



Innovaciones
PARA
EL **CAMPO**

Boletín Informativo INIFAP



**Destaca INIFAP logros
tecnológicos en
simposios virtuales**



**Analizan desafíos de la
producción ganadera
sustentable en México**

Núm. 7 | Marzo 2021

ISSN: en trámite



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



INNOVACIONES PARA EL CAMPO BOLETÍN INFORMATIVO INIFAP, año 1, No. 7, marzo 2021, es una publicación mensual editada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Av. Progreso Núm. 5 Col. Barrio de Santa Catarina, Alcaldía de Coyoacán, C.P. 04010, Ciudad de México, Tel. (55) 3871 87000, www.gob.mx/inifap, Editor responsable: Dr. Luis Reyes Muro. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo, No. (en trámite) ISSN: (en trámite), ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Directora de Área Homóloga de Autorización Específica, Mtra. Sindy Laura Campero Vega, Av. Progreso Núm. 5 Col. Barrio de Santa Catarina, Alcaldía de Coyoacán, C.P. 04010, Ciudad de México, fecha de última modificación, 20 de abril 2021.

DIRECTORIO INIFAP

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos
Correspondientes a la Dirección General del INIFAP

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

DR. DANTE SCHIAFFINI BARRANCO

Titular de la Unidad Jurídica

COMITÉ EDITORIAL

DR. LUIS REYES MURO

Presidente

MTRA. SINDY LAURA CAMPERO VEGA

Coordinación editorial

MTRA. SARAI ESTUDILLO ARRIAGA

Jefa de Información y Redacción

DISEÑO EDITORIAL

LIC. LUCY LILIANA PALACIOS CASTELLANOS

Jefa en Diagramación y Arte

LIC. NATALY VANESSA LÓPEZ LÓPEZ

LIC. BLANCA PAHOLA SANTOS FLORES

COLABORADORES

LIC. EDMUNDO DE JESÚS GERÓNIMO MÁRQUEZ SANTANA

SALVADOR BETANCOURT IBARROLA

LIC. MARÍA GUADALUPE SAYAGO MENDOZA

CIRCULACIÓN ELECTRÓNICA

JESÚS GREGORIO ESPÍNDOLA BAUTISTA

ING. ROBERTO REYES IBAÑEZ



En el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias nos encontramos en constante actividad para acercar a la sociedad los resultados de las investigaciones y las tecnologías que genera nuestra comunidad científica para el fortalecimiento del campo nacional, el consumo de productos sanos y de mejor calidad en los hogares mexicanos, con prácticas que conservan los recursos naturales.

Una importante acción fue la coordinación y realización del Simposio Nacional de Frijol para México, que se impulsó para informar a los actores de la cadena productiva la importancia, avances y retos para la autosuficiencia y sustentabilidad del grano en el país, mediante ponencias como estrategias de comercialización, alimentos a base de frijol, impacto del cambio climático en el rendimiento, mejoramiento genético, y nuevos modelos de transferencia de tecnología, entre otros. El Simposio reunió a más de 22,000 visitantes en las redes sociales durante los cinco días de transmisión.

Por otra parte, junto con los países miembros de la Red Mesoamericana de Investigación y Desarrollo de Biocombustibles, desarrollamos el Simposio Internacional Virtual “Perspectivas y

retos de la investigación para la producción de Biocombustibles”, donde nuestros investigadores expusieron el potencial del sorgo dulce para la producción de etanol; los recursos genéticos de cultivos como *Jatropha curcas* e higuierilla para generación de biodiésel; y el aprovechamiento de residuos agrícolas forestales y agroindustriales para la obtención de biocombustibles de segunda generación en México, entre otros importantes temas.

Diversas son las vías por las que nuestras investigadoras e investigadores dan a conocer los beneficios de las tecnologías que desarrollan en los Centros de Investigación, como entrevistas a medios de comunicación y exposiciones en videoconferencias en las que explican soluciones para mejorar los cultivos que se encuentra aún fuera de nuestras fronteras.

Presentamos las nuevas tecnologías que llevamos al Catálogo Nacional de Variedades Vegetales, y el limón sin espinas de alto rendimiento llamado Lise, nuestra aportación a los cítricos de calidad.

Así, en los subsectores forestal, agrícola y pecuario el INIFAP avanza con fuerza y en unión hacia la introducción de nuevos métodos y productos para los mexicanos.

CORDIALMENTE

ENCARGADO DEL DESPACHO DE LOS ASUNTOS CORRESPONDIENTES
A LA DIRECCIÓN GENERAL DEL INIFAP

Dr. Luis Ángel Rodríguez del Bosque



P. 05

Maíces nativos que dan identidad a México: Diálogo

P. 23

Aroma, punjencia y color, al chile mexicano le dan más sabor



P. 31

Bosques Urbanos como componentes naturales permanentes de las ciudades

P. 44

Cuantificación de carbono orgánico en *Agave salmiana*



P. 07

Simpósio Nacional de Frijol para México

P. 24

Expertos intercambian experiencias sobre alternativas energéticas



P. 33

El INIFAP participa en la semana del agua y equidad

P. 48

Garrapata del ganado: breve introducción al control integral



P. 20

Investigadores del INIFAP destacan labor de los agrónomos en conferencia

P. 30

Los bosques en la regulación y manejo hídrico de las cuencas



P. 41

Desarrolla INIFAP limón sin espinas de alto rendimiento

P. 50

Implementan tecnología contra roya en trigo



Maíces NATIVOS

que dan identidad a México: Diálogo

Por: **Mtra. Sarai Estudillo Arriaga**

En la transmisión de Diálogo sobre maíces nativos, especialistas en el tema interactuaron con los usuarios de redes sociales para destacar la diversidad que existe en México, su origen, conservación, características y mejoramiento genético.

Al inicio, el Director General del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), Dr. Leobigildo Córdova Téllez, dijo que los maíces nativos, son aquellos que se han conservado por la práctica de selección de semillas que realizan los agricultores año con año; maíces que se diferencian de los que se han generado por métodos de mejoramiento,

como las variedades de polinización libre, líneas puras e híbridos.

El experto en producción de cultivos, explicó que los maíces nativos se componen de poblaciones nativas (grupos de plantas que comparten algunos componentes y en los que hay heterogeneidad en los individuos), las cuales, se agrupan por características similares para conformar razas (conjunto de poblaciones nativas con características comunes, que tiene vínculo con otras poblaciones). Se estiman seis millones de poblaciones nativas, de las cuales, 60 razas se han identificado en México, aproximadamente.

Durante su participación, la Coordinadora de Agrobiodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Dra. Francisca Acevedo Gasman, añadió que México es centro de origen y de diversidad genética del maíz, y que los parientes silvestres, los lejanos y los teocintles –del cual se domesticó el maíz-, se encuentran en todo el territorio.

Sobre el Proyecto Global de Maíces realizado por la Comisión, Acevedo Gasman comentó que, con el interés de conocer lo que se cultivaba y se cultiva de maíces nativos en México, e identificar las poblaciones de los parientes silvestres, se desarrollaron tres líneas de investigación: el origen del maíz; la computarización de las colecciones existentes; y la generación de nuevos datos (trabajo de campo). Aclaró que, con investigadores del INIFAP y la información que el Instituto proveyó de los lugares donde se siembra maíz nativo, de las características y su distribución, se logró conocer que existe una variabilidad genética más amplia de la que se tenía de este maíz; también, que se encontraron tres poblaciones de teocintle –al parecer, nuevas especies-.

El investigador del INIFAP, M.C. Flavio Aragón Cuevas, explicó que para conservar los maíces nativos, se llevan a cabo estrategias como el diseño de custodios, implementada a nivel nacional; bancos comunitarios de semillas; y el esquema de mejoramiento participativo, donde intervienen los productores en la toma de decisiones, junto con otros actores de la cadena. Oaxaca cuenta con 35 razas de las 60 reportadas por la CONABIO, materiales



El país es muy rico en maíz nativo, alimento ancestral que acompaña a México.

de diversos colores, sabores, texturas y ciclos de cultivo, para usos especiales.

En mejoramiento genético, el curador del Banco de Germoplasma de especies nativas en Oaxaca, Aragón Cuevas, expresó que con el esquema de mejoramiento participativo se lleva a cabo un modelo alternativo de administración colectiva de la reserva de semillas en la región, para intercambiar aquellas de alta calidad entre los involucrados.

Entre las tareas de conservación enmarcados en tratados internacionales, Córdoba Téllez destacó la colaboración para la preservación de la diversidad con la gente del campo; atender el uso y aprovechamiento sostenible del maíz; y el reparto justo y equitativo de beneficios, para que los agricultores, al ser quienes seleccionan y conservan la semilla, compartan las ganancias obtenidas en el mercado.

Por su parte, la Dra. Francisca Acevedo, asentó que mantener el proceso de evolución bajo domesticación es un punto clave, y que para resguardar el maíz se requieren estrategias que permitan conservarlo. Además, buscar mecanismos que permitan darle una vida digna a la gente que colabora en esta diversidad genética, para retribuir su trabajo. Los maíces nativos son un patrimonio biológico, económico, social y cultural.

El país es muy rico en maíz nativo y se tiene que aprovechar. Principalmente, los agricultores, son quienes deben beneficiarse de este valor genético que ha sido generado por los hombres y mujeres del campo que, a través de los años, han realizado la selección, abundó el investigador Aragón Cuevas.

El 4to. Diálogo se puede consultar en la página Web del INIFAP, y en redes sociales.👉



NOVEDADES



inirap



SIMPOSIO
NACIONAL DE

FRIJOL PARA MEXICO

RETOS PARA LA AUTOSUFICIENCIA
Y PRODUCCIÓN SUSTENTABLE





Simposio Nacional de Frijol para México, hacia la autosuficiencia y sustentabilidad de la producción y el consumo

México alcanza una producción de 1.1 millones de toneladas al año

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

En México, el cultivo de frijol representa una actividad rural relevante para las familias campesinas y consumidores, ya que su siembra en diferentes condiciones climáticas y tipos de suelo, permite alcanzar una producción de 1.1 millones de toneladas anuales.

Para fortalecer la producción y el consumo de este grano básico, del 22 al 26 de marzo de 2021, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), realizó de forma virtual el Simposio Nacional de Frijol para México, el cual, tuvo el objetivo de informar a los diferentes actores de la cadena productiva la importancia, avances y retos para la autosuficiencia y sustentabilidad de este grano.

Dirigido a productores, técnicos, investigadores, académicos, agro-

industriales, empresas productoras de semillas y público en general, el simposio es un espacio donde 25 expertos enmarcaron el estado actual del cultivo, estrategias comerciales, tecnologías, políticas y beneficios que representa el frijol en la industria.

En la apertura del simposio, el Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula, mencionó que el trabajo que la cadena productiva de frijol ha realizado, desde la producción de la semilla hasta su disfrute en diversos platillos, es ampliamente reconocido.

Detalló que se debe incidir en el consumo de frijol de mejor calidad y de más rápida cocción, que cumpla con las características que demandan los consumidores. En estos días se revisarán los mecanismos que han permitido, progresivamente, incrementar

los rendimientos del grano y su impacto en los bolsillos de la población.

Al término de su discurso, felicitó al INIFAP por poner a disposición variedades altamente ricas en nutrientes, y puntualizó, que las nuevas investigaciones y tecnologías de semillas de frijol coadyuvan en la promoción de su consumo nacional.

Por otro lado, el Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes a la Dirección General del INIFAP, Dr. Luis Ángel Rodríguez del Bosque, dijo que en cinco días se desarrollarían temas que competen al sistema producto. El frijol es un cultivo e importante alimento para los pueblos de América, y cada una de las regiones de México. Recordó que en el noreste del país, por ejemplo, se consumen los llamados frijoles con veneno, un platillo típico preparado de frijoles refritos y carne de puerco. Al finalizar, invitó a la sociedad



a mantenerse atenta al desarrollo de los trabajos.

En su participación, el Director General del Consejo Mexicano de Frijol y otras Leguminosas (COMEFRIJOL), Lic. Arnulfo SotoChaparro, manifestó que la inestabilidad de los sistemas de comercialización y el bajo consumo de frijol (con un 50 por ciento), incentivaron la creación de la institución que encabeza, y mencionó que el grano se siembra en los 32 estados del país, y que su valor en producción se estima cerca de los 14 mil millones de pesos en México.

La base fundamental para lograr la autosuficiencia y sustentabilidad, es que la cadena productiva de frijol y sus eslabones, se ligan a la oferta y demanda nacional; que realicen las acciones con base en los resultados de la investigación y la innovación, sembrando semilla certificada, y cuidando la pureza genética de las variedades de frijol que se siembran en el país, concluyó Soto Chaparro.

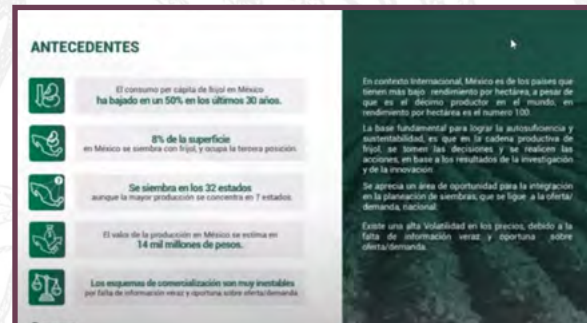
En el primer día se abordaron temas relacionados al “Estado actual, comercialización y autosuficiencia del frijol en México”, donde Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), con la exposición del Dr. Salvador Darío Gaucín Piedra “Panorama agroalimentario de frijol en el país”, se explicó que el frijol ocupa el 7.5 por ciento de la superficie sembrada de cultivos cíclicos y perennes, y participa con el 2.3 por ciento del valor de la producción agrícola nacional.



Comentó que el consumo de frijol se mantiene relativamente estable, con un promedio de 1.09 millones de toneladas; y que el 91 por ciento se abastece con producción nacional. En el país se distinguen diferencias regionales en cuanto a las preferencias por variedad en el consumo de frijol, en el norte se inclinan por los pintos, en el noroeste los azufrados, en el centro prefieren Flor de Mayo, Flor de junio y bayos, y en el sureste, negros, indicó el representante de FIRA.

Gaucín Piedra argumentó que en el mercado internacional el frijol toma importancia en el ámbito de la nutrición y la salud humana, en seguridad alimentaria y en agricultura sostenible; en México es un cultivo estratégico con amplio potencial para enfrentar los retos de la autosuficiencia y la producción sustentable, como la producción y adopción de semillas mejoradas, extensionismo, rentabilidad, agroindustria y la vinculación de productores con el mercado.

El consultor independiente, Ing. José Juvenal Castorena Contreras, manifestó en su presentación “Estado actual y las nuevas estrategias de comercialización del frijol”, que para el año comercial 2020-2021, se espera un consumo de 800 mil toneladas, equivalente a un promedio mensual de 67 mil toneladas.





DÍA 1 LUNES

También, dijo que se prevé que las importaciones alcancen 155 mil toneladas -compuestos en su mayoría por frijol Pinto Americano-, y que las exportaciones podrían aproximarse a las 35 mil toneladas -con frijoles sobresalientes como los azufrados producidos en Sinaloa-. Se estima que el año comercial 2021 finalice con un inventario de 86 mil toneladas.

En cuanto a las tendencias y desarrollos de nuevos productos para los consumidores que optan por la reducción en la ingesta de carne y predilección de vegetales con mejor contenido nutricional como el frijol, se deben diseñar alternativas más saludables e impulsar el consumo de esta leguminosa que se puede combinar con otros, y es más barato en comparación con la carne, lácteos, café y cacao, declaró el consultor.

Se prevé que las importaciones alcancen 155 MIL TONELADAS -compuestos en su mayoría por frijol Pinto Americano.

Ing. José Juvenal Castorena Contreras

Del Despacho de los Asuntos de la Subsecretaría de Agricultura, el Ing. Santiago José Arguello Campos, habló sobre las “Políticas gubernamentales en apoyo a la autosuficiencia de frijol en México”, y dijo que el frijol es un tema nutricional y cultural, que forma parte de nuestro legado. El frijol es el tercer cultivo con mayor superficie sembrada -después del maíz y sorgo-.

Señaló que Refrescamiento de semillas de frijol es una iniciativa del INIFAP que busca ser el soporte global público/privada, que desde 2020 y hasta 2024 transferirá conocimiento, y producirá semilla certificada con el apoyo de empresas semilleras. Se esperan más de mil 750 toneladas de semilla, repasó Arguello Campos.

Sobre los alcances para 2024, el objetivo es incrementar 500 mil toneladas más de frijol con el acompañamiento del INIFAP, con las variedades mejoradas, y por la incorporación de 50 mil hectáreas nuevas sembradas con semilla certificada por año, destacó.

Igualmente, participó el investigador y promotor del frijol del INIFAP, Dr. Jorge Alberto Acosta Gallegos, quien intervino como moderador de las conferencias del primer día, y quien ha colaborado en el desarrollo de las variedades de frijol del Instituto, Pinto Villa, Pinto Saltillo, Pinto Rarámuri, Junio León, Flor de Mayo, Eugenia y San Blas.





Productos a base de frijol, beneficiarían la salud humana

Científicos colaboran en productos para incrementar su ingesta

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

En el segundo día de conferencias del Simposio Nacional de Frijol para México, los “Beneficios del consumo de frijol en la salud humana y nuevos productos”, fue el tema central que enfatizó la importancia de este alimento en la dieta diaria y las alternativas de su consumo como componente de diversos productos de calidad.

Durante la ponencia “Refrigerios sustentables a base de frijol común”, las Doctoras, Guadalupe Flavia Lorca Piña y Marcela Gaytán Martínez de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), explicaron que el frijol es, desde el punto de vista de consumo y comercial, la leguminosa más importante del mundo que forma parte de la seguridad alimentaria, debido a su alto contenido de proteínas, fuente de carbohidratos, fibra dietética, vitaminas, minerales y compuestos reactivos benéficos para la salud.

Económicamente, su importancia se manifiesta en la cantidad de tierras que se destinan al cultivo de frijol y su consumo. México es el cuarto productor a nivel mundial de este grano, y el principal consumidor en América Latina, explicó la Dra. Marcela Gaytán Martínez.

El trabajo de la investigadora Gaytán Martínez y su equipo, se basa en la generación de alternativas novedosas para procesar el frijol y aumentar su ingesta, a través de productos como harinas o grits (sémola) que pueden ser para consumo directo, o que se integran como ingredientes funcionales en productos variados donde se busca reforzar su valor nutricional.

Dijo que las tecnologías emergentes que se utilizan son el calentamiento óhmico que ayuda a la conservación de nutrientes y compuestos bioactivos, también, la extrusión para controlar la temperatura y la

calidad del producto, que no genera fuentes contaminantes y es económicamente viable, indicó la académica de la UAQ, Gaytán Martínez.

Por su parte, la Dra. Guadalupe Flavia Lorca Piña, habló sobre la importancia de la dieta, y cómo la mala alimentación se relaciona con las enfermedades crónicas degenerativas no transmisibles como el sobrepeso, obesidad, cardiovasculares, diabetes tipo 2 y cáncer.

Las tendencias alimentarias han cambiado, ahora se basan en alimentos funcionales como los cereales y las leguminosas, el frijol comparte con el maíz compuestos fenólicos que tienen propiedades antioxidantes, antimutagénicas y antiinflamatorias. Por lo anterior, surge la necesidad de desarrollar productos como un sustituto de leche a base de harina de frijol que es sometido a extrusión para disminuir los

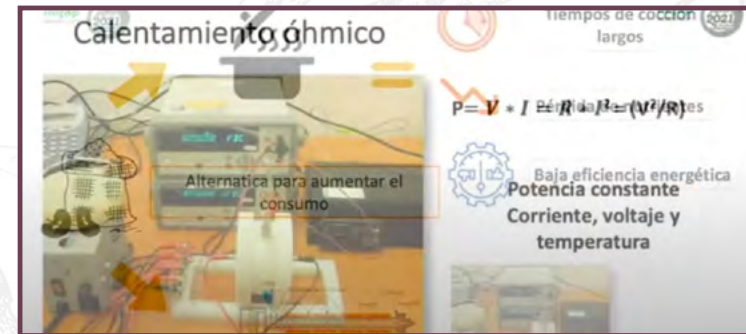
compuestos no deseables, y conservar / aumentar compuestos bioactivos, destacó la Dra. Loarca Piña.

En su oportunidad, el investigador del INIFAP, Dr. Horacio Guzmán Maldonado con el tema “Alimentos a base de frijol-Producción en pequeña escala y su calidad alimentaria”, comentó que en la búsqueda de productos que incentiven el consumo del frijol de manera cotidiana y más sencilla, con el apoyo de estudiantes y otros especialistas, se realizó un proyecto de barritas con frijol negro y pinto, y otros insumos que aumentaron la cantidad de proteína, fibra, carbohidratos, que disminuyeron el contenido calórico, ayudaron en mantener la humedad y mejoraron su presentación.

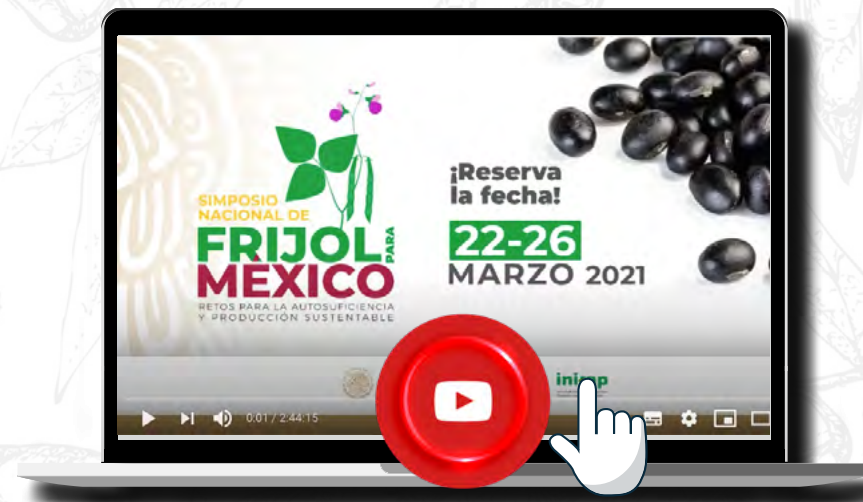
El INIFAP en Zacatecas desarrolla productos nutritivos para cambiar los hábitos alimenticios como pan, tallarines y botanas (totopos y churros) hechos a base de frijol. El investigador Guzmán Maldonado asesora a jóvenes emprendedores para la elaboración de productos con la leguminosa, impulsando con enseñanza y capacitación a quienes han abierto sus pequeñas empresas.

El tema que cerró la sesión del día fue “Beneficios a la salud asociados al consumo de frijol” que presentó la Dra. Rosalía Reynoso Camacho de la UAQ, donde resaltó que las principales causas de muerte, relacionadas con enfermedades del corazón, diabetes e hígado, tienen en común ser inflamatorias y de estrés oxidativo, por lo que, mencionó que el frijol contiene sustancias benéficas como compuestos fenólicos, saponinas, lectinas y péptidos, entre otros, que disminuyen las afectaciones. Señaló que las variedades de frijol muestran diferencias importantes en sus efectos benéficos en el control de obesidad y diabetes; en sus investigaciones han evaluado variedades del INIFAP, recalando la superioridad de un par de ellas, Bayo Chileno y Dalia (tipo Flor de Junio).

Cabe mencionar que la investigadora Mayra Denise Herrera, moderó el panel en el que se destacaron las investigaciones científicas que recomiendan el consumo de frijol para la salud, y que los hábitos alimenticios nutritivos inician en casa. 🌱



Frijol común (Phaseolus vulgaris L.)		Maíz (Zea mays L.)
<ul style="list-style-type: none"> • Antioxidante • Antimutagénica • Quimioprotectora • Antiinflamatoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de lípidos • Cáncer colon • Cardiovasculares • Diabetes 	<ul style="list-style-type: none"> • Antihipertensión • Antioxidante • Antiinflamatoria • Inmunomoduladora
Compuestos fenólicos 	Fibra anti-oxidante 	Péptidos bioactivos



El Simposio Nacional de Frijol para México se transmitió a través las redes sociales del INIFAP



Aplicación de tecnologías del INIFAP, como mecanismo para producir frijol ante los efectos del Cambio Climático

Modelos de simulación permiten pronosticar rendimiento del cultivo en el país

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

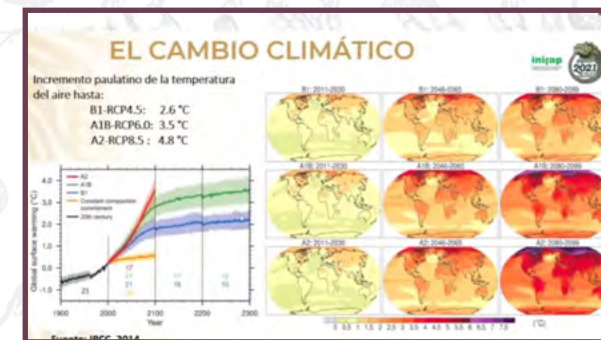
Los retos para generar tecnologías que reduzcan los efectos del Cambio Climático (CC) en el campo varían, ya que la actividad agrícola en México produce cerca del 25 por ciento de gases de efecto invernadero, una problemática que origina el desarrollo de técnicas que eficienten el manejo sustentable de los recursos naturales.

En la tercera sesión del Simposio Nacional de Frijol para México titulada “Retos para la producción de frijol ante el cambio climático”, el investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dr. Jesús Uresti Gil, participó con la ponencia “Impacto del cambio climático en el rendimiento y áreas de producción de frijol”, donde señaló que el incremento de la temperatura, lluvias y otros eventos extremos como la sequía, ocasionan que los cultivos y la alimentación se encuentren afectados.

Los escenarios del Cambio Climático son drásticos “para producir frijol en el futuro trabajamos con modelos de simulación representativos, mapas y bases de datos que cuantifican los rendimientos, y nos permiten conocer cómo y dónde cultivar”, explicó el directivo del INIFAP Uresti Gil.

A través de los modelos, y con base a las predicciones de las condiciones climáticas, se puede pronosticar el rendimiento del frijol en áreas geográficas a nivel nacional, su incremento y reducción, además de los impactos económicos que esto representa, reiteró.

Uresti Gil detalló que entre las estrategias para contrarrestar o neutralizar los efectos del cambio climático están la adopción de prácticas agrícolas sustentables de conservación, el resguardo del frijol, el desarrollo de variedades tolerantes a





DÍA 3 MIÉRCOLES

altas temperaturas y al estrés hídrico, así como la aplicación de sistemas de alerta temprana para identificar y controlar plagas y enfermedades (insectos y hongos).

En la exposición conjunta “Sanidad del frijol: Plagas, enfermedades y malezas emergentes en frijol”, con los especialistas del INIFAP, Dr. Juan Ángel Quijano y Dr. Enrique Rosales Robles, se mencionó que los problemas ocasionados por vectores como la mosca blanca, y plagas de follaje como la conchuela, incrementarán por las altas temperaturas. También, que las precipitaciones extremas pueden aumentar la incidencia de enfermedades como la antracnosis.

Asimismo, se comentó el manejo integrado de malezas y la importancia de la prevención, la diversidad de prácticas y la planeación, que involucran la biología, reducción de daños, control adecuado de malezas y reducción del banco de semillas en el suelo. Añadieron que la capacitación de técnicos es relevante en la toma de decisiones.

En cuanto al tema “Nutrición y el manejo del agua en el cultivo de frijol”, el Dr. Manuel Mora Gutiérrez del INIFAP, dijo que la

nutrición del cultivo es la base para definir la producción, pues una aportación correcta de los fertilizantes y abonos orgánicos incrementaría el rendimiento, acción que puede realizarse con el análisis de suelo. Sobre el manejo eficiente de agua, expuso los resultados obtenidos en parcelas donde se trabajó el riego por goteo, y la técnica de captación de lluvia, en el caso de temporal. Cabe mencionar que el ancho de surcos, uso de cintillas y fertilización ayudaron en el rendimiento de frijol y ahorro de agua.

Como moderador participó el Dr. Héctor Daniel Inurreta Aguirre, quien realiza investigación en temas como Fisiología y Modelos de simulación de cultivos, y Biocombustibles, entre otros.

De acuerdo con los estudios, el CC impactará paulatinamente en el rendimiento del grano de frijol, sin embargo, la aplicación de las tecnologías del INIFAP (modelos de simulación de clima, control biológico de plagas e integrado de malezas con biofertilizantes, análisis de nutrición/suelo, riego por goteo y captación de lluvias), en coordinación con los actores de la cadena productiva, coadyuvarán en soluciones para neutralizar algunos efectos climáticos y lograr la producción sustentable de la leguminosa. 🌱





Transformación de la cadena productiva de frijol a través de mejores semillas para beneficiar al consumidor

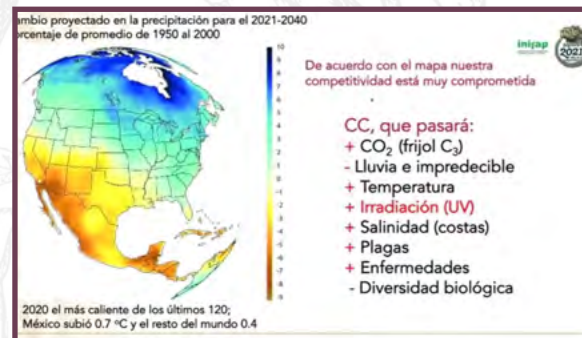
Con cruzamientos simples complementarios se acumulan genes con resistencia

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

En el cuarto día del Simposio Nacional de Frijol para México, el científico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Dr. Jorge Acosta Gallegos, habló sobre el mejoramiento genético del frijol ante el Cambio Climático (CC) y los retos que enfrenta.

Mencionó los principales climas o ambientes en el que se produce la leguminosa, y que en México existe una competitividad comprometida por la variabilidad de climas; por ello, se debe buscar germoplasma local de frijol.

En el INIFAP para enfrentar el CC se trabaja con cruzamientos simples complementarios para acumular genes con resistencia, con la tolerancia al calor y a la irradiación, además de la tolerancia a plagas y enfermedades, explicó Acosta Gallegos.



El Dr. Francisco Ibarra Pérez, del INIFAP, expuso estrategias de mejoramiento para la adaptación al CC, dijo que deben enfocarse los esfuerzos a estreses abióticos, causados por la sequía (intermitente y terminal), a las altas temperaturas y a los efectos adversos.

Describió algunos métodos clásicos o convencionales de mejoramiento (hibridación, selección masal o por pedigrí), a través de los cuales se han generado variedades mejoradas, y técnicas modernas como la Selección Asistida por Marcadores Moleculares (SAMM), donde los genetistas de frijol aceleran el desarrollo de cultivares.

Con un uso equilibrado de los Métodos de Mejoramiento (MM) clásicos y modernos, se incrementaría la eficiencia de recursos tiempo/costo en el desarrollo de variedades mejoradas de frijol resistente, así como, utilizar germoplasma de variedades



DÍA 4 JUEVES



élite, en diferentes clases comerciales, y colaborar con otras organizaciones para reactivar investigación en el tema, finalizó Ibarra Pérez.

Sobre la producción de la semilla de frijol, el miembro del Consejo Nacional de Frijol, Ing. Mario Avendaño Castro, señaló que la semilla debe ser de alta calidad, libre de malezas y de patógenos, categorizada para su siembra (básica, registrada y certificada), debe realizarse la fertilización con un previo análisis de suelo, utilizar labranza de conservación; sobre todo, darle un tratamiento adecuado a la semilla, y que el mismo productor se familiarice con mejores prácticas.

Los métodos de siembra y riego, la densidad, el control de la maleza, plagas y enfermedades, el secado uniforme, la cosecha, el aprovechamiento de la humedad en el tiempo exacto, y la promoción y la adopción de semillas certificadas y habilitadas como las que desarrolla el INIFAP, nos darán mejores resultados, indicó Avendaño Castro.

En el tema sobre la producción de grano de frijol, a cargo del representante legal de la Red de Productores (REDPRO)

del campo mexicano, M.C. Nicandro Alfredo Coronado Rodríguez, se habló que después de Zacatecas y Durango, Chihuahua es uno de los principales productores de frijol. La red convive directamente con los productores, conociendo sus necesidades. Para la economía campesina, el cultivo del frijol es una fuente importante de ingreso. La preparación del suelo, las fechas de siembra, el riego y la cosecha, entre otros, varían dependiendo de las zonas productoras. Las prácticas de cada región a veces se heredan, sin embargo, la calidad de una semilla y los análisis adecuados son la base de una producción exitosa, puntualizó el representante.

“El programa de frijol del INIFAP, ha contribuido en la formación de nuevas variedades, con altos rendimientos, de adopción comercial y alta calidad nutritiva; la agricultura en el cultivo de frijol debe reactivarse”, manifestó en su conferencia Coronado Rodríguez.

Con otras ponencias participaron representantes de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), Dr. Daniel Gabriel Debouck; del Centro

Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Dr. Steve Beebe; del Consejo Mexicano de Frijol y otras Leguminosas (COMEFRIJOL), Lic. Arnulfo Soto Chaparro; de I&D Verde Valle, Dra. Alejandra Ponce Simental. Como moderador matutino, intervino el investigador del INIFAP, M.C. Franklin Rodríguez Cota, quien ha trabajado sobre el mejoramiento de frijol azufrado, garbanzo y soya. La sesión vespertina estuvo moderada por el Dr. Jorge Acosta Gallegos -también un destacado mejorador de frijol-.

La semilla debe ser de alta calidad, libre de malezas y de patógenos, categorizada para su siembra (básica, registrada y certificada).

Ing. Mario Avendaño Castro





Transferencia de tecnología: motor para la producción de semilla certificada de frijol

El simposio permitirá el avance de los proyectos del INIFAP con frijol de calidad, sano y nutritivo

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

En el último día de exposiciones del Simposio Nacional de Frijol para México, organizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), los expertos invitados hablaron sobre el impulso a la producción y uso de semilla certificada, transferencia de tecnología e inclusión de los productores en el proceso.

El tema “Impulso a la producción y uso de semilla certificada”, expuesto por el Director General del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), Dr. Leobigildo Córdoba Téllez, marcó una línea de análisis para reflexionar sobre la importancia del cultivo de semillas certificadas que garanticen la calidad y abasto del frijol, así como alinear la producción a la demanda del mercado de grano.

Córdoba Téllez explicó parte del diagnóstico para realizar -con apoyo de los eslabones- el Programa de abasto de semilla de frijol. La cadena de valor es un mecanismo funcional articulado que debe operarse y vincularse con los diferentes actores -cadena productiva- para beneficio mutuo. Sinaloa, por ejemplo, cultiva alrededor del 40 por ciento de semilla certificada, por lo que se debe equilibrar el uso de las variedades para ofertarlas a nivel nacional, y lograr que funcionen las cadenas de valor grano y semilla.

Diferentes estrategias implementadas por Agricultura, SNICS e INIFAP, se plantean como alternativas para sumar voluntades e incentivos de las empresas de semillas, y se produzca semilla certificada que influya en el productor para adquirirla, sobre todo, definiendo las variedades de interés como Pinto Saltillo -la más utilizada, que ha estado en el mercado por más de 20

años-, Jamapa, Azufrado Higuera, entre otras, y que al término del sexenio se cubra al menos el 50 por ciento de la superficie cultivada con semilla certificada de frijol, señaló.

La inclusión de productores en el proceso de transferencia de tecnología fue un tema clave para el debate, pues a través de su panelista, el investigador del INIFAP, M.C. Leodegario Osorio Alcalá, se reconoció que esta labor con productores de bajos recursos de frijol -de pequeña y mediana escala- es fundamental.

Comentó que en la región Mixteca y Valles Centrales de Oaxaca el frijol se cultiva bajo condiciones de temporal como complemento de la siembra de maíz, además se trabaja con cultivos que, frecuentemente, son afectados por la sequía o heladas tempranas, y a través de la transferencia



de tecnologías se busca la aceptación de variedades criollas mejoradas y adaptadas a temporal, sistemas de siembra con mínimo movimiento del suelo y cobertura, siembra a doble hilera, uso de micro organismos y tecnologías de pos cosecha, e incidir en jóvenes productores para que continúen con el trabajo de campo.

La transferencia de tecnología pretende involucrar a los productores innovadores con las autoridades municipales y agrarias para que se les apoye con capacitación, demostraciones, visitas o prácticas tecnológicas mediante ensayos y evaluaciones, promoviendo sus trabajos en sus comunidades y replicando las tecnologías sustentables que incrementen los rendimientos y reduzcan costos de producción, dijo Osorio Alcalá.

En la clausura, el Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes a la Dirección General del INIFAP, Dr. Luis Ángel Rodríguez

del Bosque, enfatizó que el Simposio -el encuentro más importante de frijol del INIFAP- actualizó a los representantes de la cadena productiva de frijol, luego de haber hecho llegar a miles de personas, evidencias de lo que la tecnología puede transformar en el grano para mejorar la salud y la alimentación, al ambiente, la agricultura, la industria y el comercio.

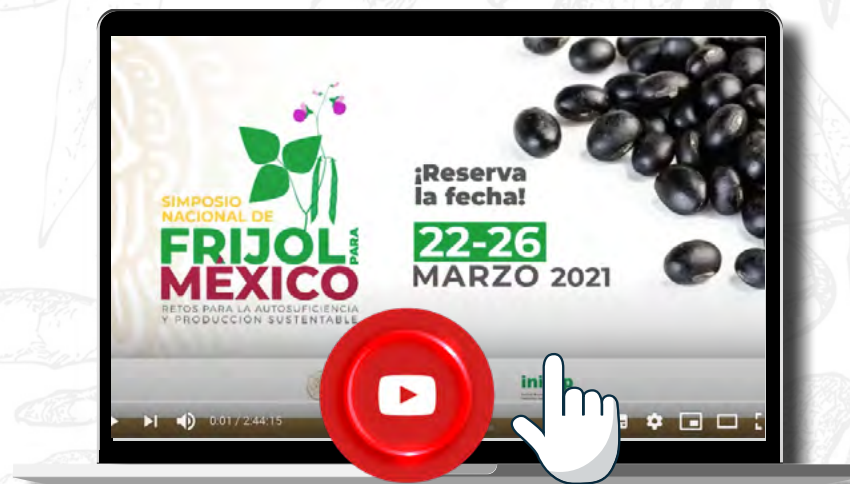
“Es una valiosa aportación que deja implícita la relevancia de este cultivo en los trabajos por la seguridad alimentaria, pues cada exposición, reflejó el quehacer científico a favor de la producción de frijol, al contribuir con soluciones ante el fenómeno del Cambio Climático, mejoramiento genético, estrategias contra las plagas y enfermedades y malezas, y el uso sustentable de los recursos naturales, entre otros”, declaró Rodríguez del Bosque.

También, reconoció la participación de los investigadores del INIFAP, Dr. Pedro

Cadena Iñiguez, M.C. Jaime Piña Razo, y del Dr. Jorge Acosta Gallegos, quienes por años han trabajado en la práctica de la transferencia de tecnología y el cultivo de frijol; manifestó que la información será de utilidad, pues permitirá el avance de los proyectos que incluirán frijol de calidad, sano, nutritivo e inocuo en las mesas de la sociedad.

Para abordar áreas de oportunidad debemos fomentar el uso de semillas de frijol como las 97 generadas por el INIFAP que, por sus características, atienden las necesidades del productor.

Cabe mencionar que de manera virtual se inscribieron al Simposio mil 107 personas durante los cinco días. Al cierre del Simposio, YouTube registró más de seis mil reproducciones, y un alcance en Facebook por más de 14 mil usuarios.





MIL 107 PERSONAS
(748 hombres y 359 mujeres)

EL SIMPOSIO NACIONAL DE FRIJOL PARA MÉXICO,

REGISTRÓ EN EL MICROSITIO:



32.4%
de los registros fueron mujeres

18+

Por edad, el mayor rango de registro fue de entre **18 Y 30 AÑOS (331)**



Por perfil, se registraron en mayor medida **Técnicos (262), Estudiantes (239) e Investigadores (224)**



Las entidades con mayor número de registros fueron: **Estado de México (87), Hidalgo (78) y Sinaloa (74)**



+ de 20 MIL vistas



+ de 7 MIL vistas

Fuente: Corporativo de Desarrollo Integral (CDI)



Investigadores del INIFAP destacan

labor de los AGRÓNOMOS en conferencia



Por: **Dr. Alfredo Tapia Naranjo**

Como parte de las actividades que se llevaron a cabo para celebrar el primer centenario de la creación de la Confederación Nacional Agronómica, el pasado 27 de marzo del año en curso, los Drs. Manuel Mora Gutiérrez y Alfredo Tapia Naranjo, impartieron la conferencia “Los Agrónomos y la investigación Agrícola” en la que se recalcó la importancia de su labor en México.

El Dr. Tapia expuso los antecedentes de la institucionalización de la investigación agrícola en el país destacando la creación de la Estación Experimental Agrícola Central de San Jacinto en 1907 y en 1908 las Estaciones Experimentales en Tabasco, San Luis Potosí y Oaxaca. Sin embargo, la institucionalización de la investigación para hacer frente a los grandes problemas de la agricultura del país cobró relevancia a partir de las décadas de los treinta y cuarenta en la que se crearon los institutos de investigación forestal, agrícola y pecuaria que posteriormente se convirtieron en institutos nacionales para dar forma en 1985 al INIFAP.

Destacan en esta trayectoria importantes agrónomos pioneros de la investigación, como Edmundo Taboada quien fue científico y Director del Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) hasta la creación del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) con la fusión en 1960 de la Oficina de Estudios Especiales (OEE); Efraín Hernández Xolocotzi, científico de la OEE y del Colegio de Postgraduados, por sus aportes al estudio pionero de las razas de maíz en México y a la etnobotánica; Norman E. Borlaug, científico de la OEE y del Centro Internacional de Investigación de Maíz y Trigo (CIMMYT), y Premio Nobel de la Paz 1970 por sus aportes a la solución de la hambruna en la India y Pakistán con el desarrollo de trigos enanos de alto rendimiento, conjuntamente con Ignacio

Los agrónomos y la investigación agrícola en México



Narváez Morales científico del INIA; Gilberto Palacios, fitomejorador de maíz profesor de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) quien formó destacados científicos que se integraron a la investigación agrícola.

Por su parte, el Dr. Manuel Mora Gutiérrez destacó los impactos de las tecnologías desarrolladas por el INIFAP en cultivos de consumo humano como maíz, frijol, arroz, y cultivos de importancia industrial como el trigo y la cebada, así como el acceso a ellas a través de la página web del INIFAP.

La exposición de esta conferencia tuvo como sede la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) teniendo como anfitrión al Dr. Eusebio Ventura, Director de la facultad y Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Querétaro, acompañado del Ing. Benito Olvera Muñoz, Presidente de la Federación Agronómica Querétaro, así como, a distancia, el Ing. Alfredo López Valdovinos, Presidente de la Confederación Nacional Agronómica quien agradeció la entusiasta y valiosa participación de los Drs. Tapia y Mora. 🍌

CHILES



AÑO INTERNACIONAL DE LAS
FRUTAS Y VERDURAS
2021

El chile es un cultivo emblemático de México que, junto con el maíz, el frijol y la calabaza están íntimamente relacionados a la alimentación del pueblo y a las diferentes culturas del país. Desde la época prehispánica, el chile está presente en actividades militares, pedagógicas, medicinales, comerciales y de culto. La siembra de chile puede encontrarse en desiertos, planicies, bosques y selvas, en diversas extensiones. De acuerdo cifras recientes, cubre una superficie anual de más de 153 mil hectáreas, y su producción supera los 32 mil millones de pesos.

Aroma, punjencia y color, AL CHILE MEXICANO le dan más sabor



CONÓCELOS

VERDES QUE NO CRUDOS:	<p>serrano</p> 	<p>habanero</p> 	<p>jalapeño</p> 	<p>soledad</p> 	
SECOS QUE NO DESABRIDOS:	<p>guajillo</p> 	<p>ancho</p> 	<p>pasilla</p> 	<p>de árbol</p> 	<p>puya</p> 

HÍBRIDOS Y VARIEDADES

El **INSTITUTO HA GENERADO 21 MATERIALES** de chile; tiene 5 de reciente generación de habanero, guajillo, ancho poblano y mulato.

Muy pronto, para la región del Golfo de México y Cuenca de Papaloapan variedad de chile serranillo; nuevo híbrido de serrano, y variedades de jalapeño rayado para chipotle.

Desde 1972, el **CAMPO EXPERIMENTAL LAS HUASTECAS** es sede nacional de mejoramiento genético de chile.

EN MÉXICO

El género *Capsicum* incluye

4

especies de chile

Principal centro de origen y diversidad:

<p><i>Capsicum annuum:</i> jalapeños, guajillos, serranos, anchos, pasillas y de árbol</p> 	<p><i>Capsicum chinense:</i> chile habanero</p> 	<p><i>Capsicum pubescens:</i> chile perón o manzano</p> 	<p><i>Capsicum frutescens:</i> chilpayas o chiles tabasco</p> 
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

LOS MÁS BUSCADOS POR LOS PRODUCTORES, SON:

- ▶ Coloso y Centauro (Serrano)
- ▶ Jaguar, Mayapán (Habanero)
- ▶ Don Benito (Jalapeño)
- ▶ AP-VR (Ancho poblano)
- ▶ AM-VR (Ancho mulato)
- ▶ Don Luis y Don Ramón (Guajillo)

En Las Huastecas, San Luis, Mocoehá, y Chetumal, hay semilla en disponibilidad.

Fuente: Investigador M.C. Moisés Ramírez Meraz
ramirez.moises@inifap.gob.mx
800-0882222 Ext. 83310 y 838



EXPERTOS INTERCAMBIAN EXPERIENCIAS

sobre alternativas energéticas

Por: **Mtra. Sarai Estudillo Arriaga**

Del 10 al 12 de marzo de 2021, se desarrolló el 1er. Simposio Internacional Virtual “Perspectivas y retos de la investigación para la producción de Biocombustibles” con el propósito de fomentar el intercambio de experiencias en la materia en Mesoamérica, y consolidar programas de producción con visión ambiental y comercio internacional; además, para generar una agenda de trabajo que fortalezca la Red Mesoamericana de Investigación y Desarrollo de Biocombustibles (RMIDB), mediante el desarrollo de tecnologías sustentables y amigables con el ambiente.

En el primer día del simposio, la Directora Ejecutiva del Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica, Dra. Lidia Fromm Cea, habló del espacio que potencia la colaboración entre países,

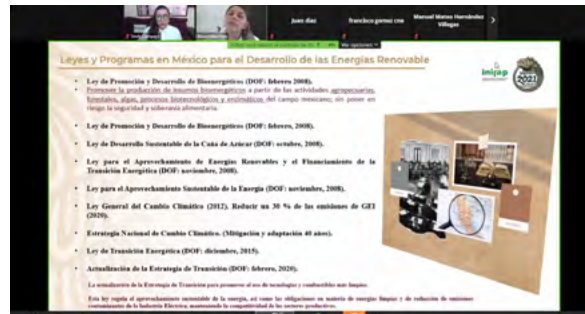
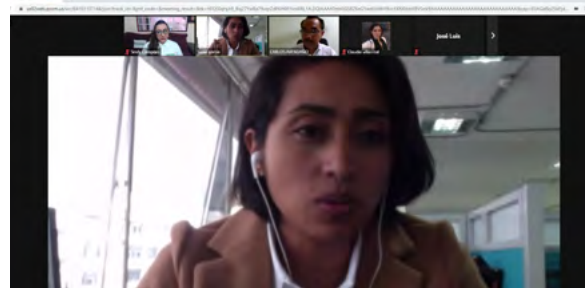
fortalece las capacidades, oportunidades, y la implementación de programas que beneficien a la población directamente. Una de las prioridades de los miembros de la Red, son la mejora en los costos de producción de energía, pues es un sector estratégico transversal, de reactivación económica, motor de cambio, especialmente en energía limpia renovable, que surge como una oportunidad, declaró.

En la inauguración del simposio, en representación del Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes a la Dirección General del INIFAP, Dr. Luis Ángel Rodríguez del Bosque, el Coordinador de Planeación y Desarrollo del Instituto, Dr. Luis Ortega Reyes, agradeció a los representantes su participación activa en los esfuerzos para la generación de bioenergéticos y los trabajos realizados en México.

Quienes se reúnen en el simposio son portavoces de un mensaje transformador, ya que los países involucrados se encuentran en desarrollo, las tecnologías de alto impacto e iniciativas orientadas a mejorar la economía, la vida en sociedad y el ambiente en la región, la coordinación y cooperación eficaz de la RMIDB conlleva a la instrumentación de proyectos que aportan soluciones al mundo globalizado, el cual, exige soluciones sostenibles para evitar limitar el goce de los recursos a las próximas generaciones, puntualizó.

Ortega Reyes dijo que, el aumento de las necesidades de las poblaciones de la región, conduce a realizar planteamientos sobre la disponibilidad y las afectaciones en la tierra para solucionar las demandas, y con ello, construir políticas, atraer inversión, generar conocimientos, y aumentar la producción de productos más seguros y rentables. “En el simposio conoceremos los avances tecnológicos, aspectos regulatorios implementados en algunos países, propuestas para el uso de cultivos como el sorgo dulce, iniciativas para la industria, casos de éxito y desafíos que imperan en el ámbito de los biocombustibles”, citó el Dr. Luis Ortega.

La Directora de Combustibles del Consejo Nacional de Energía El Salvador, Licda. Rocío Aquino Campos, explicó que el país tiene potencial en temas de inversión y desarrollo, pues se promueven las energías renovables con una política energética nacional, hasta el 2050, se trabaja en los ejes de modernización normativa, investigación, desarrollo e innovación, seguridad e integración



Puede consultarse a través de:



energética, consumo energético eficiente y el abastecimiento energético sostenible.

El representante del ministerio de Minas y Energía de Colombia, Mtro. José Manuel Moreno Casallas, comentó que se trabaja con la actualización de los parámetros de calidad de los combustibles, y mencionó que se creó una medida particular para el sector minero (producción de carbón de oro y esmeralda), bajo una mezcla obligatoria del 5 por ciento de biodiésel para la maquinaria en minería, y el desarrollo de una política integral de gestión del Cambio Climático (CC), para conocer los combustibles que se consideran de cero y bajas emisiones.

Al final de la transmisión, el Director del Laboratorio Nacional de Nanotecnología Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT) de Costa Rica, Phd. José Roberto Vega Baudrit, describió que con el apoyo de otras instancias, se trabajó en la selección de cepas de microalgas para la producción de aceite como fuente de biocombustible y otros productos derivados.

La optimización e implementación de procesos dirigidos al mejoramiento del cultivo de microalgas, y la generación de biomasa con alto potencial para ser usado en la producción de biocombustibles y bioetanol, son un claro ejemplo del trabajo encaminado a la nanotecnología.

El simposio fue organizado por la RMIDB con el apoyo de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) e INIFAP. 🍌



CULTIVOS, RECURSOS GENÉTICOS

y desechos para biocombustible

Por: **Mtra. Sarai Estudillo Arriaga**

Durante el 1er. Simposio Internacional Virtual “Perspectivas y retos de la investigación para la producción de Biocombustible”, en la disertación sobre la “Perspectiva del uso potencial del sorgo dulce en la producción de etanol de primera y segunda generación en México”, el investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dr. Noé Montes García, declaró que existe la necesidad de impulsar programas alternativos de generación de energías renovables.

En México, las energías renovables tienen potencial para contribuir al desarrollo social en regiones donde la energía convencional no es viable económicamente, por ello, el INIFAP desarrolla diferentes tecnologías financiadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), para producir bioetanol con sorgo dulce y generar así, energía propia (planta piloto).

El sorgo dulce es una alternativa factible para la producción de biomasa/etanol, debido a que es un cultivo que produce rendimientos de tallo de 45 a 75 toneladas por hectárea, se adapta a diversos suelos, es tolerante a la salinidad, resistente a la sequía e inundaciones, y se puede cultivar en regiones tropicales o templadas; entre sus ventajas, el sorgo dulce puede cosecharse de una a tres veces por año, y su cantidad de semillas es de cuatro a cinco kilogramos por hectárea.

Por su parte, el investigador del INIFAP, Dr. Víctor Pecina Quintero, señaló que la *jatropha* es un cultivo con alto contenido de aceite de calidad y proteína. Dijo que, derivado de la selección de 14 genotipos, se establecieron ensayos en 14 estados del país para analizar los rendimientos. En el mejoramiento genético de las colectas, se han visto promisorias ocho genotipos, en propagación *in vitro* se liberaron las variedades Doña Aurelia y Gran Victoria, colectas con rendimiento y contenido de aceite aceptable.

En su intervención, el Dr. Arthur James de la Universidad Tecnológica de Panamá, mencionó que la biomasa que se obtiene de los residuos se utiliza como materia prima para la producción de biocombustibles en su país, pero que aún falta concientizar sobre el tema a la población. Entre las iniciativas que se plantean, se encuentran la codigestión de biosólidos, de aguas residuales y desechos orgánicos como alternativa energética sostenible.

El uso de biomasa de residuos de plantas invasivas, biosólidos de plantas de tratamientos de aguas residuales y los

residuos agroindustriales podrían dar un valor agregado a los residuos y potenciar una economía circular, aclaró Arthur James.

Sobre el valor agregado del cultivo de *Jatropha curcas* comestible para la industria bioenergética, alimentaria y farmacéutica, el investigador del INIFAP, Dr. Jorge Martínez Herrera, explicó que se han realizado pruebas con bioturbocina generada a partir de *jatropha*, e incluso, puede utilizarse para la gastronomía tradicional y local en la elaboración de alimentos como pan y tortillas; también, para reducir la hipertensión, pues tiene propiedades anticancerígenas y efectos antiinflamatorios.

El Dr. Arturo Sánchez Carmona del Clúster de Bio-alcoholes -financiado por la Secretaría de Energía-, habló del “Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía y su papel en la producción sostenible de alcohol lignocelulósico en México”, y de cómo se pretende producir energía para vehículos privados y de carga ligera a través de pajas de trigo y cebada, rastrojo de maíz, y bagazo en caña y agave.

Con innovaciones tecnológicas en cultivos alternos, recursos genéticos y desechos/residuos se busca apoyar a la industria bioenergética, alimentaria y farmacéutica en beneficio de los países que integran la Red Mesoamericana.

MORFOLOGÍA

El tallo está constituido por una secuencia de nudos y caña, la cual puede medir entre 2.3 a 5 m de altura y diámetro de 1 a 5 cm.

RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Agrícolas

- Cascaras
- Bagazo (caña, agave, manzana)
- Cascarillas (cebada, arroz, trigo)
- Pulpa
- Pasta
- Granos defectuosos
- Vinazas
- Efluentes

Forestales

- Aserrín
- Costeras
- Astillas
- Recortes de chapa y tableros
- Desperdicios de licores de pulpeo

Pirólisis de la cáscara de *Jatropha curcas* para Biochar o Bioaceite

Un método práctico podría ser PIROLISIS de la cáscara de *Jatropha* Para convertirlo a BioChar así como bioaceite.

es un proceso de conversión termo química y se encontró como la mejor opción para la conversión de la biomasa a combustible líquido.

La pirólisis es la destrucción térmica en ausencia de aire u oxígeno.

La pirólisis puede llevarse a cabo a 350-550°C y llegar a arriba de 700°C.

De una tonelada de fruto húmero se obtiene 550 kg de cáscara y 450 kg de semilla humedad.

De los 450 kg de semilla humedad se obtienen 315 kg de semilla seca y 135 kg de cáscara seca

Puede consultar la sesión en:



RETOS PARA LA GENERACIÓN de biocombustibles

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

Los integrantes de la Red Mesoamericana de Investigación y Desarrollo en Biocombustibles compartieron tecnologías e innovaciones en las ponencias del 1er Simposio Internacional Virtual “Perspectivas y retos de la investigación para la producción de Biocombustibles”, y explicaron la existencia de subproductos asociados de alto valor agregado de productos agrícolas como en biogás, combustible para aviones, aceite, harinas y ungüentos antiinflamatorios, con potencial en el mercado y en los negocios.

El especialista Internacional en Biocombustibles/Bioenergías de la Organización de los Estados Americanos (OEA) - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) de Costa Rica, Dr. Agustín Torroba, detalló que el equipo labora en la generación de evidencias, difusión y sensibilización, sobre biocombustibles y bioeconomía; en la

formación de capacidades, en instancias públicas y privadas; en el asesoramiento para fortalecer las normativas y la regulación de política pública; en proyectos de inversiones en las cadenas de la bioeconomía; y en la formulación de redes de cooperación.

Mencionó que, en el marco de un paradigma de movilidad basada en la combustión interna, los biocombustibles líquidos forman parte de una transición más limpia; el 90 por ciento de la producción de bioetanol proviene del maíz y la caña de azúcar, y las disposiciones a nivel global sobre el uso de bioetanol y biodiésel se reflejan cada vez más, pues hay países que tienen la obligación, apuestan y proponen metas para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En su oportunidad, el investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dr. Eutiquio Barrientos Juárez, manifestó que la

nanotecnología puede ser una alternativa para la remoción o eliminación del ácido sulfhídrico -gas tóxico y altamente corrosivo-, lo que serviría para elevar la calidad del gas hasta biometano. Con el desarrollo de proyectos de bioenergía, el INIFAP contribuye en el mejoramiento y producción de energía sostenible alterna.

De la Universidad Autónoma de Barcelona, España, el Mtro. Josu López Fernández, señaló que la alternativa que propone la investigación sobre “Biocatálisis aplicada: empleo de la lipasa de *Rhizopus oryzae* en la producción de biodiésel”, es la transesterificación enzimática -una opción de producción de grasas comerciales libres de ácidos grasos tipo trans- para evitar la saponificación y dar lugar a

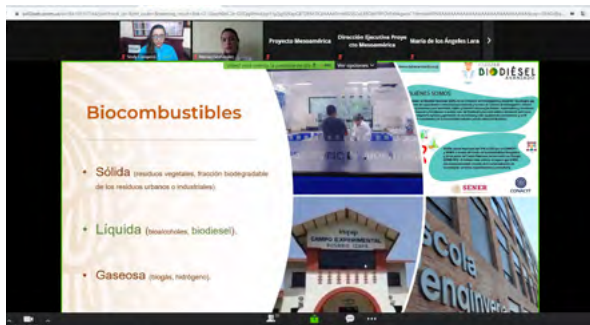
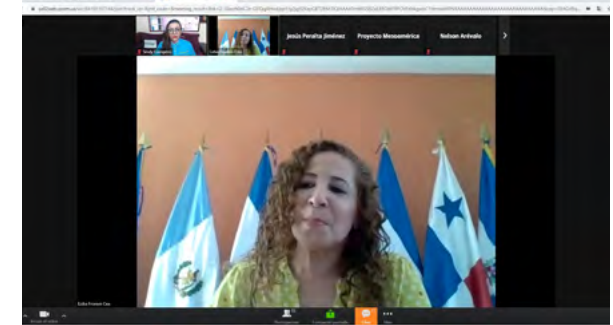
una biotransformación en condiciones medioambientales más sostenibles.

Para incentivar los esfuerzos hacia la bioenergía, la Directora de Combustibles del Consejo Nacional de Energía de El Salvador, Licda. Rocío Aquino Campos, propuso el Concurso Mesoamericano para Proyectos e Investigaciones de Bioenergía, con el cual, busca promover el aprovechamiento de los recursos renovables, la realización de proyectos locales que contribuyan al desarrollo comunitario, y enmarcar la publicación de una revista basada en las investigaciones de los países miembros de la Red. “La iniciativa impulsaría el uso de biocombustibles líquidos (biodiésel y etanol), gaseosos (biometano y

biohidrógeno), sólidos, de geotermia, y solares (hidrógeno verde e invernaderos)”, finalizó.

Las ponencias representan los esfuerzos por diversificar la matriz energética hacia la seguridad alimentaria; la industrialización de la biomasa con valor agregado para la generación de divisas y empleos en terrenos rurales, y el cuidado del ambiente para garantizar la calidad del aire y la salud de la población mundial.

Cabe mencionar que, durante la transmisión, el simposio virtual recibió más de mil 500 vistas a través del canal de YouTube y 3 mil en Facebook del INIFAP. 🍌





Los bosques

en la regulación y manejo hídrico de

las cuencas

Por: **Dr. Ignacio Sánchez Cohen**
Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

En el contexto del Día Mundial del Agua y el Día Internacional de los Bosques, con la participación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), en marzo se ofreció un Webinar sobre la importancia de los bosques en la regulación de los procesos hidrológicos que definen la disponibilidad del agua para su uso, y la protección que brinda la cubierta vegetal a los recursos naturales.

Algunos de los procesos como la erosión, infiltración, escurrimiento, actividad de micro fauna en el suelo y núcleos de condensación para formación de nubes, se explicaron para contextualizar las ideas base del seminario Web.

En los procesos anteriores, es fundamental considerar las dimensiones social, económica, cultural y ambiental en aras de proveer soluciones de largo plazo que garanticen la permanencia de las estrategias.

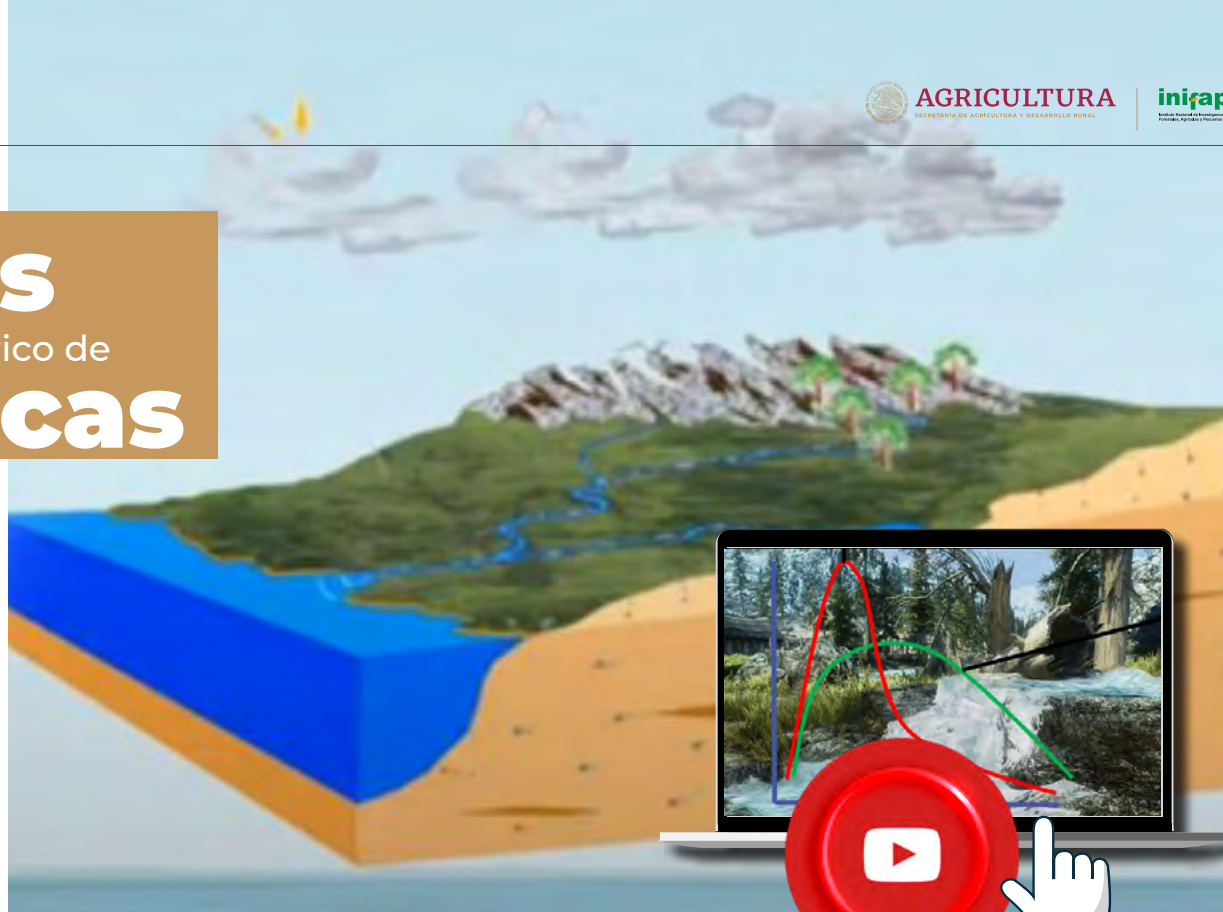
También se explicó el balance del agua como punto fundamental para el diseño y aplicación de planes de prevención y mitigación del deterioro de los recursos agua y suelo.

Más adelante, se remarcó el efecto que tiene la cubierta vegetal de los bosques en la regulación de eventos extremos como hidrogramas con flujos de cuantía que ponen en riesgo a las poblaciones, y se detalló el impacto de la presencia de raíces en el suelo que promueven mayor infiltración de agua reduciendo el peligro potencial de flujos superficiales que

estimulan la erosión. Consecuencia añadida de la pérdida de suelo, es el depósito de las partículas en suspensión en embalses o cuerpos de agua que pueden contaminar y reducir la vida útil de las obras de captación.

El valor de los bosques en el proceso de regulación darán como resultado un óptimo funcionamiento hidrológico y un manejo integral en las cuencas.

A la sesión se conectaron vía YouTube 450 personas, y se puede consultar en <https://www.youtube.com/watch?v=0n1v3Tb91mE>.





Bosques urbanos

como componentes naturales permanentes de las ciudades

Por: **Mtra. Sarai Estudillo Arriaga**

El Fideicomiso Pro Bosque de Chapultepec organizó el Webinar “Bosque urbano: La naturaleza dentro de la Ciudad y su trascendencia para los ciudadanos”, a cargo del científico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dr. Héctor M. Benavides Meza -especialista en bosques urbanos como los que existen en la metrópoli-

La reciente investigación que ha realizado en este ámbito, ha permitido cuantificar la aportación del bosque urbano en beneficio de los habitantes, en aspectos como la retención de contaminantes atmosféricos o la captura de carbono para contrarrestar el Calentamiento Global (CG).



El Dr. Héctor Benavides Meza refirió que en México alrededor del 60 por ciento de la población vive en ciudades de más de 50 mil habitantes, debido al proceso de industrialización y prestación de servicios que se ha presentado en el país en las últimas décadas, por lo que es necesario mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de la conservación y un adecuado mantenimiento de las áreas verdes urbanas.

“Nuestros ancestros inventaron la agricultura -permitiendo el abasto de alimentos-, crearon oficios, y gracias a ello, se asentaron las primeras civilizaciones, ahora es el momento de regresar la naturaleza a la ciudad, en la cual se inició”, indicó el especialista.

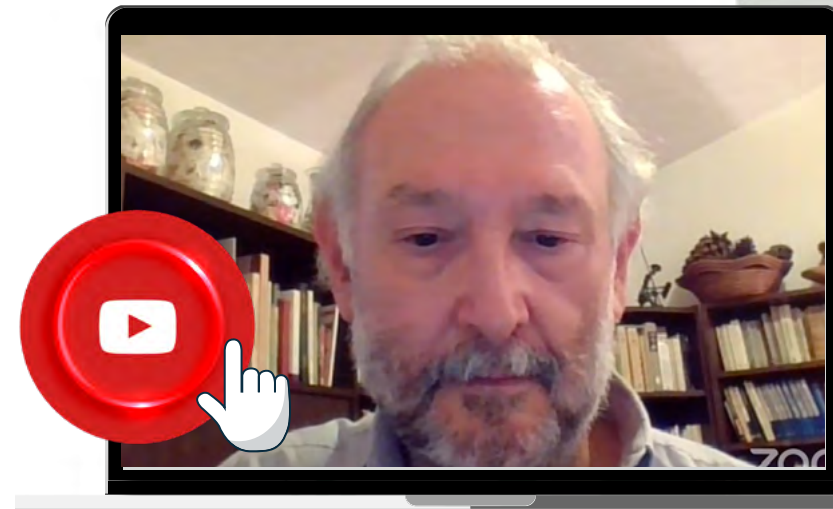
Explicó que las ciudades tuvieron una pequeña superficie por varios siglos, por lo que no se consideraba dotar a las mismas con áreas verdes, aunque una excepción fue la construcción de la Alameda Central de la Ciudad de México, que se construyó en 1598.

Con el paso del tiempo y el crecimiento de las ciudades en superficie y población, particularmente, después de la Revolución Industrial, fue necesario buscar alternativas de recreación y de descanso para los habitantes por la vida demandante de las ciudades, que coadyuvan a mejorar el entorno en beneficio de la salud humana, dijo Benavides Meza.

El INIFAP participó en la adaptación del programa iTree Eco que valora los servicios ambientales. Con la realización de este tipo de trabajos de investigación, es posible cuantificar las toneladas de carbono que retienen los árboles en las áreas verdes y las que son capturadas año con año.

La versión de iTree Eco adaptada a México utiliza datos locales de clima, población, contaminación atmosférica y de especies arbóreas, lo que le da más precisión a los resultados que arroja el sistema.

El Dr. Benavides, especialista en Dasonomía Urbana, con el apoyo económico del Fideicomiso Pro Bosque de Chapultepec y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), está realizando el proyecto que permitirá cuantificar y valorar los servicios ambientales de la 1ª y 3ª Secciones del Bosque de Chapultepec, así como de la 4ª que pronto se integrará a la representativa área verde de la CDMX. 🌿





EL INIFAP

participa en

LA SEMANA DEL AGUA Y EQUIDAD

Por: Dra. Yameli Aguilar Duarte

En el mes de marzo cuando se conmemoran el Día Internacional de la Mujer (8 de marzo) y el Día Mundial del Agua (22 de marzo), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) organizaron la “Semana del Agua y Equidad” donde el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) participó con el tema “Conflictividad: agua y territorio”.



Más sobre el papel del INIFAP en los territorios kársticos



La Dra. Yameli Aguilar Duarte, experta en zonas kársticas de la Península de Yucatán, junto con la Maestra en Derecho Lourdes Medina Carrillo, abogada del Equipo Indignación A.C., abordaron la plática “Los territorios kársticos y el acuífero maya frente a megaproyectos”.

La investigadora del INIFAP, explicó que el karst es un término usado para designar a los paisajes que se han desarrollado sobre rocas solubles (calizas, dolomitas, evaporitas) debido a la disolución de las rocas, proceso conocido como karstificación. La disolución de la roca genera una gran diversidad de geoformas (formas del relieve) superficiales tanto positivas (elevaciones), como negativas

(depresiones) y subterráneas (cavernas, grutas y una variedad de espeleotemas) asociadas a un complejo sistema hidrogeológico de aguas subterráneas.

La Península de Yucatán representa el afloramiento continuo de rocas calizas más extenso del país y es reconocida por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como la Región Hidrológica Administrativa XII que registra la mayor recarga media total de acuíferos con un valor de 25,316 hm³ año⁻¹.

En la región peninsular yucateca, las geoformas más populares son conocidas como cenotes, aguadas y rejolladas, nombres locales para designar a

diferentes tipos de dolinas (formas circulares o semicirculares características diagnósticas de los territorios kársticos) y que son la expresión superficial y evidencia de la disolución de la roca caliza por donde el agua se infiltra y recarga con mayor facilidad alimentando a los denominados “acuíferos kársticos”, y en donde las aguas pueden almacenarse y también “viajar” mediante conductos hasta descargar hacia las zonas costeras a través de manantiales subterráneos que aparecen en la superficie como “ojos de agua”.

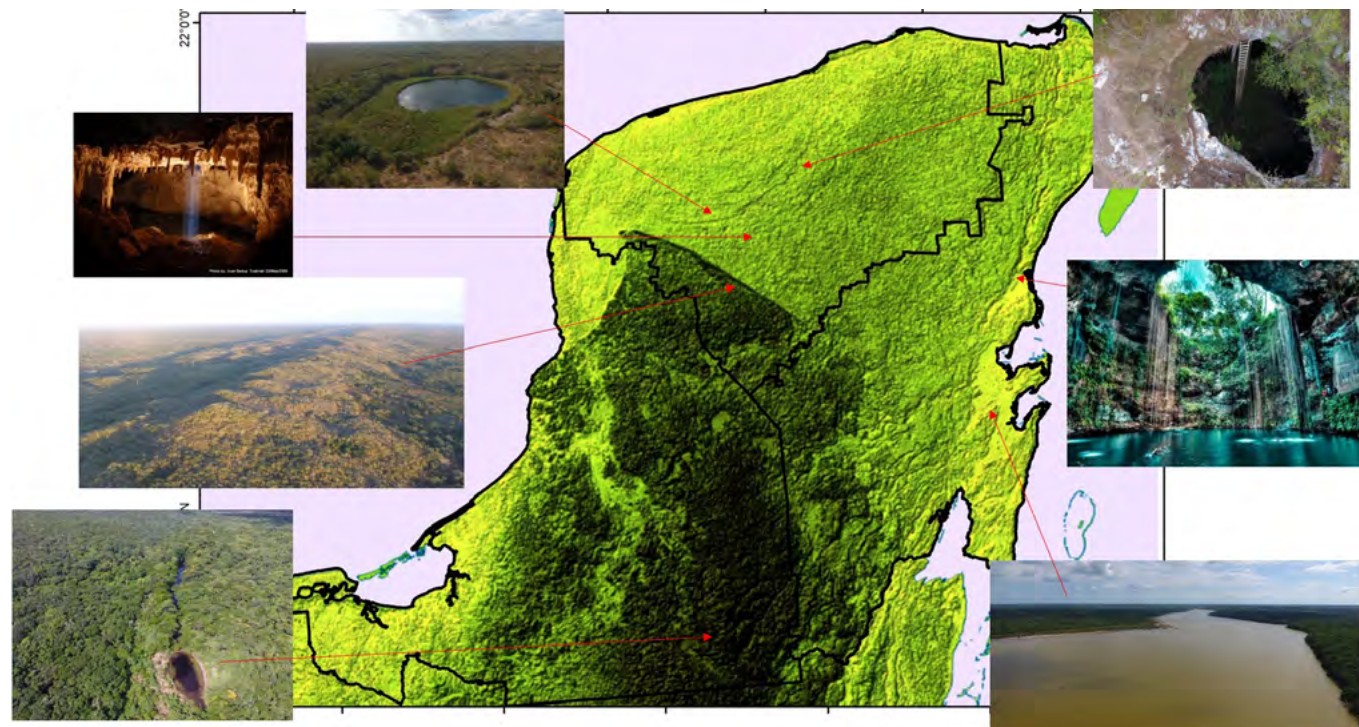
Las poblaciones humanas de la Península de Yucatán, tanto urbanas como rurales, se

abastecen principalmente de los acuíferos kársticos, así como de los cuerpos de agua superficiales presentes. Además, los acuíferos kársticos también son importantes para el mantenimiento de diferentes tipos de ecosistemas que dependen de sus flujos de agua subterránea, como son humedales, petenes, manglares y selvas de galería, entre otros.

La geodiversidad de los territorios kársticos se ve reflejada en los diferentes tipos de suelos que se presentan a cortas distancias; también en las condiciones de humedad y, por ende, en los micronichos ecológicos que se generan. Esta heterogeneidad ambiental ha llevado a reconocer a la Península de Yucatán como una de las principales regiones con mayor diversidad de abejas nativas, siendo la apicultura y meliponicultura actividades ancestrales de gran importancia. Otro ejemplo es el uso de las cuevas como talleres artesanales, ya que ofrecen las condiciones ambientales permanentes para los tejedores de palma de guano (*Sabal yapa*) y la palma de jipi (*Carludovica palmata*) con los que elaboran sus artesanías.

Geoformas como cenotes, aguadas, rejolladas y cuevas han sido muy importantes a través del tiempo entre los mayas, pues es sabido que aumentan la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; varios estudios científicos avalan este conocimiento ancestral.

Actualmente, muchas comunidades rurales intentan preservar sus costumbres y su relación entorno a estos espacios que se consideran sagrados tratando de mantener una diversificación de actividades para su sustento. Entre estas actividades



está el conocido “turismo alternativo” y sus variantes: agroturismo, turismo de naturaleza, turismo comunitario, entre otros.

En general, las zonas de karst también son importantes debido a que de ellas se extraen materiales para la construcción, incluso algunas zonas pueden contener minerales raros. Las cuevas, cenotes y grutas, tienen diferentes usos como: 1) sitios recreativos con importancia turística; 2) son laboratorios vivos, zonas con importancia ecológica donde pueden darse endemismos; 3) zonas con una función hidrológica importante; 4) archivos históricos o de importancia arqueológica, antropológica y mística; 5) en territorio indígena, los sistemas kársticos son un bien comunitario.

A pesar de la importancia de los sistemas kársticos hay poca conciencia de las interacciones que se presentan entre el ciclo hidrogeológico, la geología, los suelos, el relieve, la biodiversidad y los usos del territorio. Por sus características naturales, los acuíferos kársticos son muy vulnerables a la contaminación. Como es un recurso que está bajo nuestros pies, no es visible el impacto negativo que se genera desde la superficie hacia los acuíferos y, por ende, sobre la salud de los ecosistemas y la salud humana.

En la Península de Yucatán, las características kársticas, las condiciones climáticas tropicales (humedad, temperatura, presencia de huracanes) y los cambios en el uso del territorio sin una adecuada planeación generan impactos

SEMANA del Agua y Equidad

Los territorios kársticos y el acuífero maya frente a mega proyectos

Participantes:

- Yameli Aguilar Duarte
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
- Lourdes Medina Carrillo
Abogada Equipo Indignación

**26 DE MARZO
10:00 hrs.**

ESPACIO DE CONOCIMIENTO EN LÍNEA

ESTERNA LINEA IMTA
El Agua en la Sociedad del Conocimiento

negativos y afectaciones con subsecuentes pérdidas humanas y económicas.

Ahora los problemas socioambientales en la península yucateca son cada vez más graves debido a los megaproyectos: agroindustrias con poco o nulos tratamientos de residuos, degradando suelos, conflictos de tierra (acaparamiento de agua por particulares y privatización de cenotes), aumento de la intrusión salina en zonas costeras, turismo masivo sin estudios de capacidad de carga, expansión urbana sin planeación como potencializar de colapsos y subsidencias del terreno, inundaciones por algunas zonas y desecación de cuerpos de agua por otras, contaminación de acuíferos y cuerpos de agua e impacto en la salud pública principalmente en las zonas rurales.

Para intentar resolver o mitigar estas problemáticas, es necesario ver el territorio en su conjunto. El karst no es

el mismo en cualquier parte, debido a condiciones particulares como la pureza de la roca, el clima, la vegetación e incluso la intensidad de las actividades humanas (urbano vs. rural); son sistemas complejos que requiere un enfoque transdisciplinario para comprender los fenómenos y problemáticas de estudio.

En el ámbito legal, se busca que la nueva Ley General de Aguas -entre otras cosas- reconozca la participación de las comunidades rurales e indígenas en la administración y conservación del agua, mediante la democratización de los consejos de cuenca y con un enfoque de justicia social y bien común. El agua debe tratarse como un bien social y cultural y no fundamentalmente como un bien económico.

También se busca que incluya artículos relacionados a las particularidades de los sistemas kársticos, ya que la actual Ley

Nacional de Aguas, no los contempla lo que genera vacíos legales para la protección de sus aguas subterráneas y superficiales.

Además de una nueva ley general de aguas, es necesario que las autoridades municipales, estatales y federales hagan un cambio en el enfoque de la toma de decisiones y sus responsabilidades apegándose a la Reforma Constitucional de Derechos Humanos que dicta que: “todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos”. Entre estos derechos, está el derecho al agua y el derecho a un medio ambiente sano. Por lo tanto, las autoridades tienen que tomar todas las medidas necesarias a fin de preservar el medio ambiente incluso basándose en el principio precautorio.☺



Avanzando hacia una ganadería sustentable

en México

Por: **Dra. Aixchel Maya Martínez**

Del 23 de marzo y hasta el 26 del mismo mes, tuvo lugar el Foro Virtual "Avanzando hacia una ganadería sustentable en México: Desafío desde las dimensiones política, social y ambiental", el cual, fue coordinado por el proyecto Biodiversidad y Paisajes Ganadero Agrosilvopastoriles Sostenibles – BioPaSos –, implementado por el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), e instituciones como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). El evento contó con la participación diaria de más de 150 personas de diferentes partes de México y América Latina.

CAMPECHE biodiverso

2,342,118 ha
protegidas,
más de **41%** de la
superficie del estado

El estado tiene
25.2%
de su superficie
cubierta de manglares

4,379
especies
protegidas
registradas



El objetivo del foro fue propiciar un espacio de análisis y reflexión en torno a los avances y desafíos de la producción ganadera sustentable en México, principalmente en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche, por lo que se abordaron cuatro ejes temáticos: 1) Políticas públicas para una ganadería sustentable; 2) Biodiversidad y servicios ecosistémicos en paisajes ganaderos; 3) Gobernanza y fortalecimiento de capacidades para una ganadería sustentable, y 4) Mecanismos de financiamiento para una ganadería sustentable. En cada eje temático intervinieron más de 17 expertos de diferentes organizaciones e instituciones nacionales e internacionales.

La conferencia magistral Oportunidades para una ganadería sostenible en América Latina, impartida por el Dr. Muhammad Ibrahim, Director General del CATIE, inauguró el foro. En el eje temático de Políticas públicas, se tuvo la colaboración de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del Estado de Campeche y de la Secretaría de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático (SEMABICC) del Estado de Campeche, los cuales en dos presentaciones trataron la situación

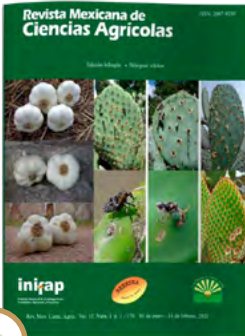
actual y perspectivas de la producción ganadera en el estado, así como de la estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en la entidad.

En el segundo de los ejes temáticos, con la presentación de la Universidad Autónoma de Tabasco, se resaltó la importancia de corredores biológicos para la conservación de la biodiversidad en paisajes agropecuarios; asimismo, la CONABIO presentó la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Estado de Campeche (ECUSBECAM) y la red de monitoreo de biodiversidad en paisajes ganaderos con jóvenes y mujeres dentro del Corredor Biológico Calakmul-Laguna de Términos, Campeche. Otras intervenciones fueron la de PRONATURA – Yucatán para hablar sobre estrategias para prevenir el ataque de ganado por carnívoros silvestres, así como las de la Universidad Autónoma de Yucatán y el CATIE donde se abordaron temas como la disminución de emisiones en la ganadería del trópico húmedo.

El CATIE, en el tercero de los ejes, dio a conocer los ambientes propicios para

promover la gobernanza en territorios ganaderos hacia una ganadería sustentable, y el trabajo que ha realizado con el proyecto BioPaSos con escuelas de campo con productores ganaderos en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche. Además, se presentó la experiencia colaborativa interinstitucional para una ganadería sostenible del grupo de trabajo Agroecosistemas Ganaderos Sostenibles de Campeche (AGS-CAM), grupo en el cual participa el Campo Experimental Edzná del INIFAP en el estado.

Los espacios de discusión del foro finalizaron con el eje de Financiamiento, en el que se presentaron diferentes mecanismos de obtención de recursos para una ganadería sostenible, como los que ofrece la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) o como el caso del programa ProSostenible, mismo que financia proyectos socioambientales para impulsar sistemas agrosilvopastoriles. Además, la Secretaría de Medio Ambiente Biodiversidad y Cambio Climático de Campeche (SEMABICC) presentó las Políticas regionales para el cambio climático, con el estudio del caso Fondo Climático de la Península de Yucatán. 🌿



Los resultados más recientes de las investigaciones en los subsectores agrícola, forestal y pecuario se encuentran en las Revistas Científicas del INIFAP.

Descárgalas y enriquece tus conocimientos



INCREMENTAN LAS VARIEDADES DESARROLLADAS POR EL INIFAP PARA EL CATÁLOGO NACIONAL

Por: M.V.Z. Marlén Reyes Berriel
Mtra. Sarai Estudillo Arriaga

Con la misión de vincularnos con los diferentes actores del sector y desarrollar tecnologías que atiendan las demandas de los productores, en marzo del presente año, mediante la intervención de especialistas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), y a través de reuniones virtuales, se trabajó con el grupo para la Normalización Mexicana de Café PROY-NMX-F-129-SCFI-2021 del Comité Técnico de Normalización Nacional Productos Agrícolas y Pecuarios (CTNNPAP).

Sobre el registro de variedades vegetales se otorgó el trigo DON LUPE al Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO) del INIFAP, así como cuatro Constancias de Presentación de las variedades de trigo DON LUPE -también al CIRNO-, y de los

materiales de aguacate BORYS, GALINDO y SALAZAR al Centro de Investigación Regional Pacífico Centro (CIRPAC).

En Título de Obtentor se concedió al INIFAP dos de las variedades de frijol LUCIOMEX y MAYOMEX al Centro de Investigación Regional Centro (CIRCE), una de frijol RUBÍ al Centro de Investigación Regional Golfo Centro (CIRGOC), y de los maíces B-51, H-391 y H-392, -nuevamente del CIRPAC-.

La vinculación es un proceso que define algunas de las acciones centrales de investigación, fortalecer las actividades institucionales e incrementar el acervo del Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) con materiales de calidad es indispensable para apoyar al campo mexicano. 🌾






DESARROLLA INIFAP limón sin espinas DE ALTO RENDIMIENTO

Por: Mtra. Sarai Estudillo Arriaga





A partir de la demanda nacional del Sistema Producto Limón, el Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) desarrolló LISE, una variedad de limón mexicano con alto rendimiento de fruta, con mejores características (sin espinas) y con adaptación a zonas productoras de Colima y Michoacán.

Investigadores del Programa de Investigación Frutales del Campo Experimental Tecomán del INIFAP, a partir de selecciones de plantas de limón con mejores características agronómicas, generaron LISE, que posee mejores atributos e incrementa la diversidad en cítricos de calidad.

A través de cruzamientos naturales, y tomando en cuenta las selecciones en plantaciones comerciales de limón mexicano, en Colima se han registrado diferentes variedades como el material LISE, que es el resultado de dos ciclos de selección realizada sobre una variante natural que no desarrolló espinas, y que al año tiene rendimientos mayores a 35 toneladas/hectárea sin HLB –enfermedad del brote amarillo–.

De la variedad COLIMEX –que ocupa a nivel nacional la mayor superficie plantada con limón– se desarrolló LISE, su árbol florece

varias veces al año (más intenso de enero a marzo) y se caracteriza porque sus botones tienen pétalos cortos, su producción de fruta se extiende durante todo el año, y sus cosechas más ricas se obtienen de mayo a septiembre.

Su cáscara es delgada, de superficie lisa, con hojas de color verde –más oscuro que COLIMEX–, contiene de tres a cinco semillas, es de pulpa blanda entre verde amarillenta, tiene de nueve a 12 gajos, y entre 44-48 por ciento de jugo ácido.

Los especialistas del INIFAP recomiendan, por practicidad y economía, plantarla en época de lluvias, en suelos francos, y establecerse a una distancia de seis por cuatro metros, además de podarse anualmente, quitar chupones (brotes vegetativos) del tallo cada tres o cuatro meses, y despuntar las ramas largas y poco ramificadas cada seis meses para obtener copas más compactas.

El INIFAP cuenta con un paquete tecnológico para que los productores obtengan mejores resultados. También realizan capacitación para transferir conocimiento en diferentes variedades de limón. Esta variedad estará disponible por medio de un lote productor de yemas certificadas que tendrá el Campo Experimental Tecomán. 🍋

LISE tiene rendimientos mayores a 35 tons/ha sin HLB, y sus cosechas más ricas se presentan de mayo a septiembre

En la investigación participaron los especialistas Manuel Robles González, Víctor Medina Urrutia, Silvia Carrillo Medrano, Miguel Ángel Manzanilla Ramírez, Mario Orozco Santos, Joaquín Velázquez Monreal y Concepción García Preciado.



Reunión con el **Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca (ITZO)**

Por: **Dr. Jorge Martínez Herrera**



Con el objetivo de plantear estrategias para fortalecer las actividades agropecuarias y forestales, el pasado 16 de marzo del presente, autoridades del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Tabasco, se reunieron con el director del Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca (ITZO), Lic. Lorenzo Chacón Pérez y subdirectores de las carreras de Ingeniería en agronomía y forestal.

Una propuesta realizada por el Director de Coordinación y Vinculación del INIFAP en la entidad, Dr. Jorge Martínez Herrera, fue realizar un diplomado en el cultivo de cacao, validado por el ITZO, dirigido a profesores, investigadores y estudiantes egresados de las diferentes carreras; dado que el INIFAP cuenta con cinco investigadores en el cultivo que tienen una gran experiencia en la propagación, el establecimiento, el mantenimiento, control de plagas y enfermedades, cosecha y transformación a chocolate.

Así mismo, se propuso establecer módulos demostrativos en el ITZO de diferentes

cultivos como maíz, frijol, papaya, entre otros, con semillas que el INIFAP ha generado y que actualmente cuentan con Título de Obtentor, que sirvan para la demostración y aprendizaje del manejo del cultivo para los alumnos, para reforzar sus conocimientos.

También, la implementación de algunos talleres en el uso de vehículos aéreos no tripulados (Drones) aplicados al sector Agropecuario y forestal. Igualmente, que algunos académicos puedan realizar estancias cortas en los laboratorios del Campo Experimental Huimanguillo y en el manejo de los cultivos que se tienen establecidos en el Campo como son papaya, maíz, frijol, chigua, yuca, sorgo, limón Persa, cocotero, banco de germoplasma de cacao y forrajes.

El Instituto Tecnológico seguirá brindando el apoyo a INIFAP en la organización de la Reunión Científica del estado de Tabasco, como lo ha venido haciendo en las diferentes actividades que se han desarrollado como el Simposio Tabasqueño de Agroecología. 🍌





Cuantificación de **CARBONO ORGÁNICO** en *Agave salmiana*

Por: **Dr. Ramón Trucíos Caciano** y **M.C. Cristo Omar Puentes Valenzuela**

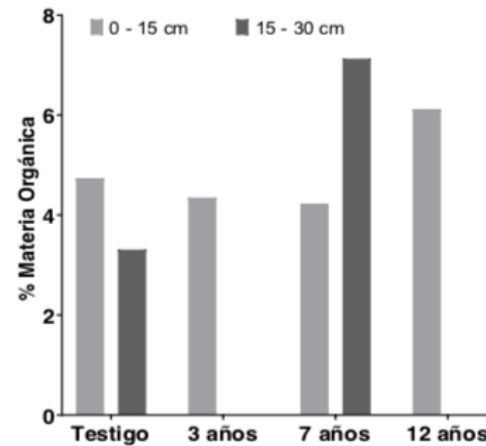
El 23 de marzo se presentaron los resultados preliminares de vuelo de vehículo aéreo no tripulado (VANT) o dron, y análisis preliminares en laboratorio de órganos de *Agave salmiana* del Ejido San Francisco, Coahuila, para estimación de carbono; una labor que inició semanas antes con la participación de investigadores del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID RASPA) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Vía orgánica A.C., Proyecto Hudson Carbón, y Proyecto futuro Agaves en Mexicali, Baja California.



El laboratorio de análisis de agua, suelo, planta y atmósfera tiene la capacidad de cuantificar carbono en diferentes matrices en las que se incluye el suelo, agua y biomasa, ya que cuenta con la técnica estándar de mayor referencia, la cual se basa en el principio de Dumas (combustión bajo atmósfera de oxígeno) con su analizador elemental LECO® para el análisis de carbono y nitrógeno, así como técnicas tradicionales como la digestión húmeda crómica – ácida fundamentada por Walkley y Black, y finalmente una adaptación de la misma para su medición por colorimetría, partiendo de las bases de la digestión húmeda de la mezcla crómica – ácida, resultando en una técnica con una reproducibilidad mayor al 95 por ciento, precisión superior al 92 por ciento y un promedio de error menor al 5 por ciento, lográndose límites de detección y cuantificación de 0.1 y 0.4 mg de carbono orgánico, en alícuotas 100 mg de suelo.

Actualmente, se trabaja en la validación de la metodología para determinar el perfil de carbón orgánico en el suelo, esto en base al estado de oxidación de los compuestos orgánicos presentes en el suelo, lo cual se asocia con el nivel de recalcitración del carbón orgánico, logrando cuantificar la fracción lábil y recalcitrante.

En la reunión se presentaron datos preliminares de muestras de suelo y planta del cultivo de maguey (*Agave salmiana*), los cuales, pueden apreciarse en las siguientes gráficas. En la gráfica 1 se muestra el contenido de materia orgánica presente en el suelo a diferentes profundidades.

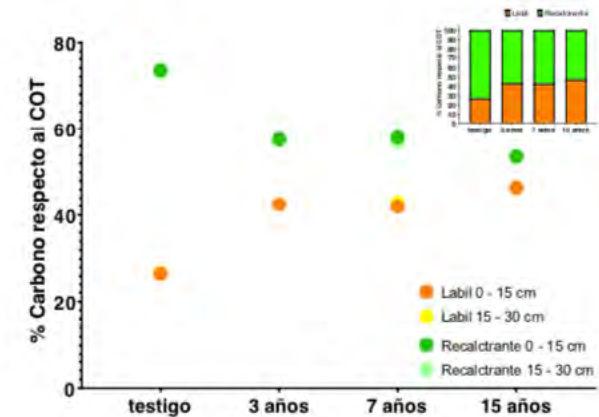


Gráfica 1. Contenido de materia orgánica en suelo del cultivo de maguey.

Se muestra el contenido de materia orgánica en suelo de cultivo de maguey cuantificada por la adaptación colorimétrica de Walkley y Black, en el eje de las abscisas, se muestran la edad del cultivo y en el eje de las ordenadas el porcentaje de materia orgánica cuantificado. Se incluyen dos estimaciones relacionadas a la profundidad del suelo explorada.



En la gráfica 2, se muestran los resultados del fraccionamiento del carbono de las muestras de suelo analizadas.



Gráfica 2. Fracciones de carbono cuantificadas en cultivo de maguey.

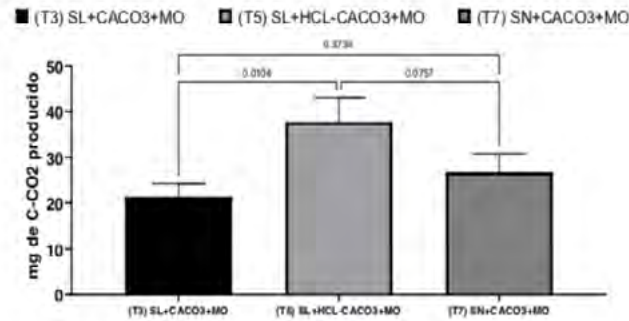
Se muestran la fracción de carbono lábil/carbón orgánico total a profundidades de 0 -15 y 15 a 30 cm, representadas por los colores anaranjado y amarillo respectivamente. En tono verde se muestra la fracción de carbono recalcitrante/carbón orgánico total a las profundidades citadas, en la sub gráfica se muestra la suma de fracciones lábil – recalcitrante (naranja – verde, respectivamente) de las profundidades 0- 15 cm. Para todos los casos las abscisas representan la edad del cultivo y las ordenadas el porcentaje de la fracción de carbón con respecto al carbón orgánico total.



Finalmente, se discute la importancia de evaluar los destinos finales del dióxido de carbono biogénico en suelos calcáreos, debido a que el carbonato de calcio influye considerablemente en ellos, de manera que el equilibrio químico en el sistema dióxido carbono – agua – carbonatos de calcio, los cuales deberán de ser considerados cuando se evalúen las tasas de respiración y fijación de carbono.

En la gráfica 3, se muestran los resultados de un ensayo para evaluar la influencia del carbonato de calcio en la emisión de dióxido de carbono. Se realizaron 5 repeticiones de cada tratamiento, los cuales consistieron en suelo natural (T7), en suelo lavado con agua destilada para la eliminación de sales solubles (T3) y suelo tratado con ácido clorhídrico para la eliminación de carbonatos de calcio y lavado con agua destilada hasta conductividad constante (T5), quedando con una concentración de

20.5, 20.3 y 10.6 por ciento de carbonatos totales respectivamente, los suelos fueron esterilizados por calor y se les adicionó un porcentaje de materia orgánica derivada de lombricomposta. Se corrió el ensayo de respiración de suelo bajo sistema cerrado y trampa de hidróxido de sodio, esto con mediciones de cada 7 días por un periodo de 35 días.



Gráfica 3. Influencia de los carbonatos totales en la emisión de dióxido de carbono en suelos calcáreos.

En todos los casos se muestra la media y desviación estándar de 5 repeticiones. En el eje de las abscisas se muestran los tratamientos T3, T5 y T7, en el eje de las ordenadas se muestra los miligramos de carbón como dióxido de carbono acumulados durante el experimento. Se realiza una comparación de medias por el método de Fisher encontrando los valores *p* reportados y relacionados por las barras en las gráficas.



Espectrometría de Absorción Atómica
Horno de Gradito
Generación de Hidruros
Aspiración directa

Cromatografía de Gases
Ionización de Flama
Nitrógeno-Fosforo
Conductividad térmica
Captura de electrones
Espectrómetro de masas

Espectrometría de Masas acoplado a plasma inducido (ICP-MS)

Cromatografía de Líquidos
UV-VIS (diodos)
Fluorescencia
Evaporativo de dispersión de luz
Espectrómetro de masas tiempo de vuelo

Analizador elemental C/N LECO®

Microbiología
Campana de bioseguridad nivel 2

Imagen 1. Infraestructura química - instrumental del laboratorio CENID RASPA.

Al término, se concluyó con el recorrido de las instalaciones del laboratorio de análisis de agua, suelo, planta y atmósfera, para mostrar y discutir las capacidades analíticas –instrumentales con las que se cuenta, como Espectrometría de Absorción Atómica, Cromatografía de Gases, Espectrometría de Masas acoplado a plasma, Cromatografía de Líquidos, Analizador elemental C/N Leco®, y Microbiología.☺



REVISAN

paquete tecnológico de bovinos

DOBLE PROPÓSITO

Por: **Dr. Jorge Martínez Herrera**

En el auditorio del Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el pasado 12 de marzo se llevó a cabo una reunión entre investigadores y la Financiera Nacional de Desarrollo, con el propósito de revisar las acciones o actividades a considerar dentro del paquete tecnológico de bovinos de doble propósito.

Coincidieron en que las prácticas sanitarias en la ordeña juegan un papel importante en la calidad de la leche, así mismo, el número de semovientes que los productores deben de tener para que sea financieramente viable, y los rendimientos de leche vayan de acuerdo a la raza de ganado bovino adaptada al trópico húmedo del estado.

En la sesión, el Dr. Lorenzo Granados y el Dr. Jorge Quiroz Valiente trataron la definición de las necesidades de paquetes tecnológicos y líneas paramétricas, también, se analizó si actualmente se cuenta en Tabasco con una LP para la adquisición de bovino de doble propósito, y el establecimiento de los requerimientos para el proceso de adición de valor de la leche y/o carne.

Con base en las condiciones observadas se diseñará el esquema de financiamiento en conjunto con la Coordinación Regional y la agencia local para los productores de Tabasco.

La Secretaría de Salud colaborará en la supervisión de los ranchos para verificar que cumplan con los aspectos de calidad sanitaria durante la ordeña, y el trabajo

del INIFAP será muy importante para el desarrollo del proyecto, ya que además de la investigación, dará seguimiento a cada una de las acciones y capacitará a técnicos y productores.

Por parte del Instituto participaron el Dr. Jorge Quiroz Valiente, el M.C. Lorenzo Granados Zurita, el Mtro. Manuel Barrón Arredondo, Dr. Jorge Martínez Herrera, Director de Coordinación y Vinculación en Tabasco. Por la Financiera Nacional estuvieron el Ing. Enrique Oliver Arellano, Agente Estatal de Tabasco; así como el Ing. Rodolfo Gómez Moscoso, el Coordinador Regional Sureste de Financiera Nacional, entre otras personalidades. 🍌



GARRAPATA DEL GANADO: Breve introducción al control integral

Por: M.C. José Luis Gutiérrez Hernández
Dr. Rodolfo Esteban Lagunes Quintanilla

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos y vectores de patógenos que causan diferentes enfermedades como la babesiosis y la anaplasmosis en el ganado bovino, por lo que tienen un gran impacto económico en la ganadería. Además, ocasionan restricciones en la movilización y comercialización nacional e internacional del ganado.

La estrategia más común para su control es el uso de productos químicos, lo cual implica un alto costo por tratamiento, y

esto a su vez, puede favorecer el desarrollo de cepas de garrapatas resistentes. El complejo garrapatas y enfermedades que transmiten, se asocia a una marcada disminución en la producción láctea y cárnica, que lesiona la piel de los animales afectados.

En México, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* y *R. annulatus* son las garrapatas más importantes que infestan al ganado bovino. Se distribuyen ampliamente en las regiones tropicales y subtropicales, en donde además se localiza la mayor proporción de bovinos del país.

Existen diferentes estrategias para controlar poblaciones de garrapatas en el ganado bovino, la más utilizada es por medio del uso de ixodicidas, pues con su aplicación se trata de interrumpir el desarrollo de las garrapatas afectando su ciclo de vida y ocasionando la muerte. Aunque existen seis diferentes familias de ixodicidas (organofosforados, piretroides, amidinas, lactonas macrocíclicas e inhibidores del desarrollo), comercialmente existen más de 50 productos. Inclusive, se comercializan mezclas de garrapaticidas (v. gr. amidinas y piretroides). El uso inadecuado





de los ixodicidas tiene la desventaja de inducir en el desarrollo de resistencia a uno o varios productos. Algunos tienen un efecto detrimental en el ambiente, pues se ha documentado el efecto negativo en las poblaciones de escarabajos del estiércol, por lo que un control eficiente de las garrapatas, no se limita al uso racional de garrapaticidas, sino también a incluir otras estrategias.

Otro método es el manejo de praderas, en el que se incluye un ajuste de la carga animal y el descanso periódico de las mismas, en algunos casos, se ha usado la quema anual de las praderas, pero debe considerarse que este tipo de actividad impacta en el ambiente, pese a que el beneficio de esas actividades reduce el número de garrapatas que se encuentran en las praderas. El tipo de pasto se ha sugerido como método adicional de control, el zacate gordura o catingueiro (*Melinis minutiflora*) repele a las garrapatas, evitando la infestación. Las garrapatas pueden ser depredadas por garzas, algunos pájaros, roedores y hormigas. Un método alternativo ha sido el control biológico con hongos (*Metarhizium* spp, *Beauveria* spp) o por nematodos entomopatógenos (*Heterorhabditidae* y *Steinernematidae*). Algunos utilizados satisfactoriamente a nivel de campo afectando larvas en pasto y garrapatas adultas sobre los bovinos.

Se ha descrito el uso de ganado resistente para mantener bajo número de garrapatas. Algunas razas cebuínas (*Bos indicus*) presentan mayor resistencia a la infestación de garrapatas, por lo que, se usan regularmente las cruza con ganado de tipo europeo (*Bos taurus*).

Una de las estrategias que debe considerarse de mayor relevancia es el uso de vacunas contra las garrapatas, en México y otros países se comercializan dos inmunógenos cuyo fundamento es generar respuesta inmune contra una proteína asilada de células del intestino de *R. microplus*. Con su aplicación -aunque no se causa mortalidad-, es posible afectar el potencial biótico de las garrapatas y con ello, reducir las poblaciones a mediano-largo plazo.

Como control integral de garrapatas se considerará la utilización de diferentes métodos de control que mantengan poblaciones de garrapatas en niveles compatibles con la producción, y que tengan una relación costo-beneficio favorables en condiciones sustentables. 🍌





IMPLEMENTAN tecnología contra ROYA EN TRIGO

El pasado 23 de marzo, la investigadora en Fitopatología adscrita al Campo Experimental Valle del Fuerte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dra. Elizabeth García León, abordó en entrevista los proyectos que se desarrollan en Sinaloa para el cultivo de trigo y las evaluaciones en el aspecto fitosanitario enfocado al monitoreo de razas fisiológicas de las royas –enfermedad por hongo- en las principales variedades sembradas en la entidad.

Actualmente, en la región triguera del estado se siembran variedades de trigo harinero y cristalino liberadas por el INIFAP, en las cuales, “los investigadores debemos estar alertas ante una epidemia por hongos u otro organismo que afecte al cultivo”, señaló la investigadora para el programa elcamporadio.com de Global Medios.

Por ello, a través de la implementación de la tecnología de los viveros trampa se podrán detectar, de manera temprana,

los primeros focos de infección de roya, se evaluará el nivel de severidad de las royas, el periodo de ocurrencia, y con la colecta de muestras del patógeno, también la caracterización de las razas de royas para valorar en plántula y planta adulta, las variedades comerciales y líneas experimentales antes de ser liberadas para las zonas de riego del estado de Sinaloa. Los resultados derivados de investigación varietal y fitopatológica en el cultivo de trigo han colaborado con los comités de sanidad vegetal y productores que constantemente se concentran en la prevención de enfermedades y plagas, así como en la obtención de altos rendimientos.

Ante este panorama, se abordaron los efectos del cambio climático en la ocurrencia de enfermedades en trigo, ya que en el Valle del Carrizo en Sinaloa más del 50 por ciento del área agrícola se siembra con este cereal, y existe el riesgo de una epidemia si las condiciones climáticas presentan una alta variación en cada ciclo.

Por: **Dra. Elizabeth García León**



LIVE



Para conocer la entrevista completa, click aquí.



MANEJO INTEGRADO

de trips con enfoque al trips de las flores del frijol *Megalurothrips usitatus*

Por: Dr. Edgardo Cortez Mondaca



Mediante una videoconferencia realizada el 26 de marzo, el investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Dr. Edgardo Cortez Mondaca, participó en la capacitación de técnicos del Ministerio de Agricultura de Belice para instruirlos sobre el “Manejo Integrado de Trips, enfocado al trips de las flores del frijol

Megalurothrips usitatus (bagnall)”, una especie invasora originaria de Asia que, en diciembre del 2020 se introdujo a este país. Previamente, se reportó en Florida, Estados Unidos, en marzo de 2020, y en Cuba a fines de 2019, isla donde esta plaga originó el siniestro de más de 13,000 hectáreas de frijol, de las cuales un poco más de 7,000 ha registraron pérdidas totales.

La presentación del tema consistió en comentar la taxonomía y biología de los trips, específicamente del trips de las flores del frijol. Se ilustró sobre su origen y distribución mundial, se indicaron las características singulares de la especie para su identificación y reconocimiento en campo, se mencionaron las especies de cultivos hospederos y los daños particulares que provoca, así como la técnica de muestreo y monitoreo, la cual debe ser realizada homogéneamente por todo el personal técnico de campo.

Se enumeraron las medidas de control cultural, los enemigos naturales para el control biológico por conservación, y el eventual control biológico por aumento utilizando depredadores que se reproducen en laboratorio. Si bien, se abordó el control químico, se recomendó como la última opción que pudiera hacerse de manera concienzuda, realizando rotación de insecticidas con diferente modo de acción y si es posible,

con diferente sitio de acción. Se hizo hincapié en que, al inicio, es importante utilizar insecticidas alternativos a base extractos vegetales, tierras de diatomeas, aceite mineral y jabón, y solo en caso necesario insecticidas sintéticos, pero que sean específicos o al menos selectivos, con el menor efecto nocivo sobre los enemigos naturales que se presentan en el cultivo.

A los asistentes se les instruyó sobre estudios que deben llevar a cabo para desarrollar tácticas de manejo efectivas de la plaga en su propia región, pues en muchas ocasiones, una tecnología no tiene el mismo efecto que en otro lugar. Especialmente, se les recomendó realizar un manejo integrado regional del trips de las flores del frijol, formando grupos de seguimiento en los que la disciplina y la organización son partes fundamentales para obtener el resultado esperado.

Los organizadores del evento fueron el *Belize Agricultural Health Authority* y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). La presentación del tema fue de aproximadamente 50 minutos y alrededor de 15 minutos más de preguntas y comentarios. Por la relevancia de la plaga, la participación de los asistentes fue abundante. 🍌

Control Biológico

Diferentes enemigos naturales se alimentan de trips.

Trips depredadores, chinche pirata *Orius* spp., chinche ojona *Geocoris* spp., chinche pajiza *Nabis* spp., ácaros depredadores, crisopas verdes *Chrysoperla* spp. y crisopas cargabasura *Ceraeochrysa* spp., y catarinitas *Cycloneda sanguinea*, *Hipodamia convergens*.

Como parasitoides se han reportado avispidas *Ceraninus menes* (Eulophidae), pero se desconoce más información.

Hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* y *Beauveria bassiana*.

El control biológico de *M. usitatus* puede realizarse por conservación y por aumento

Para el manejo de plagas se deben realizar estudios adecuados a la región

Gracias por leernos

No. 7, marzo 2021

Comparta su experiencia
con nosotros.
Envíe sus comentarios.

