de agave de acuerdo con los 3 indicadores asociados a la resiliencia socio ecológica: amortiguación, auto organización y aprendizaje y adaptación. Se realizaron treinta y cinco entrevistas semiestructuradas a productores de agave de quince municipios en cinco regiones de Oaxaca. Los resultados muestran que el sistema de producción de agave está mostrando cambios articulados con el incremento de la demanda de agave para la producción de mezcal, este hecho se explica por la capacidad de resiliencia mostrada por los pequeños productores. Por ejemplo: se registran nuevos productores en el cultivo y la activación de terrenos ociosos; mayor participación en las redes de comunicación regional; creación de contratos de trabajos comerciales y de arrendamiento con destiladores; aprendizaje de extracción, tratamiento y comercialización de plántulas; mejoramiento de policultivos; y la preferencia a la comercialización de agave local para abastecer la demanda de los productores de mezcal en la región.

Palabras clave: Resiliencia, producción de agave, sostenibilidad.



PROTECCIÓN Y PRODUCCIÓN VEGETAL



Pruebas de control de gallina ciega *Phyllophaga spp* en el cultivo de maíz *Zea mays* con pellets conteniendo nemátodos *Steinernema glaseri* y hongos entomopatógenos

López López Paulina¹, Matadamas Ortiz Pastor Teodoro², Navarro Antonio José².

¹Instituto Tecnológico Superior de San Miguel El Grande.

²Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: paulinalopezlopez97@gmail.com

Resumen

Los bioplaguicidas granulares esféricos (pellets), con nemátodos entomopatógenos (NEP) han mostrado ser una alternativa para almacenar, transportar y permitir la aplicación directa en campo. El objetivo fue evaluar la mortalidad de *Phyllophaga vetula* y la *Galleria mellonella* con los pellets conteniendo nematodos *Steinernema glaseri* y hongos *Metarhizium sp* entomopatógenos elaborados mediante el método de compactación mecánica. Los materiales para los tratamientos de cada uno de los pellets fueron: celite 209, aceite de girasol y poliacrilato. Para los tratamientos se utilizaron las mezclas de celite 209 y aceite de girasol, y la mezcla de poliacrilato y esporas de hongo *Metarhizium sp*, donde se usaron 200 µL de solución acuosa con 290 NEP, y la aplicación de 150 psi fuerza de compresión. El método de compactación mecánica para encapsular a los NEP mostró buenos resultados en la supervivencia y en cuanto a la infectividad de la larva de *Phyllophaga vetula* y *Galleria mellonella* se pudo comprobar con la mortalidad de las larvas al segundo día de la instalación de la prueba.

Palabras clave: Nemátodos y Hongos entomopatógenos, *Phyllophaga vetula*, *Galleria mellonella*, *Metarhizium sp*, Pellets, Mortalidad.



***Botrytis cinerea*, agente causal de muerte de retoños de *Vaccinium corymbosum* L. cv. *biloxi* en Oaxaca, México**

Montiel Frausto Laura Belem¹, Vásquez López Alfonso¹.

Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: mfraustolb@gmail.com

Resumen

La muerte de retoños es una enfermedad asociada a hongos fitopatógenos que causa pérdidas importantes en especies del género *Vaccinium*. Esta enfermedad se observó en el cultivo de arándano (*V. corymbosum* L.) cv. Biloxi durante el ciclo productivo 2018 en la Sierra Norte de Oaxaca, México. El objetivo del estudio fue identificar morfológica y molecularmente el agente causal de la muerte de retoños de plantas de arándano cv. Biloxi; así como describir los daños histológicos que induce el fitopatógeno. A partir de muestras de retoños con síntomas de necrosis, sembradas en medio de cultivo papa-dextrosa-agar al 2 %, se obtuvieron aislamientos fungosos. El agente causal de la enfermedad se determinó mediante los Postulados de Koch. El fitopatógeno indujo marchitez y necrosis en retoños después de 10 días de haber sido inoculado. El hongo se identificó morfológica y molecularmente como *Botrytis cinerea*. Así mismo, se realizaron cortes histológicos empleando la técnica de inclusión en parafina y tinción diferencial safranina O-verde rápido. En los cortes histológicos se observó degradación, lisis y desorganización celular de la cutícula y epidermis; al interior de las células se observaron cuerpos amorfos de color rojo que probablemente correspondieron a polifenoles. Este trabajo constituye el primer reporte de *B. cinerea* causando la muerte de retoños en *V. corymbosum* cv. Biloxi en Oaxaca, México. La caracterización morfológica y molecular de este patógeno contribuye al conocimiento del agente causal para la búsqueda de estrategias de control y manejo integrado.

Palabras Clave: Especies, causas, enfermedades.



Efectos del uso de fertilizantes y plaguicidas. Percepción entre productores de tomate, San Pablo Huitzo (Oaxaca, México)

Cruz Lopez Vianii¹, Pérez Pacheco Rafael¹, Granados Echegoyen Carlos Alejandro²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

² Universidad Autónoma de Campeche.

Correo electrónico: vcruzl1800@alumno.ipn.mx

Resumen

El uso de plaguicidas y fertilizantes tiene efectos adversos tanto en la salud humana como en el medio ambiente. Es importante conocer la percepción de los productores respecto a este tema para poder generar estrategias que permitan un uso responsable de dichos insumos agrícolas. El objetivo de este estudio fue analizar la percepción de los efectos del uso de plaguicidas y fertilizantes en el medio ambiente y la salud humana entre productores de tomate de San Pablo Huitzo, Oaxaca. Se realizó una encuesta con cuestionario estructurado a 14 productores de tomate mediante un muestreo en redes. La caracterización de productores permitió observar dos grupos en la zona: 1) agroecológicos y 2) convencionales. Los primeros percibieron en mayor medida efectos adversos de los plaguicidas y fertilizantes en el medio ambiente y los recursos naturales, así como en la salud humana.

Palabras clave: Suelo, atmósfera, enfermedades respiratorias.



***Bacillus megaterium* y *Acinetobacter calcoaceticus* tienen efecto biofertilizante en plántulas de tomatillo (*Physalis sp.*)**

Ramírez Cariño Heriberto Fortino¹, Morales García Isidro¹, Guadarrama Mendoza Paula Cecilia²,
Martínez Gutiérrez Gabino Alberto¹, Elizabeth González Terreros³, Valadez Blanco Rogelio²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Col. Noche Buena. C. P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Universidad Tecnológica de la Mixteca. Carretera a Acatlima Km. 2.5 Huajuapán de León, Oaxaca, México C.P. 69000. ³Universidad de la Sierra Sur Oax. México.

Autor para correspondencia: heragricola@hotmail.com.

Resumen

El tomatillo (*Physalis sp.*), es un cultivo con alta importancia en México. El uso de fertilizantes químicos en este cultivo causa problemas ambientales. Los biofertilizantes son una alternativa ecológica para mejorar la nutrición de las plantas y la fertilidad del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto biofertilizante de bacterias en plántulas de tomatillo cultivadas en invernadero. Se obtuvieron suspensiones bacterianas en LB. Se uso sustrato estéril: mezcla de turba, perlita y vermiculita en una proporción de 3: 1: 1. Se usaron charolas de germinación de 200 cavidades. Se realizaron dos inoculaciones bacterianas con 5 mL por plántula, 5 ml de agua estéril para el control. Las plántulas se mantuvieron en invernadero con temperatura y humedad promedio de 27 °C y 50%, respectivamente. A los 30 días se evaluaron parámetros agronómicos; también se determinó el contenido de minerales mediante ICP. Se utilizó un DCA, se hizo un ANOVA y se hizo una comparación de medias Tukey's ($p < 0.05$) mediante SAS. Las pruebas se hicieron por triplicado. Las bacterias *Bacillus megaterium* y *Acinetobacter calcoaceticus* presentaron una altura superior en 142% y 123% con respecto al control y en el peso fresco y seco de 105% y 94% y 411% y 400%, respectivamente con respecto al control. Estas bacterias también incrementaron el contenido de K y Ca en 54% y 37% y 87% y 80%, respectivamente, respecto al control. Las bacterias *B. megaterium* y *A. calcoaceticus* tienen cualidades biofertilizantes, estas bacterias podrían ser una alternativa en la biofertilización.

Palabras clave: *Bacillus megaterium*, biofertilización, *Acinetobacter calcoaceticus*.



Un acercamiento al uso de cáñamo industrial (*C. sativa*) como alternativa para el desarrollo rural.

Aguilar Herrera Héctor¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Col. Noche Buena. C. P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: haguilarh2100@alumno.ipn.mx

Resumen

El cultivo de cáñamo cuenta con registros tan antiguos que puede considerarse como una de las prácticas más longevas de la humanidad y cuyas bondades nos han acompañado en el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías a través del tiempo. Actualmente se ha presentado un interés en México por la regulación del *Cannabis* para el aprovechamiento del cáñamo industrial, sin embargo, la diversidad de usos y aplicaciones en México son poco conocidas, además de existir confusión para distinguir el cáñamo de la marihuana debido a las propiedades psicoactivas del cannabinoide tetrahidrocanabinol (THC) lo que dificulta su legislación y limita la variedad de especies que pueden ser utilizadas. En el mundo, existen diversas plantas de *C. sativa* adaptadas a distintas regiones con diferentes fines productivos, siendo escasa las investigaciones en territorio mexicano a pesar de contar con factores ambientales óptimos para su producción y con los reportes de erradicación de cultivos ilegales de amapola y marihuana por parte de la Secretaría de la Defensa Nacional, recordando que la planta de cannabis ha existido desde su llegada al entonces llamado nuevo mundo hace ya 500 años. El presente trabajo presenta una revisión sobre los usos del cáñamo con la finalidad de incursionar en la evaluación del su potencial agroindustrial como alternativa para el desarrollo rural en algunas regiones del estado de Oaxaca y coadyuvar al cambio de paradigma en política de drogas ampliando los saberes sobre las características, bondades y beneficios de la planta *Cannabis sativa* L.

Palabras clave: *C. sativa*, cáñamo industrial, desarrollo rural.



Resultados preliminares del efecto de fertilizantes de liberación lenta en el crecimiento de agaves mezcaleros silvestres

Castillejos Reyes Carlos¹, Bautista Cruz Angélica¹, Sánchez Mendoza Saúl²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Col. Noche Buena. C. P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²NovaUniversitas, Carretera Oaxaca a Puerto Ángel km 35.5. 71510 Ocotlán de Morelos, Oaxaca, México

Autor para correspondencia: ccastillejosr1900@alumno.ipn.mx

Resumen

En el estado de Oaxaca (México), los agaves son importantes para la elaboración de mezcal. Generalmente los suelos donde se desarrollan especies del género *Agave*, son pobres en materia orgánica, N y P. Un manejo agronómico mediante fertilizantes de liberación lenta (FLL) puede ser una alternativa para su nutrición. En este se está evaluando el efecto de dos FLL: Osmocote plus (FLL1) y Multicote Agri (FLL2), una dosis de fertilización convencional y un control (sin fertilización), sobre el crecimiento, nutrición y contenido de sólidos solubles totales en el tallo de dos especies silvestres de agaves mezcaleros: arroqueño y coyote (*Agave* spp.). El experimento se estableció bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar en condiciones de campo abierto, el periodo de evaluación será de 10 meses. Los resultados preliminares después de tres meses de establecido el experimento muestran que en agave arroqueño no se han observado diferencias significativas entre tratamientos para el número de hojas (NH) y la altura de planta (AP). En agave coyote, el NH ha incrementado 40.5% con respecto al control, no hubo diferencias significativas para la variable AP.

Palabras clave: Nutrición mineral, crecimiento vegetal, agaves silvestres



Caracterización y uso de residuos vegetales (*Cynodon sp* y *Phragmites sp*) en el crecimiento y productividad de *Pleurotus sp*

Flores Reyes Arturo¹, Robles Pérez Celerino¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Col. Noche Buena. C. P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: art_agrom@outlook.com

Resumen

El desarrollo de *Pleurotus* comenzó en Europa, explícitamente en Alemania en 1917, y actualmente se desarrolla en los cinco continentes. México durante la década de 1970 comenzó a desarrollar el cultivo de *Pleurotus*, actualmente es pionero. Los hongos se alimentan de material orgánico vegetal, en particular de fuentes ricas en fibra, transformando la biomasa celulolítica en azúcares, en función de una colaboración de compuestos enzimáticos celulolíticos. La mayoría de estos materiales orgánicos vegetales se desperdicia, convirtiéndose en residuos sin valor, para las personas y los animales, siendo una fuente de contaminación medioambiental, estos materiales o desechos, son lo que se obtiene más continuamente de la producción agraria; los residuos producidos se queman en su mayoría, siendo la forma más sencilla y práctica de deshacerse de ellos, la césped (*Cynodon sp.*), y carrizo (*Phragmites sp.*) son residuos vegetales abundantes, accesibles, y de fácil movilidad, estas razones los hacen candidatos para su uso como sustratos, los escasos datos sobre estos dos residuos, nos llevan a la caracterización física y química para su utilización como sustratos en el desarrollo de *Pleurotus*, la utilización de residuos vegetales es actualmente una opción factible, bajo el uso de varias estrategias, para adquirir otro producto o servicio, el trabajo propone una alternativa de aprovechamiento de bajo costo en la producción de *Pleurotus*.

Palabras clave: Pleurotus, residuos, caracterización.



Localización y transporte del ácido 3-indolacético durante la embriogénesis somática de *Coffea canephora*

Márquez López Ruth E.¹, Pérez Hernández Cleyre¹, Kú González Ángela¹, Galaz Ávalos Rosa María¹, Loyola Vargas Víctor Manuel¹. Unidad de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Calle 43, No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo. CP. 97205 Mérida, Yucatán, México.

Autor para correspondencia: rmarquezl2100@alumno.ipn.mx

Resumen

La embriogénesis somática (ES) se ha convertido en una valiosa herramienta de estudio en diversas especies de importancia agroeconómica, no solo como alternativa biotecnológica para su mejoramiento genético, sino también como modelo experimental para el conocimiento de los mecanismos bioquímicos y moleculares necesarios para la transformación de una célula en un embrión somático. Diversos estudios han mostrado que las auxinas y su transporte controlan el desarrollo del embrión cigótico, pero su papel durante el desarrollo de embriones somáticos aun es poco conocido. El objetivo de este trabajo fue determinar si el ácido 3-indolacético (AIA) y el transportador PIN1 participan durante la inducción de ES y el desarrollo de embriones, mediante técnicas inmunohistoquímicas y su análisis por microscopía confocal. Los resultados muestran que los niveles de AIA aumentan gradualmente durante el tratamiento y se acumulan en el cloroplasto. Durante el pretratamiento y la etapa globular de la ES en *C. canephora*, la auxina se distribuye uniformemente en todas las células del embrión, sin embargo, durante las siguientes etapas de desarrollo se movilizan hacia las células que formarán los cotiledones y el meristemo de la raíz. La ubicación de los transportadores PIN cambia del plasmalema de las células del protodermo durante la etapa globular al plasmalema de las células que darán lugar a los cotiledones y al tejido vascular en las últimas etapas de ES. La incubación de los explantes en presencia de ácido 2,3,5-triyodobenzoico (TIBA) produjo embriones somáticos aberrantes, lo que sugiere que PIN1 media el transporte de IAA.

Palabras clave: *Coffea canephora*, ácido 3-indolacético, embriogénesis somática.



Evaluación del Crecimiento y Desarrollo de Larvas *Hermetia illucens* (DÍPTERA: STRATIOMYDAE) con Tres Dietas

Hernández Ramos Agustín¹, Fonseca Muñoz Alicia²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad Oaxaca (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos 1003, Col. Noche Buena. C. P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

Autor para correspondencia: afonsem@gmail.com

Resumen

El orden díptera pertenece a la clase de los insectos y se encuentra constituido por 100 familias descritas y más de 85 mil especies conocidas, es uno de los grupos más conocidos de insectos, *Hermetia illucens* es un insecto que en su estado larval posee muchas ventajas para su supervivencia debido a su fácil adaptación y voracidad para reducir materia orgánica, además de ser utilizada en muchas partes del mundo para este fin, además poseer altas cantidades de proteínas. Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el crecimiento y desarrollo de larvas de mosca (*Hermetia illucens*) Diptera: Stratiomyidae alimentadas con tres dietas (residuos de comida, residuos de frutas, excremento de pollo y alimento comercial para pollos que funcionó como testigo), la cría de las larvas de mosca se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de larvaterapia México. Los resultados fueron analizados con una prueba de ANOVA para comparar las diferencias entre las medias, los resultados obtenidos de la prueba indican que en efecto existen diferencias significativas entre las longitudes de las larvas alimentadas con los residuos orgánicos, además que los residuos de comida son los que proporcionan un crecimiento y desarrollo de 22.688 cm para la longitud y .2597mm para el peso, que es similar a lo esperado en el trabajo.

Palabras clave: Biorremediación, residuos orgánicos, larvas.



Producción de biogás en laboratorio utilizando vinazas del mezcal y su proyección a escala real

Zelaya Benavidez Edwin Alfonso¹, Martínez Gutiérrez Gabino Alberto¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: edwinzelayab@gmail.com

Resumen

El objetivo de este estudio fue evaluar la producción de biogás de las vinazas del mezcal (V) en co-digestión con estiércol de bovino (EB) mediante reactores tipo "batch". Para ello se realizó un experimento en laboratorio, en donde se evaluaron dos tratamientos; 1) V+EB en proporción 50/50 (v/v) y 2) V sola (V 100%), bajo un Diseño Completamente al Azar. Se realizó un análisis de regresión no lineal para modelar el crecimiento bacteriano de Gompertz y una extrapolación de los resultados para un equipo a escala real de 5000 L. Los resultados de laboratorio mostraron un potencial de 58.35 NmL Biogás g⁻¹Sólidos Volátiles (SV) con V+EB; mientras que con V 100%, se obtuvieron 47.21 NmL Biogás g⁻¹SV. La proyección preliminar de producción acumulada de biogás a escala real mostró un total 14,045.17 L y un promedio de 936.35 L por día con V+EB, lo que representa 55% más biogás que las V solas (6,291.19 L).

Palabras clave: Biodigestores, digestión anaeróbica, residuos agroindustriales.



Halobacterias resistentes a desecación en *Agave potatorum* Zucc.: avances en tiempos de pandemia por Sars-CoV-2

Hernández Canseco Jessie¹, Bautista Cruz Angélica¹, Sánchez Mendoza Saúl²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²NovaUniversitas, Carretera Oaxaca a Puerto Ángel km 35.5. 71510 Ocotlán de Morelos, Oaxaca, México. Autor para correspondencia: jhernandezc2014@alumno.ipn.mx

Resumen

En el campo científico se han usado herramientas digitales, conocidas como tecnologías 4.0, para avanzar durante la pandemia por Sars-CoV-2. En este trabajo se muestran los avances en la investigación "**Halobacterias resistentes a desecación y su efecto en el crecimiento de *Agave potatorum* Zucc.**", utilizando algunas tecnologías 4.0. El objetivo es diseñar inoculantes con rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal resistentes a salinidad y desecación, para evaluar su efecto en el crecimiento y desarrollo de plantas de *A. potatorum* bajo estrés hídrico y salino. Se colectó suelo de la rizósfera de *A. potatorum* en la localidad de Santa María Vigallo, Zimatlán, Oaxaca, México. Las muestras de suelo se congelaron en un refrigerador convencional. Se midió la conductividad eléctrica del suelo con un conductímetro marca Hanna. Se germinaron semillas de *A. potatorum* en sustrato comercial, en las plantas emergidas se determinará su tolerancia al estrés hídrico. La búsqueda de literatura relacionada con halobacterias promotoras del crecimiento vegetal y la respuesta de distintas especies de agave al estrés hídrico se realizó en bases de datos como Web of Science, Elsevier, Scopus y Google Scholar vía CONRICyT. La conductividad eléctrica en el suelo fluctuó de 0.12 a 0.22 dS m⁻¹, mediante una revisión bibliográfica se considera probable el hallazgo de bacterias halotolerantes en el suelo colectado. Los resultados de la búsqueda bibliográfica de algunos estudios de estrés hídrico en agaves y de las halobacterias y sus implicaciones se concentran en un manuscrito de revisión cuya elaboración sigue en proceso.

Palabras clave: Bacterias halotolerantes, salinidad, agave silvestre.



Transferencia de tecnología en propagación de agave en una microrregión de la Mixteca Oaxaqueña.

Cruz Ramírez, A.S¹, Martínez Gutiérrez, G.A.¹, Toledo López A.¹, Morales Isidro¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: acruzr2000@alumno.ipn.mx

Resumen

El auge en la producción de Mezcal ha generado una creciente demanda de Agaves, particularmente de especies silvestres. Sin embargo, la velocidad de reemplazo de estas poblaciones es menor a la reproducción natural que presentan. El objetivo de la presente investigación fue realizar el proceso de transferencia de tecnología en propagación de agaves para su conservación y aprovechamiento sustentable. La transferencia tecnológica estuvo basada en el resultado de un diagnóstico participativo apropiado a las características de la localidad, diseño técnico eficiente de equipos e infraestructura, participación de los productores en los trabajos del módulo demostrativo y seguimiento a las actividades de innovación, lo que repercutió en la aceptación total de la tecnología, la cual en la actualidad se ha adoptado y reproducido en otros grupos comunitarios y de manera familiar. Se concluye que, a través de un módulo demostrativo, capacitación y seguimiento, la reproducción de agaves silvestres a partir de semillas mediante el uso de sustratos, nutrición orgánica y sistema de riego bajo condiciones protegidas permite la producción de plántulas para satisfacer parte de la alta demanda para las nuevas plantaciones de agaves en los pueblos mancomunados de Nochixtlán, Mixteca Alta de Oaxaca

Palabra Clave: Transferencia de tecnología, agricultura protegida, propagación por semilla, agaves.



Manejo del picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus*) a base de hongos entomopatógenos formulados en aceites

¹Núñez Reyes Alexis Aldair, ¹Aquino Bolaños Teodulfo, ²Hernández Cruz Julián; ¹Escamirosa Tinoco Cirenio

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca.

Autor para correspondencia: anunezr2000@alumno.ipn.mx;

Resumen

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca CIIDIR-IPN-Oaxaca. Bajo condiciones de laboratorio, se evaluó la viabilidad de dos cepas de hongos entomopatógenos: *B. bassiana* y *M. anisopliae* para el control de *Scyphophorus acupunctatus*, en combinación con cuatro aceites vegetales Aguacate (*Persea americana*), Mamey (*Mammea americana*), Chía (*Salvia hispánica*) y Oliva (*Olea europea*) a dos diferentes concentraciones 20% y 40%. Posterior a la prueba de viabilidad se determinó que el aceite de aguacate es el que brinda una mayor viabilidad a las cepas de hongos, mostrando un 75 y 62.5% de viabilidad después de 96 h del establecimiento del experimento, por tal motivo, el aceite de aguacate fue elegido como candidato para ser formulado y aplicado para evaluar la efectividad en el control del picudo del agave. En los tratamientos establecidos se encontró que la concentración de *M. anisopliae* + agua destilada + aceite de aguacate al 40%, Aceite de aguacate al 100%, *M. anisopliae* + agua destilada + aceite de aguacate al 20%, Agua destilada + a. de aguacate al 40%, fueron los más destacados por haber obtenido 100 y 87.5% de efectividad durante las primeras 24 horas.

Palabras clave: Hongos entomopatógenos; control; aceite vegetal; viabilidad; efectividad; evaluación; aguacate; investigación; laboratorio.



Percepciones de acceso a alimentos y salud desde un municipio oaxaqueño de alto grado de marginación

Vera Guzmán Ana Laura¹, Chávez Servia José Luis¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: anaverag_94@hotmail.com

Resumen

Las comunidades de alto y muy alto grado de marginación y pobreza de Oaxaca, comparten diversos problemas históricos estructurales que impiden a sus habitantes satisfacer sus necesidades básicas de alimento y salud. No obstante, la formulación de programas de apoyo al mejoramiento del acceso a alimentos y salud, requiere conocer las dinámicas locales y problemáticas comunitarias. En este trabajo se planteó documentar las formas de alimentación y percepciones de estados de salud y nutrición entre familias con niños menores de doce años y mujeres embarazadas en el municipio de Santa Lucía Miahuatlán, Oaxaca. Se diseñó y ejecutó una encuesta rápida mediante un cuestionario semiestructurado a 157 mujeres cabeza de familia de los centros poblados del municipio objetivo. Las preguntas fueron orientadas a conocer el acceso a alimento, diversidad de dieta y sus relaciones con la percepción del estado de salud de niños y familia. Las respuestas mostraron que, 75.8% de los hogares habitan cuatro o más integrantes; tienen acceso hasta 36 especies de plantas; seis especies para acceso a proteína animal; y alto consumo de azúcar, aceite, pasta y harinas refinadas. Los problemas diagnosticados y no diagnosticados de salud fueron diabetes, hipertensión, dislipidemias, anemias, artritis, gastritis y Parkinson, entre otros. Entre respuestas de mujeres entrevistadas, se determinó una correlación de Kendal b positiva entre consumo de azúcar con síntomas de enfermedades en la familia y niños con algún grado de malnutrición. También una asociación directa entre enfermedades de la familia con problemas de salud de los niños.

Palabras clave: Seguridad alimentaria; desórdenes alimentarios; desnutrición.



Uso de plantas medicinales en tratamiento de desórdenes gastrointestinales: Caso San Martín Huamelúlpam, Oaxaca, México

Pérez Ochoa Mónica L.¹, Chávez Servia José L.¹, Vera Guzmán Araceli M.¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: mopecoc@hotmail.com

Resumen

Oaxaca es un mosaico biocultural donde están en riesgo diferentes lenguas y variantes lingüísticas como sucede con variantes del Mixteco, y con ello el conocimiento asociado al uso de plantas medicinales. Esto hace que, en la práctica de la etnomedicina herbolaria se usen diferentes plantas que solo se conoce por su nombre Mixteco y no existen traducciones al español. En este contexto, el objetivo fue documentar las plantas medicinales usadas en el tratamiento de desórdenes gastrointestinales, formas de uso y reconocimiento de etnoenfermedades en San Martín Huamelúlpam, Oaxaca. Una vez autorizado el permiso solicitado a las autoridades locales, se realizaron entrevistas semiestructuradas con apoyo de un cuestionario a mujeres y hombres adultos, con énfasis en personas de reconocimiento comunitario en uso medicinal de plantas. Se registraron 85 especies vegetales, sobresalieron las familias Asteraceae (21), Lamiaceae (11) y Solanaceae (6); 50.6% fueron especies nativas, 12.9% endémicas de México e introducidas. Los desórdenes se agruparon en 17 categorías destacando diarrea, dolor de estómago, 'frialidad del estómago', 'empacho' y 'latido'. Los tratamientos se administran vía oral (82.3%) principalmente en té o hervido con variaciones en dosis y frecuencia según el desorden, especie y parte de la planta. En San Martín Huamelúlpam persiste el conocimiento de uso de plantas medicinales para tratar desórdenes gastrointestinales y sobresale el número de especies nativas silvestres. Hubo consenso en el reconocimiento de etnoenfermedades entre informantes.

Palabras clave: Medicina tradicional, pueblos originarios, etnoenfermedades.



Variación en caracteres agromorfológicos entre y dentro de tres especies *Phaseolus*

García Díaz Yatzil Denih¹, Chávez Servia José Luis¹, Vera Guzmán Araceli Minerva¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: yatzil_d@hotmail.com

Resumen

México es centro de origen, domesticación y diversificación de *Phaseolus vulgaris* L., *P. coccineus* L. y *P. lunatus* L., conocidos como frijol común, ayacote y lima, respectivamente. En los sistemas tradicionales de cultivo de Oaxaca, los agricultores y sus familias conservan *in situ* una alta diversidad fenotípica representada en sus variedades autóctonas y con alta variabilidad en formas, tamaños y densidades de grano, y difieren significativamente de una especie a otra. En este contexto, el objetivo fue caracterizar y clasificar la variabilidad en caracteres agromorfológicos de *Phaseolus vulgaris* L., *P. coccineus* L. y *P. lunatus* L., en dos localidades de cultivo. Se evaluaron 70 poblaciones nativas de frijol; 38 de *P. coccineus*, 28 de *P. lunatus* y cuatro poblaciones de *P. vulgaris*, estas últimas utilizadas como testigos referenciales. Los experimentos se desarrollaron de junio 2019 a febrero 2020, uno en la Villa de Zaachila y otro en Tooxi, Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca, en ambos casos bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y en condiciones de temporal. Entre localidades hubo diferencias significativas ($p < 0.05$, 0.01) para todas las variables evaluadas, excepto días a madurez de grano; entre especies, entre poblaciones dentro de colectas, interacción localidades-especies y localidades-poblaciones dentro especies, se determinaron diferencias significativas para todos los parámetros evaluados. Entre especies de frijol se observó un patrón general de dimensiones y pesos en el siguiente sentido: *P. coccineus* > *P. lunatus* > *P. vulgaris* en longitud, ancho, grosor de semilla, peso y volumen de 100 semillas.

Palabras clave: Variedades nativas, conservación *in situ*, recursos fitogenéticos.



Formulación de pellets granulares orgánicos con nemátodos entomopatógenos (*Steinernema glaseri*) para el control de gallina ciega (*Phyllophaga Vetulla*)

Blas Gómez Dania del Carmen¹, Matadamas Ortiz Pastor Teodoro², Navarro Antonio José².

¹Instituto Tecnológico del Valle de Etlá. ²Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: yazulabb_dany@hotmail.com

Resumen

Los pellets formulados de manera mecánica con materiales granulares conteniendo Nemátodos entomopatógenos (NEP) han mostrado ser una buena opción como bioplaguicida permitiendo ser almacenados, transportados y aplicados directamente en campo, el objetivo fue evaluar materiales granulares orgánicos para formular un pellet conteniendo NEP del género *Steinernema Glaseri*, y con éste, evaluar la mortalidad de la gallina ciega *Phyllophaga vetula*. La formulación mecánica fue realizada mediante una máquina diseñada por el CIIDIR IPN Oaxaca. Los materiales a utilizar para la elaboración de los pellets fueron, Harina de bagazo de Agave (BA), Cáscara de cacahuete (CA) y Tierra Diatomea (TD) como materiales base y 2 aglutinantes, Harina de Huevo Fermentado (HF) y Gel de Pulpa de Sábila (GS); donde se usaron 200 µL de solución acuosa con 26 NEP, y la aplicación de 150 psi fuerza de compresión. Los resultados mostraron que la formulación TD (13%)- CA (8%)- GS (22%)- BA (25%)- HF (22%)- H2O (10%). fue la que dio mejores resultados para formar un pellet con pérdida de material 1.3 % en prueba de impacto por caída libre. La mortalidad de la larva de *Phyllophaga vetula*, se pudo observar la infectividad a los 21 días después de instalado el bioensayo.

Palabras clave: Nemátodos entomopatógenos, *Phyllophaga vetula*, granulares orgánicos, Pellets. *Steinernema Glaseri*



DISEÑO Y TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES PARA LA EDIFICACIÓN



Arranque y estabilización del Reactor Híbrido Unifamiliar (RHU) como tecnología para el saneamiento de aguas residuales

Martínez Jiménez Edberg Daniel¹, Martínez y Ojeda Enrique¹, Carlos Espinoza Nájera² y Caballero-Montes José Luis²

¹ Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 esquina Calzada Tecnológico, Oaxaca México. C.P. 68030. ²Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: danielmarjim@hotmail.com

Resumen

La falta de saneamiento de las aguas residuales (AR) es un gran reto medio ambiental, y se debe principalmente a dos factores: a) la fuerte vinculación en el uso e implementación de tecnologías convencionales, siendo estas las que comúnmente se conocen; b) el abandono de la infraestructura para el saneamiento las AR. Actualmente existen tecnologías convencionales y tecnologías simples de bajo costo (alternativas, sociales o apropiadas). Sin embargo, en los países en vías de desarrollo se ha identificado que la implementación de tecnologías convencionales no ha sido efectiva. Ante esta problemática, se propone la construcción de un prototipo de Reactor Híbrido Unifamiliar (RHU), cuyo objetivo es lograr el saneamiento de las AR. Al ser una tecnología alternativa, se requiere de la implementación de una prueba piloto y su evaluación, con la finalidad de determinar la eficiencia del reactor en la remoción de contaminantes básicos e identificar posibles incidentes una vez en operación. La metodología para llevar a cabo este proceso se encuentra constituida por 6 etapas: 1. Diseño del prototipo, 2. Selección de la vivienda para implementación del prototipo, 3. Adquisición de materiales y equipo, 4. Construcción del prototipo del RHU, 5. Tiempo de estabilización, 6. Seguimiento del RHU. El arranque del RHU inició el día 10 de septiembre del año 2020, fue evaluado durante 187 días, durante este tiempo se estableció un programa de seguimiento y se efectuaron adecuaciones en problemáticas identificadas en su funcionamiento hasta alcanzar la formación de gránulos de tamaños entre 1.0 a 3.0 mm de diámetro (estabilización). Los parámetros evaluados son los establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Palabras clave: Tecnología alternativa, prototipo, seguimiento.



Análisis de impacto ambiental de los materiales de vivienda de emergencia con sistema constructivo híbrido

Parma Valenzuela German Alberto¹, Alavéz Ramírez Rafael¹, Caballero Montes José Luis¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: parma.german@gmail.com

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo analizar el impacto ambiental de los materiales de una vivienda de emergencia (VE) diseñada con arquitectura tradicional y sistema de construcción híbrida como una solución sostenible ante los efectos de los sismos del 2017 en el Istmo de Oaxaca. Para el análisis ambiental de la VE se construyeron modelos virtuales en 3d con los softwares de diseño AutoCAD y Sketchup que permitieron cuantificar los materiales de construcción de esta vivienda. Se empleó una metodología que evalúa el impacto de los materiales utilizados en la construcción usando la base de datos meta Base del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Se evaluaron dos de los indicadores de mayor impacto ambiental (emisiones de CO_2 y costo energético), y se desarrolló un estudio comparativo de la VE con una vivienda construida con materiales tradicionales e industrializados (VTI) de mayor uso en el Istmo de Tehuantepec. Los resultados obtenidos muestran que la VE con sistema de paneles prefabricados de bajareque, al ser construida mayoritariamente de tierra, presenta un ahorro energético de 20,400 Mj y una cantidad 66% menor de emisiones de CO_2 comparada con la VTI. Se concluye que es fundamental el diseño de viviendas con sistemas de construcción alternativos con materiales naturales como la tierra y la madera que por su origen son amigables con el medio ambiente, con ello se contribuye a la disminución de contaminantes y a los efectos negativos que impactan al cambio climático, además de proponer espacios habitables sostenibles en zonas afectadas por desastres naturales.

Palabras clave: Consumo energético, emisiones a la atmósfera, región.



Diagnóstico de la vivienda de remesas en San Pablo Tijaltepec, Oaxaca con métodos etnográficos

Rios Ventura Flor Gabriela¹, Caballero Montes José Luis¹, Alavéz Ramírez Rafael¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: friosv2000@alumno.ipn.mx

Resumen

El objetivo de la investigación es realizar un diagnóstico sociocultural y ambiental en la agencia Guadalupe Victoria en la Mixteca de Oaxaca mediante el uso de métodos etnográficos para proponer soluciones a la vivienda construida con fondos de remesas. Lo anterior, para incidir en la problemática del bajo nivel de habitabilidad de las viviendas de remesas (VR) que se construyen actualmente en la zona de estudio y realizar proyectos para su adecuación cultural y climática. Para el diagnóstico sociocultural se empleó el método etnográfico y se diseñaron y aplicaron herramientas como: guía de observación, mapeo, entrevista semiestructurada, y diario de campo, así mismo, se utilizó la etnografía virtual empleando Google Earth, redes sociales y Google Forms. Para el diagnóstico ambiental se realizó una caracterización climática de la comunidad por medio del software Bioclimatic Analysis Tool para determinar estrategias bioclimáticas de mejora en la VR. Como resultado del diagnóstico sociocultural, se obtuvo que las VR contrastan con la cultura mixteca fuertemente indígena de la zona de estudio, mientras que del diagnóstico ambiental se obtuvieron estrategias bioclimáticas como el retardo térmico en muros y pisos, y techumbres ligeras y aisladas para el mejoramiento de la VR. Se concluye que, la importancia de realizar un diagnóstico ambiental y cultural con métodos etnográficos virtuales y en sitio aportan información valiosa para la solución de problemas en las comunidades como es el caso de la inadecuada construcción de viviendas con fondos de remesas que no se adaptan a la tipología arquitectónica de las comunidades.

Palabras clave: Estrategias bioclimáticas; etnografía virtual; vivienda de remesas



SEGURIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA



Asociatividad como factor de competitividad para productores de maíz en el Valle de Nochixtlán Oaxaca

Santiago Hernández Concepción¹, Santiago García Patricia Araceli¹, Contreras Ramírez Ángela María²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo Hub Pacífico Sur

Autor para correspondencia: csantiagoh2000@ipn.mx

Resumen

La asociatividad es una estrategia para dar solución a diferentes problemáticas que tiene un conjunto de personas que por sí solas no pueden alcanzar: esta estrategia permite evidenciar mejoras en la producción para lograr una estabilidad en los integrantes y contribuye la permanencia de ellos como organización. La Unión de Ejidos y Comunidades del Valle de Nochixtlán son productores de maíz criollo y mejorado. En la organización existen problemas de individualismo que no beneficia a todos los integrantes, esto genera la venta de maíz con los intermediarios. El objetivo de esta intervención pretende analizar la situación de la organización para proponer estrategias a partir de la asociatividad que permita una mejor comercialización de maíz. Lo anterior bajo un enfoque metodológico mixto con diseño de marco lógico, a través de herramientas participativas. Para ello inicialmente se aplicó, charlas informales, entrevistas a 22 productores para conocer la situación actual. En el resultado se obtuvo experiencias que ha tenido la organización, activos que no opera como es una línea de envasado de granos. Dentro de la intervención obtenida se plantea estrategias de asociatividad para fortalecer la competitividad en el mercado bajo el enfoque de responsabilidad social. Con este trabajo se da una alternativa para los productores de maíz para obtener un precio justo. Es importante la participación de las instituciones públicas y privadas permiten a las organizaciones fortalecer el desarrollo regional, así como programas de capacitación y el apoyo de financiamiento por parte del estado para poder generar capital social.

Palabras clave: Asociatividad, comercialización, responsabilidad social.

Importancia de las mujeres indígenas en la seguridad alimentaria. Caso San Juan Tabaá, Oaxaca.

Vicente Fabián Rosalina¹, Pérez Flores María Eufemia¹, Jurado Celis Silvia Nuria²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Universidad para el Bienestar Benito Juárez sede en Tlacolula de Matamoros, Oaxaca.

Autor para correspondencia: rvicentef2000@alumno.ipn.mx

Resuman

El objetivo del estudio fue determinar el nivel de participación de la mujer indígena de San Juan Tabaá (SJT) en el trabajo para garantizar la seguridad alimentaria (SA) y su autopercepción de su valoración, desde un enfoque ecofeminista. Se trató de un estudio transversal; para la recolección de datos se empleó un cuestionario de autoaplicación a 25 mujeres, compuesto con 43 preguntas cerradas y 4 abiertas. Se aplicó una matriz de uso de tiempo para conocer la participación de los integrantes de la familia en la provisión de la SA, desde el punto de vista de las mismas mujeres. El tamaño de la muestra se determinó con la técnica de porcientos para poblaciones homogéneas. Se encontró que en su totalidad las mujeres participan en las actividades propias del rol que implican la preparación de alimentos, además de involucrarse en las demás actividades de la producción de alimentos desde la preparación de la tierras, hasta el almacenamiento y conservación, así como actividades de comercialización; con respecto a la autopercepción que tienen sobre su importancia en la provisión de la SA, el 50% perciben que su trabajo si es valorado, mientras que el otro 50% reconocen que no es valorado su trabajo, consideran que trabajan más que los demás grupos. Se concluye que las mujeres indígenas de SJT participaban en los cuatros pilares de la SA, y que el trabajo que realizan para garantizar la SA, no es reconocido y valorado por la familia y por ellas mismas.

Palabras clave: seguridad alimentaria; empoderamiento; mujeres.



Las huertas familiares de traspatio, una estrategia para el logro de la seguridad alimentaria en Cuilápam de Guerrero Oaxaca.

Castellanos Guzmán Diana¹, Escamiroso Tinoco Cirenio¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca

Autor para correspondencia: beli.taz2107@gmail.com

Resumen

La alimentación es un derecho de todos, actualmente se vive una crisis económica internacional provocada por la pandemia del virus Sars-Cov2, por lo que Organismos Internacionales como; La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (por sus siglas en inglés) y la Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia Unicef (por sus siglas en inglés), han lanzado las alertas para que los gobiernos tomen sus medidas para garantizar la seguridad alimentaria en grupos vulnerables. La agricultura familiar es parte de una estrategia social para alcanzar dicha seguridad alimentaria, ya que es una forma de producción de alimentos a baja escala y principalmente para autoconsumo, lo anterior, mediante prácticas sustentables que permiten el aprovechamiento de los recursos locales. Las huertas son sistemas socioecológicos espacialmente delimitados y ubicados cerca de la vivienda familiar, son gestionados por varias personas, principalmente trabajo en familia (Rodríguez, 2019), lo que permite construir lazos de reciprocidad, compartir y generar conocimientos a partir de la aplicación de metodologías participativas.

En las huertas se interactúa con la naturaleza, ocurren procesos biológicos de domesticación, diversificación y producción agrícola asociados al cuidado y conservación de semillas, plantas, árboles y en algunos casos también de animales. Los productos obtenidos de la huerta tienen distintos fines, incluyendo la alimentación, el uso de plantas medicinales, usos ornamentales, pero también permiten la conservación de la identidad cultural y el aporte a la economía familiar. El objetivo del presente trabajo es integrar un grupo solidario de productores agrícolas en huertas de traspatio, con la finalidad de fortalecer la seguridad alimentaria y la economía familiar, en la comunidad de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

Palabras clave: Alimentación, agricultura, familia.



EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



Propuesta metodológica: análisis FODA con perspectiva de género

Del Pozo Calderón Sofía Otilia¹, López Cruz Juana Yolanda¹

¹ Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional CIIDIR Unidad Oaxaca, Hornos núm. 1003, Colonia Noche Buena. C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México.

Autor para correspondencia: sdelpozoc1700@alumno.ipn.mx

Resumen

En América Latina, la mujer ha sido discriminada en actividades que se dice son “propias del hombre”. La albañilería es una de dichas actividades, donde a menudo hay una exclusión hacia las mujeres que desean ser albañilas. En Argentina, existen grupos de mujeres que realizan esta actividad, y son escasos los estudios que aborden la situación que enfrentan las mujeres en la construcción. Esta investigación es de carácter cualitativo y descriptivo. Se enfocó en diseñar una propuesta de análisis FODA con perspectiva de género, de manera que se pueda explorar la experiencia de un grupo de mujeres arquitectas y albañilas en Argentina. Mediante encuestas y entrevistas estructuradas en torno a las circunstancias o factores que las motivaron a trabajar en la construcción y en las condiciones laborales dentro de la actividad. Como resultado principal se integra una propuesta metodológica que diseña herramientas de análisis de las amenazas, fortalezas, debilidades y oportunidades a las que se enfrentan. Se espera que sea un comienzo en la explicación arquitectónica y de género, que permita la valorización de la mujer en este campo, además que pudiera ser replicable a otros países como México.

Palabras clave: Mujeres, construcción, métodos.



INGENIERÍA



Determinación del coeficiente de almacenamiento en un acuífero granular usando mediciones de gravedad y piezometría

Hernandez Sanchez Rosa Isabel¹, Belmonte Jiménez Salvador Isidro¹, Martínez Hernandez Fernando Humberto¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: rhernadezs1309@alumno.ipn.mx

Resumen

Es necesario conocer el régimen de recarga de un acuífero para una gestión adecuada. Uno de los problemas para calcular la recarga es el desconocimiento del coeficiente de almacenamiento específico. Existen diversos métodos para obtenerlo, principalmente ensayos de bombeo en régimen variable. En este estudio se caracteriza el acuífero con relación al coeficiente de almacenamiento específico a través de la relación teórica entre las variaciones piezométricas y las gravimétricas a partir del modelo de la losa de Bouguer. Para ello se utilizaron 131 mediciones de la gravedad realizadas en octubre de 1996 y 183 en mayo de 2018, así como 140 mediciones de nivel piezométrico para esos mismos años. A través de mínimos cuadrados se obtuvo la pendiente de la recta de ajuste a la relación de los cambios de gravedad y piezometría y, de ésta el coeficiente de almacenamiento específico. Los valores del coeficiente de almacenamiento específico permitieron conocer que, el régimen de explotación del acuífero es variable, mostrándose zonas con recarga al noreste donde se han alcanzado hasta 20 m en zonas de descarga, la porción suroeste donde ha habido un abatimiento de hasta 40 m, así como una escasa región que se ha mantenido en equilibrio.

Palabras Clave: Acuífero granular, diferencia de gravedad, coeficiente de almacenamiento



Estimación de la recarga anual del acuífero de San Andrés Ixtlahuaca, Oaxaca.

Martínez Hernández Fernando Humberto¹, Belmonte Jiménez Salvador Isidro¹, Ladrón de Guevara Torres María de los Ángeles¹.

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: fhmartinezh1800@alumno.ipn.mx

Resumen

La recarga de un acuífero es uno de los principales parámetros que estructuran un modelo hidrogeológico, ya sea conceptual o numérico. Al agua que infiltra desde el suelo, percolando hacia la zona vadosa y llegando hasta el nivel freático se le conoce como recarga. Las metodologías para la obtención de la recarga son variadas, sin embargo, para elegir la indicada debemos considerar la cantidad de variables que podemos obtener, así como la accesibilidad y fiabilidad de los datos de la zona de estudio. El objetivo de esta investigación es estimar el valor de la recarga del acuífero libre de San Andrés Ixtlahuaca mediante un balance hídrico de suelos. Se analizaron y homogeneizaron estadísticamente los datos de temperatura y precipitación de las 13 estaciones más cercanas a la zona de estudio y posteriormente con un análisis de polígonos de Thiessen se eligió la estación más representativa. Se realizaron 8 pruebas de infiltración de doble anillo en un muestreo dirigido para obtener la infiltración básica del suelo. Se procesó en un sistema de información geográfica los datos de geología, tipo de suelo, vegetación y pendiente, para discretizar la zona en polígonos. De la ecuación de Thornthwaite se generó la evapotranspiración potencial. Con esta información, se utilizó la metodología de Schosinsky para la obtención del parámetro de recarga anual del acuífero en cada polígono. Se estimó que la recarga anual del acuífero de San Andrés Ixtlahuaca es de 359 millones de m³/año. Este resultado es la base para futuras investigaciones sobre obras de retención, gestión y modelación numérica.

Palabras clave: Manto, estratos, precipitación.



Efecto de la adición de CBCSt y HS en la resistencia a compresión de concretos

Jiménez Quero Víctor Guillermo¹, Martínez Isidro Jesús Emanuel²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

²Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 esquina Calzada Tecnológico, Oaxaca México. C.P. 68030.

Autor para correspondencia: vjimenezq@ipn.mx

Resumen

Se evaluaron concretos en los cuales se sustituyó parcialmente el cemento portland (CP) por dos residuos: ceniza de bagazo de caña (CBC_{St}), humo de sílice (HS) y por la combinación de ambos. Se diseñaron cuatro mezclas empleando el método de volúmenes absolutos del ACI, una mezcla control: C, dos mezclas binarias: B1 con 80%CP+20%CBC_{St} y B2 con 95%CP+5%HS y una mezcla Ternaria: T con 75%CP+20%CBC_{St}+5%HS. Las propiedades en estado fresco de las mezclas se evaluaron mediante pruebas de revenimiento, peso volumétrico, contenido de aire y temperatura de acuerdo con la normatividad ASTM. Se colaron 10 probetas cilíndricas de 100x200 mm de cada mezcla y se evaluó su resistencia a compresión (f'_c) de acuerdo con la norma ASTM C39/C39M a 28 y 90 días de edad. Los resultados indican que la adición tanto de la CBC_{St} como el HS redujeron la trabajabilidad y peso volumétrico de las mezclas, mientras que el contenido de aire se incrementó ligeramente; la temperatura prácticamente permaneció constante. La f'_c en todas las mezclas se incrementó con el tiempo. La f'_c de la mezcla B1 fue menor que la de la mezcla C en ambas edades, mientras que para la mezcla B2 sucedió lo contrario. La combinación de la CBC_{St} más HS resultó benéfica pues la f'_c de la mezcla T fue muy similar a la C a 28 y 90 días. Lo anterior puede atribuirse al alto contenido de sílice reactiva y al efecto físico de relleno que aportó el HS a la mezcla.

Palabras clave: adición mineral; reacción puzolánica; reciclaje.



Diseño de mezclas para definir parámetros estructurales para presas de ferrocemento

Ortiz Guzmán Margarito¹, Morales Domínguez Valentín Juventino¹, Aragón Sulik Manuel Dino¹,

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca

Autor para correspondencia mortizgu@ipn.mx

Resumen

Los parámetros de diseño, módulos de elasticidad y la relación de Poisson, son de utilidad para el cálculo estructural de construcciones de concreto, estos permiten inferir el comportamiento de las estructuras cuando son sometidas a diferentes esfuerzos, sus valores son específicos para cada banco de materiales. En el caso de las presas de ferrocemento no se han establecido métodos de diseño por la complejidad del funcionamiento de los elementos estructurales que los conforman, así también para representar numéricamente mediante software, los escenarios del funcionamiento de la presa, es necesario tener referencias de estas variables que definen las propiedades mecánicas de los materiales. Se emplearon dos bancos de materiales de la comunidad de San Pablo Etla, Oaxaca, y se caracterizaron para determinar su granulometría, densidad, absorción y pesos volumétricos, para posteriormente diseñar mezclas de concreto y morteros hidráulicos; se buscaron resistencias de 250 y 300 kgf/cm², y en los morteros se realizaron diseños de mezclas con proporciones volumétricas 1:2 y 1:3, comúnmente empleados en presas de ferrocemento. Los resultados muestran que los bancos de materiales cumplen con la calidad de agregados y permiten el diseño de mezclas para concretos y morteros con una alta seguridad para su empleo en la construcción de la presa de ferrocemento.

Palabras clave: Cemento, diseño de mezclas, bancos de materiales.



Análisis por Microtomografía de rayos X de cubos de papas secadas por convección forzada

Pérez Santiago Angel¹, Sandoval Torres Sadoth¹, Hernández Bautista Emilio², Léonard Angélique³, Plougonven Erwan³.

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Instituto Tecnológico de Oaxaca. Avenida Ing. Víctor Bravo Ahuja No. 125 esquina Calzada Tecnológico, Oaxaca México. C.P. 68030. ³Chemical Engineering research unit, ULiège, Belgium.

Autor para correspondencia: aperezs1410@alumno.ipn.mx

Resumen

La contracción de alimentos durante el secado es un fenómeno que impacta en la calidad microestructural de estos materiales. Para estudiar este fenómeno, se implementaron experimentos de secado en un micro secador a 50, 60 y 70 °C, a 20 % de humedad relativa y una velocidad del aire de 2 m/s. Para observar los patrones de deformación volumétrica, se implementó una técnica de microtomografía de rayos X acoplado a un análisis de imágenes para visualizar la forma y el tamaño de las muestras durante el secado. Asimismo, se realizaron simulaciones computacionales para cuantificar el stress volumétrico. El modelo simula las cinéticas de secado y permite estimar la deformación volumétrica. El modelo es validado con los datos experimentales. Una mayor temperatura tiene un impacto en las cinéticas de secado y la deformación volumétrica. Las imágenes de microtomografía de rayos X, muestran la formación de cavidades al interior de las muestras a diferentes tiempos de secado.

Palabras clave: Deformación volumétrica, microtomografía de rayos X, cavidades de aire.



Evaluación del contenido de mimosina en harina y fracción proteica de semilla de guaje (*Leucaena spp.*).

Noyola Altamirano Beatriz¹, Méndez Lagunas Lilia Leticia¹, Rodríguez Ramírez Juan¹, Barriada Bernal Luis Gerardo²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

²Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Hornos 1003, Colonia Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México, C.P. 71230. Teléfono 951 517 0610.

Autor para correspondencia email: bnoyolaa2000@alumno.ipn.mx

Resumen

La mimosina es un aminoácido tóxico presente en la semilla de guaje (*Leucaena spp.*) que causa alopecia, retraso en el crecimiento, cataratas e infertilidad en animales. Actualmente, existen investigaciones que promueven la reducción en los niveles de este compuesto, con la finalidad de aprovechar el alto contenido en proteínas que presenta la semilla de guaje. El presente trabajo de investigación evaluó el efecto de la concentración proteica como método para lograr una reducción en el contenido de mimosina presente en la harina desgrasada de semilla de guaje. Así mismo, se determinó el contenido de proteína presente tanto en la harina como en la fracción proteica de semilla de guaje. El contenido de proteína se determinó con el método Kjeldahl, la concentración de la fracción proteica se llevó a cabo por el método de precipitación isoeléctrica y la determinación del contenido de mimosina fue por cromatografía de líquidos fase reversa a 280 nm. El contenido de proteína fue de 35.35 ± 0.49 y 72.41 ± 1.21 gramos por cada 100 gramos de harina y concentrado guaje, respectivamente. El contenido de mimosina en la harina fue de 52.29 ± 1.02 miligramos por gramo de sólido seco y en la fracción proteica fue de 18.43 ± 0.88 miligramos por gramo de sólido seco, lo que representa un decremento del 64.75% en el contenido de mimosina al llevar a cabo el proceso de concentración proteica por el método de precipitación isoeléctrica.

Palabras clave: *Leucaena spp.*, mimosina, concentración proteica.



Biocompuesto de almidón y sargazo como sustituto de plástico de origen fósil.

Ramirez Sorroza Marco Antonio¹, Chávez Gutiérrez Miguel¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: mramirezs1500@alumno.ipn.mx, trimike9@msn.com

Resumen

Actualmente es posible encontrar en diferentes ambientes gran cantidad de desechos vegetales producto de las agroindustrias y también como un producto no deseado de la interacción del hombre con el medio ambiente. Estos resultantes generan importantes problemas de disposición final, reducción o incluso destrucción de ecosistemas. Una de las propuestas es la de utilizar las fibras como material de refuerzo en compuestos y que estos sean amigables o mejor aún, compostables y no generen problemas de disposición final.

Se desarrolló un biocompuesto de almidón de maíz termoplástico con dos plastificantes, glicerol y sorbitol y con fibras de sargazo como refuerzo.

Se caracterizaron con FTIR, TMA y TGA algunas propiedades térmicas y mecánicas.

Palabras clave: Desechos, contaminación, residuos.



Residuos de cáscara de mangifera indica como catalizador sostenible para la preparación de la olla de añil

Juárez López Claudia Roxana¹, Caballero Caballero Magdaleno¹, Chiñas Castillo Fernando¹,
Alavez Ramírez Rafael¹, López Márquez Catalina Yolanda².

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ² Museo Ecológico de Grana Cochinilla-Nocheztlicalli.

Autor para correspondencia: cjuarezl2000@alumno.ipn.mx

Resumen

El añil es un colorante natural azul elaborado a base de la tritución y fermentación de la planta jiquilite, artesanos teñidores preparan la olla de tinte con una receta a base de productos químicos causando daños en su salud y el ambiente. El presente estudio investiga la eficacia de las cáscaras de desecho de mango (*Mangifera indica*) como agente reductor en la preparación de la olla de añil para el teñido de fibras naturales. La utilización de este residuo biológico mostró ser un buen elemento para la formulación de una olla sostenible, ya que evita el uso del hidrosulfito de sodio en la formulación de la olla química del colorante del añil. Se establecieron parámetros en la concentración del tinte y tiempos de teñido. Los resultados preliminares de teñido demostraron que la preparación de esta olla sustentable se pueden teñir telas de fibras naturales con buena solidez variando la intensidad de azul de acuerdo al número de sumersiones.

Palabras clave: *Mangifera indica*, añil, sustentabilidad.



Máquina para compactar briquetas de bagazo de agave, de accionamiento manual

Montes Bernabé José Luis¹, Caballero Caballero Magdaleno¹, Silva Rivera María Eugenia¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: mbernabejoseluis@yahoo.com.mx

Resumen

Se presenta el diseño y construcción de una máquina para elaborar briquetas de bagazo a partir del residuo lignocelulósico de agave procedente de la elaboración de mezcal. Para su diseño, inicialmente se identificó la necesidad de dicho prototipo, seguido de las especificaciones de desempeño, que fueron: capacidad de producción de 80 briquetas cilíndricas por hora al compactar el bagazo de *Agave angustifolia* Haw. Operación sencilla y manual, de alta fiabilidad técnica, y reducido mantenimiento y limpieza. Se investigaron las posibles soluciones en el mercado, para poder pasar al análisis de funciones y la generación de conceptos del prototipo para elaborar el diseño a detalle y la construcción. Al probarlo se obtuvieron de manera simultánea 4 briquetas cilíndricas con longitud de 120 mm y diámetro de 54 mm para ser utilizadas, incrementándose la densidad del material en forma bagazo de 79.40 kg/m³ a 207.4 kg/m³ en forma de briketa.

Palabras clave: manejo de residuos; biocombustible; residuo lignocelulósico.



RECURSOS HÍDRICOS



Propuesta de una tecnología apropiada de saneamiento de agua en Loma Bonita, San Agustín Loxicha, Oaxaca.

Enriquez Enriquez A.¹ Belmonte Jiménez Salvador I.², Fraga Castillo Carlos A.².

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia; aenriqueze2000@alumno.ipn.mx

Resumen

EL agua es un elemento vital para los seres vivos, en la actualidad se presentan graves problemas como son: demográficos, climáticos y naturales. Por lo anterior es necesario la búsqueda de tecnologías alternativas que incorpore principios de sostenibilidad para abordar la problemática del saneamiento. El objetivo de este trabajo fue contribuir mediante una investigación sobre condiciones hídricas, económicas y sociales, para proponer una tecnología apropiada de saneamiento a nivel de vivienda en Loma Bonita San Agustín Loxicha. La metodología general aplicada fue metodología mixta partiendo de una investigación en seis etapas (1. Diagnóstico de la comunidad, 2. Identificación de la problemática, 3. Planeación de estrategias de la intervención, 4. Diseño conceptual de una tecnología apropiada o intermedia, 5. Difusión y 6. Evaluación) diseñada a partir del análisis de dos metodologías participativas; intervención comunitaria (IC), investigación-acción (IAP). En la etapa 1 y 2 se identificó que el 100% de las personas encuestadas hablan la lengua indígena, así también se observó que 95% de las personas, afirman que el problema en sus viviendas es evidente la adecuación y transformación de sus sanitarios y urge su solución a través de una propuesta tecnológica adaptada a las características de sus viviendas. En la etapa 3 se identificó que los talleres participativos no son factibles para intervenir en la comunidad por cuestiones de la pandemia, por lo tanto, se optó por considerar el diseño de la tecnología así mismo su difusión como estrategia de intervención, falta la etapa 4, 5 y 6.

Palabras clave: Capacitación, medio ambiente, cuenca.



Microfinanzas como factor de impulso local: el caso del Fondo de Ahorro "Unidos por el campo"

Herrera Santiago Laura Araceli¹, Gómez Hernández Laura Lourdes¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: laurasantaiaago@gmail.com

Resumen

El neoliberalismo, pobreza y la desigualdad han contribuido que las personas de bajos recursos sean excluidas de la banca tradicional por no cumplir con los requisitos de documentación, o bien porque no pueden pagar los préstamos en las fechas establecidas. Una alternativa para este problema es la creación de Fondos de Ahorro Comunitario, donde se reúnen hombres y mujeres para juntar sus ahorros, para que posteriormente se coloquen como prestamos dentro de la comunidad. En México, a través de la dependencia de SADER, han promovido Fondos Comunitarios de Ahorro (FCA), en las zonas Rurales del País, donde envían a promotores capacitados por un periodo de un año para capacitar a los grupos y así ellos puedan operar. Sin embargo, la duración de capacitación a las FAC es de corto tiempo, por lo que los grupos, se quedan con dudas sobre el funcionamiento del Fondo y por esta misma razón algunas llegan a disolverse, por falta de asesoramiento. La problemática del Fondo de ahorro se relaciona con algunas deficiencias administrativas y financieras. Ante tal problemática, en el presente, se da a conocer avances del trabajo de intervención, que tiene por objetivo fortalecer las capacidades de los integrantes del Fondo de Ahorro Comunitario "Unidos por el Campo", en los procesos de organización interna del emprendimiento, con la finalidad de incentivar el ahorro, bajo un enfoque micro financiero comunitario. Se utilizó la metodología de Investigación Acción Participativa (IAP), con enfoque de investigación Mixta. Se complementará con la metodología de ahorro comunitario.

Palabras claves: Economía solidaria, microfinanzas, ahorro comunitario.



Estimación de carga contaminante en una unidad de producción familiar de mezcal artesanal

Hernández García Verónica¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: hernandezg.quimica@gmail.com

Resumen

El estado de Oaxaca se ha convertido en el principal productor de mezcal artesanal, aportando el 92 % del total producido a nivel nacional. Este aumento también ha provocado graves impactos ambientales por los residuos generados. Por cada litro de mezcal producido se generan entre 10 y 15 litros de vinazas provenientes de la destilación, son efluentes muy agresivos por la alta carga de materia orgánica y la acidez que presenta. La comunidad de San Baltazar Guelavila se ha visto beneficiada económicamente con este auge y se han establecido cuatro palenques en diferentes puntos de las riberas del río Guieau chaa (rio cazuela), pero también ha provocado su contaminación por la descarga directa de nis baach (vinazas) al cauce, afectando la calidad del agua. El objetivo de esta investigación es estimar la carga contaminante que se emite al río por las vinazas provenientes de la producción de mezcal artesanal en una unidad de producción familiar, el cual dará la pauta para establecer estrategias de una gestión ambiental. Se utilizó el enfoque mixto para la obtención del volumen de generación de vinazas y para las estrategias la investigación acción participativa (IAP) modificada. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas y charlas informales con los productores. Los principales resultados obtenidos son: que la relación de mezcal – vinazas es de 1.1L, teniendo una reducción del 89 % de acuerdo con otros autores; la carga contaminante del efluente es alta por las características de las vinazas y es el área de oportunidad para una intervención posterior.

Palabras clave: Vinazas, gestión ambiental, carga contaminante.



PATRONES Y PROCESOS DE LA BIODIVERSIDAD DEL NEOTRÓPICO



Lista Roja de Ecosistemas de Oaxaca, México: evaluación de riesgo de colapso a escala estatal

Masés García Carlos Alberto¹, Herrera Fernández Bernal^{2 3}, Briones Salas Miguel Ángel¹, Rös Matthias¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Comisión sobre el Manejo de Ecosistemas de la UICN, Gland, Suiza. ³ Instituto Internacional para el Manejo de la Vida Silvestre (ICOMVIS), Universidad Nacional, Costa Rica.

Autor para correspondencia:cmasesg@gmail.com

Resumen

Globalmente, el 75% de los ecosistemas terrestres están impactados por actividades antropogénicas. La medición de sus tendencias es esencial para la toma de decisiones. La Lista Roja de Ecosistemas de la IUCN (LRE) establece evaluar y clasificar a los ecosistemas de acuerdo con su riesgo de colapso. El objetivo es Clasificar los ecosistemas de Oaxaca y evaluar su riesgo de colapso con base en los protocolos de la LRE. Este trabajo se realizó en Oaxaca, al sur de México. Se delimitaron ecosistemas tipo basados en características fisiológicas y fisionómicas de la vegetación, combinadas con rangos de temperatura y precipitación analizados de 1902 a 2015. Mediante modelos de regresión lineal y logística se evaluó el riesgo ecosistémico con base en los Criterios A (reducción en la distribución) y B (distribución restringida) de la LRE. Se emplearon cinco series de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000 que abarcaron el periodo de 1978 a 2016 para medir los cambios y las tendencias a futuro. Se realizó una propuesta de 14 ecosistemas tipo para Oaxaca que cubren el 66,8% de su territorio, el 32.6 % corresponde a categorías de uso de suelo de uso antropogénico: agricultura, ganadería, zonas de erosión y centros urbanos. Se determinó que nueve ecosistemas se encuentran en categorías de riesgo: dos en riesgo crítico, cuatro en riesgo y tres vulnerables. Este estudio establece las bases para implementar estrategias de conservación, así como priorizar zonas de atención y restauración de ecosistemas con un enfoque estatal.

Palabras clave: Hombre, clima, clasificación.



Efecto de la dieta y la procedencia sobre el crecimiento de *Macrobrachium tenellum* (Bate, 1868) en condiciones de cautiverio

Martínez Salazar Nathali¹, García Guerrero Marcelo¹, De los Santos Romero Rodolfo. B²

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. ²Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex-Hacienda de Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, 71230, Oaxaca.

Autor para correspondencia: Natymtzs84@gmail.com

Resumen

El langostino *Macrobrachium tenellum* es una especie comercial importante y destacada en las costas del Pacífico mexicano. Para su cultivo es necesario conocer las condiciones del ambiente, requerimientos nutricionales y los procesos fisiológicos para que una dieta sea metabolizada y se refleje en el crecimiento de los organismos. El Objetivo de este estudio fue evaluar en cautiverio el efecto de tres dietas sobre el crecimiento de *M. tenellum* procedentes de tres ecosistemas costeros. Se colectaron organismos en laguna costera, estuario y río pertenecientes a la RH20, fueron transportados en contenedores independientes de 200 L con suministro constante de oxígeno al laboratorio de Acuicultura del CIIDIR Oaxaca aclimatándose durante una semana. Se estableció un experimento con un diseño completamente aleatorio y un arreglo factorial 3x3, tres ambientes versus tres dietas (harina de pescado, camaronina y espirulina), se mantuvo por 60 días con biometrías y extracción de organismos los días 1, 30 y 60. La alimentación fue una vez al día por la tarde, con suministro de oxígeno a saturación y temperatura controlada a 27 °C.

Los análisis de varianza arrojaron diferencias significativas entre tratamientos, los organismos con mayor crecimiento ($P < 0.05$) fueron los provenientes de río, alimentados a base de espirulina.

Palabras clave: *Macrobrachium tenellum*, río, laguna, estuario, dietas alimenticias.



Fenología y Estado Poblacional de *Echeveria nodulosa* en un Bosque Estacional en Oaxaca

Ramírez Martínez Adriana¹, Mondragón Chaparro Demetria¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: aramirez1400@alumno.ipn.mx

Resumen

Para poder conservar a las especies es importante conocer su biología, esto se puede hacer a través de un monitoreo fenológico y la determinación de las estructuras poblacionales. En este estudio se siguió la fenología reproductiva y se determinó el estado de la población de *E. nodulosa*, en Yanhuitlán, Oaxaca. Para tal fin, en enero de 2018 se marcaron 7 individuos adultos y se monitorearon mensualmente hasta diciembre de 2020. Las fenofases analizadas fueron formación de inflorescencia, floración, fructificación y liberación de semillas, a cada una se les determinó su fecha de inicio, fecha de pico, frecuencia y duración. También se marcaron y se midieron las rosetas de 23 individuos de *E. nodulosa*; posteriormente, se clasificaron por categorías de tamaño y se determinó el tipo de estructura poblacional. La formación de inflorescencias comenzó en julio, con un pico de actividad en agosto; la floración en septiembre con un pico máximo en octubre, la formación y maduración de los frutos se dio de diciembre a marzo y en este último mes también se comenzaron a liberar las primeras semillas con un pico máximo en abril. Todas las fenofases fueron anuales con duración intermedia. La estructura poblacional fue clasificada como "estable". La fenología de *E. nodulosa* al parecer está relacionada con la disponibilidad de agua y la competencia por polinizadores. La población de esta especie tiene evidencias de reclutamiento, pero con un "banco de juveniles", al parecer pasar de juvenil a adulto es crítico dentro del ciclo de vida de la especie.

Palabra clave: Epífita facultativa, ciclo de vida, planta suculenta, crassulaceae.



USO DEL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



Formación de competencias en estudiantes de Posgrado enfoque E.4.0 para desarrollar modelo de movilidad activa

Sánchez Lara Selim¹, Rasilla Cano Margarita¹, Caballero Montes José Luis¹

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: ssanchezl2001@alumno.ipn.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo es describir el proceso formativo para desarrollar competencias enfoque E 4.0 en estudiantes de Posgrado para diseñar un modelo de movilidad-activa. En la parte metodológica se aborda la educación E 4.0 a partir de tres vertientes: Educación Tecnológica-Digital (ETD), Educación Socioemocional (ES) y Educación Estratégica (EE), dicha metodología se llevó a cabo en cuatro etapas: a) descripción de las competencias E.4.0, b) descripción de las Unidades de Aprendizaje UA que aportan a la formación de competencias desde el enfoque E.4.0; c) capacitación en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS); y d) aplicación de competencias adquiridas en la fase diagnóstica del Modelo. En los resultados en el eje de ETD se encontraron que las competencias formativas fueron: uso de las tecnologías para el desarrollo de proyectos de diseño urbano; comunicar, colaborar y participar a través de tecnologías digitales; e identificar y utilizar las tecnologías para la solución de problemas técnicos ambientales y de bienestar. En el eje ES fueron: contribuir voluntariamente a la sociedad y el bienestar a través del fomento de valores de economía solidaria. Y en el eje EE: utilizar estrategias de autoaprendizaje y resolver los problemas de una manera creativa y eficiente. Se concluye que se deben fortalecer las competencias de estudiantes de posgrado en el enfoque E.4.0 para que se implementen en proyectos sociales como el de la movilidad activa para fomentar el uso de la transitabilidad y el ciclismo comunitario.

Palabras Clave: Competencias, ciclismo comunitario, transitabilidad comunitaria.



Diseño sostenible de aulas en escuelas con condiciones precarias mediante software especializado en análisis bioclimático

Salazar Ruiz Josué Daniel¹, Alavéz Ramírez Rafael¹, Caballero Montes José Luis¹.

¹Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca. Hornos No. 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

Autor para correspondencia: Josuedanyel.07@gmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo es elaborar el diseño sostenible (DS) de aulas en escuela con condiciones precarias mediante el uso de software especializado en análisis bioclimático tomando como caso de estudio la escuela telesecundaria de la localidad de Galea, Ocotlán, Oaxaca. Para el DS de las aulas se realizó un análisis climático del sitio, así como de materiales de construcción tradicionalmente empleados en la región que permitieron conceptualizar la propuesta arquitectónica. Se utilizó el programa Bioclimatic Analysis Tool (BAT) para determinar las estrategias bioclimáticas aplicadas al diseño de las aulas considerando requerimientos térmicos, de humedad, ventilación y asoleamiento del sitio. Así mismo se llevó un estudio de materiales naturales de la región mediante un análisis energético con el software Ener-habitat con el que se determinaron sus valores de amortiguamiento y desfase térmico generados en la herramienta YTONG. Lo anterior, permitió la selección del sistema constructivo para el proyecto de la escuela telesecundaria seleccionada. Los resultados fueron la definición de estrategias de diseño para las aulas con orientación este-oeste, ventilación cruzada, muros dobles de materiales con retardo térmico de 8 horas aplicados en un sistema constructivo alternativo a base de Bloques de Tierra Comprimida (BTC) y bovedillas de fibra vegetal. Se concluye la viabilidad de las estrategias bioclimáticas obtenidas con el uso de herramientas tecnológicas y aplicaciones virtuales para el DS de aulas con materiales de baja conductividad térmica que contribuyan a crear ambientes de aprendizaje confortables.

Palabras clave: Escuelas precarias, materiales alternativos, sustentabilidad