



Reporte Anual 2021

Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano

CIR - SURESTE



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Dr. Victor Manuel Villalobos Arámbura
Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno de México

Ing. Víctor Suárez Carrera
Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador General de Desarrollo Rural

Lic. Ignacio Ovalle Fernández
Coordinador General de Seguridad Alimentaria Mexicana

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Dr. Luis Ángel Rodríguez del Bosque
Encargado del Despacho de los Asuntos Correspondientes a la Dirección General del INIFAP

Dr. Alfredo Zamarripa Colmenero
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

CENTRO DE INVESTIGACIONES REGIONAL SURESTE

M.C. Bartolo Rodríguez Santiago
Director Regional del CIR Sureste

Dr. Omar Gutiérrez Alonso

CONTENIDO

PÁG.

1. Qué es el INIFAP	05
2. Centro de Investigación Regional Sureste	07
2.1.Estado	
de Campeche	08
3. Publicaciones científicas y tecnológicas	11
4. Fichas tecnológicas	15
5. Eventos de capacitación y difusión	20
6. Vinculación con el entorno	25

1. Qué es el INIFAP

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), es una Institución de excelencia científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio de los subsectores forestal, agrícola, pecuario y de la sociedad en general.

Para cumplir con el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, el propio Plan prevé principios rectores de alcance prioritario, que orientarán al país hacia un desarrollo con bienestar, incluyente e igualitario. En este sentido, el INIFAP tiene como prioridad orientar todas sus acciones hacia el bienestar general de la población y acorde a al principio rector: “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera”. Para contribuir a lo anterior, compete al INIFAP poner la investigación, el desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) a disposición de las y los productores del campo mexicano, teniendo como premisa que las acciones del INIFAP se realizan en un marco de legalidad en el que, “al margen de la Ley, nada; por encima de la Ley, nadie”; por lo que, la aplicación de la normatividad a la que está sujeta el INIFAP es rigurosa y responde a las necesidades de las y los productores del sector.

La ciencia y la tecnología impulsan la participación y conocimiento prioritariamente en las unidades de producción (UP) de pequeña y mediana escala, “por el bien de todos, primero los pobres”, para el INIFAP significa que las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios, tengan las mismas oportunidades de acceso a la información científica y tecnológica que desarrolla el propio Instituto.

A través del impulso a la ciencia y a la investigación, se contribuye a generar una economía para el bienestar de toda la población, en especial para el campo mexicano. Como un Centro Público de Investigación (CPI), desde el ejercicio 2003, al servicio de todos los mexicanos y mexicanas, se impulsa un uso eficiente de los recursos públicos y una rendición de cuentas, con énfasis en la honradez, transparencia y austeridad republicana; “No al gobierno rico con pueblo pobre”, ni I+D+I al margen de los principales problemas prioritarios del país.

Mandato

A través de la generación de conocimientos científicos y de la innovación tecnológica agropecuaria y forestal como respuesta a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y de los diferentes tipos de productores, contribuir al desarrollo rural sustentable mejorando la competitividad y manteniendo la base de recursos naturales, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano.

Misión

Desarrollar soluciones tecnológicas para el impulso de la innovación en el campo mexicano.

Visión

Institución líder reconocida por sus soluciones tecnológicas en beneficio de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios.

Estructura

El INIFAP a nivel nacional opera con ocho Centros de Investigación Regional (CIR), cinco Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria (CENID) y un Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG), 38 Campos Experimentales (CE) y 39 Sitios Experimentales (SE).



Figura 1. Distribución de los CIRs, CENIDs, Campos y Sitios Experimentales con los que cuenta el INIFAP.

2. Centro de Investigación

El Centro de Investigación Regional Sureste (CIRSE) es uno de los ocho Centros con que cuenta el INIFAP, ha generado su Programa de Desarrollo con la finalidad de atender las demandas y necesidades de conocimiento e innovación tecnológica de los diferentes eslabones de las cadenas agroindustriales prioritarias en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, que comprenden la Península de Yucatán.

La Península de Yucatán tiene una extensión territorial que representa el 7.12 % del territorio nacional, concentra el 3.65 % de la población mexicana y el 14.1 % de la población indígena nacional. Del total de la población de la Península, el 15.6 % habita en áreas rurales y el 3.4 % vive en condiciones de pobreza. Aproximadamente, el 20, 30 y 10 % de los habitantes de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, respectivamente, viven en localidades marginadas.

De acuerdo al informe "Desarrollo Regional Sur Sureste: importancia y requerimientos de la infraestructura para mejorar la competitividad y la calidad de vida de la región", la región Sur-Sureste - conformada por los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, tabasco, Veracruz y Yucatán - es la menos competitiva a nivel nacional. Todas las entidades pertenecientes a la región Sur-Sureste, excepto Quintana Roo, se encuentran por debajo del promedio nacional (0.739) en el Índice de Desarrollo Humano. Sin embargo, la Península cuenta con las mayores reservas petroleras de México y es una de las regiones turísticas más importantes del país. La región produce el 40 % de la miel de abeja producida en el país. En total, la Península aporta aproximadamente el 8 % del PIB nacional. Por su ubicación geográfica, la Península, es el centro industrial más cercano a la costa este de Estados Unidos.

El CIRSE cuenta con tres campos experimentales y cuatro sitios experimentales que albergan recursos humanos (77 investigadores) e infraestructura necesarios para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria y forestal.

Durante el ejercicio fiscal 2021, estuvieron en operación 24 proyectos de investigación, de los cuales el 45.8 % corresponden al subsector agrícola, 33.4 al forestal, 12.5 % al pecuario y 8.3 % fueron multisectorial. Aproximadamente el 58 % de los proyectos de investigación fueron financiados con recursos del INIFAP, en tanto que el restante 42% fue financiado con recurso externos principalmente por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Universidad de Texas (Texas A&M), SENASICA y la fundación internacional Plant-for-the-Planet.

2.1. Estado de Campeche

El estado de Campeche posee una extensión territorial de 57,924.4 kilómetros cuadrados -lo que representa el 30 por ciento del territorio nacional-, y una población de 948,459 habitantes de los cuales el 75 por ciento está distribuida en las áreas urbanas y el 25 por ciento en la rural. Del porcentaje total de personas ocupadas en el estado, el 20.5 por ciento se puede encontrar en el sector primario y de este, el 71.1 por ciento corresponde a la actividad agrícola; el 20.5 por ciento a la actividad pecuaria y el 8.4 por ciento restante a la pesca. El medio rural no solo cuenta con hombres dedicados a la actividad, también hay mujeres dedicadas a la agricultura y a la ganadería. Actualmente se tiene un índice de feminización del 40 por ciento lo que nos demuestra que las mujeres están incrementando su participación en las actividades productivas agropecuarias.

De los municipios que conforman la geografía estatal, el que mayor superficie sembrada posee es el municipio de Hopelchén con 91,151 hectáreas de cultivos, seguido por Campeche con 48,298 hectáreas, y después Champotón con 45,785 hectáreas sembradas, según informes emitidos por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Del total de la superficie sembrada, 87.7 por ciento corresponde a temporal y 12.3 por ciento a superficie bajo riego.

Los cultivos más destacados en 2017 por su importancia son: el maíz con un valor de producción de mil 644 millones de pesos; la soya con 683 millones de pesos; la caña de azúcar con 576 millones de pesos; el cultivo de arroz, con 277 millones de pesos y, en quinto lugar, el sorgo con 255 millones de pesos. Sin embargo, la producción agrícola se caracteriza por su escaso valor agregado, resultado de la falta de infraestructura para el acopio, manejo y almacenaje adecuado del producto, derivando en esquemas comerciales a través de intermediarios.

La producción ganadera de la entidad se ha visto en riesgo debido al prolongado estiaje, la falta de agua en el campo ha generado una baja en el rendimiento productivo en los hatos ganaderos aunado a los incrementos en los costos de producción. En tanto, la actividad apícola a pesar de las difíciles condiciones climáticas que se han presentado en la entidad, ha logrado alcanzar considerables volúmenes de producción de miel y cera acopiada, tanto que en 2018 se han obtenido 10,836 toneladas.

Campo Experimental Edzná

El Campo Experimental Edza, ubicado en el municipio de Campeche, Campeche, cuenta con oficinas, un auditorio, un laboratorio de análisis suelo-agua-planta, un Sitio Experimental Edzna y una plantilla de 16 investigadores. Durante el ejercicio fiscal 2021, se ejecutaron. Durante el ejercicio fiscal 2021, se ejecutaron 10 proyectos de investigación, de los cuales el 40 % fue financiado con recurso fiscal y el restante 60 % con recursos externos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Proyectos de Investigación operados durante el ejercicio fiscal 2021.

No.	No. SIGI	Título del proyecto	Fuente de Financiamiento	Campo de Experimental	Subsector	Sistema producto	Presupuesto Ejercido (\$)
1	7495235144	Selección de maíces generados por el Inifap y su transferencia al agrosistema de suelos arables de la península de Yucatán.	INIFAP	Edzná	Agrícola	Maíz	0.00
2	16325935372	Transferencia de tecnología en la producción de carbón vegetal con el horno metálico tipo CEVAG (ejido la Pinta)	CONAFOR	Edzná	Forestal	Coníferas	0.00
3	917835276	MFCCV.1.18 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: Abejas nativas con potencial productivo en sistemas agroforestales.	CONAFOR	Edzná	Pecuario	Abejas-miel	36,212.72
4	453934070	Efecto nutracéutico del consumo de <i>Centrosema macrocarpum</i> y <i>Senegalia gaumeri</i> en ovinos.	INIFAP	Edzná	Pecuario	Ovinos y caprinos	185,244.00
5	16522835373	Transferencia de tecnología en la producción de carbón vegetal con el horno metálico tipo CEVAG (ejido San Sebastián)	CONAFOR	Edzná	Forestal	Coníferas	0.00
6	2064935371	Transferencia de tecnología en la producción de carbón vegetal con el horno metálico tipo CEVAG (ejido Barajas)	CONAFOR	Edzná	Forestal	Coníferas	0.00
7	11384435107	Caracterización morfoagronómica, molecular y conservación de diversidad genética de cultivares criollos de aguacate en la Península de Yucatán	INIFAP	Edzná	Agrícola	Frutales tropicales	57,119.50

No.	No. SIGI	Título del proyecto	Fuente de Financiamiento	Campo de Experimental	Subsector	Sistema producto	Presupuesto Ejercido (\$)
8	1130335096	Determinación de componentes tecnológicas de maíz, soya y chihua para altos rendimientos en Campeche	INIFAP	Edzná	Agrícola	Más de un sistema producto	0.00
9	1310537270	MFCCV.1.18 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA: Abejas nativas con potencial productivo en sistemas agroforestales	CONAFOR	Edzná	Pecuario	Abejas-miel	46,551.72
10	12401337492	MFCCV 7.2 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA del Componente I. Manejo forestal comunitario y de cadenas de valor denominado "Abejas nativas con potencial productivo en sistemas agroforestales" (ejido Nolo).	CONAFOR	Edzná	Pecuario	Abejas-miel	46,551.72

3. Publicaciones científicas y tecnológicas

Durante el ejercicio fiscal 2021, se publicaron 4 artículos científicos en revistas arbitradas y/o indexadas, de los cuales uno corresponde al subsector agrícola, y tres al al pecuario (Cuadro 2).

Además, personal investigador del C. E. Edzná, publicó nueve publicaciones tecnológicas (resúmenes, trabajo in extenso, despletables, folletos, libros técnicos o capítulos), de las cuales 22.2 % correspondieron al subsector agrícola, 33.3 % al pecuario, 11.2 % al forestal y 33.3 % al multisectorial (Cuadro 3, 4 5, y 6).

Cuadro 2. Artículos Científicos publicados en revistas arbitradas y/o indexadas durante el ejercicio fiscal 2021 del C. E. Edzná del subsector agrícola y pecuario.

No.	Autores	Título de la Publicación	Nombre de la Revista	País	Volumen	Página	Fecha de Publicación	Tema o Sistema Producto	SUBSECTOR
1	MEDINA MENDEZ JUAN SOTO ROCHA JESUS MANUEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA GOMEZ TEJERO JOAQUIN	TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SORGHUM FOR GRAIN IN THE VERTISOLS OF CAMPECHE, MEXICO	AGRICULTURAL SCIENCES	MEXICO	12	18	JUNIO 2021	MÁS DE UN SISTEMA PRODUCTO	AGRÍCOLA
2	SEPULVEDA VAZQUEZ JERONIMO LARA DEL RIO MANUEL JESUS QUINTAL FRANCO JORGE ALFREDO ALCARAZ ROMERO ROSENDO ALBERTO	FREQUENCY OF SHEEP FARMS WITH ANTHELMINTIC RESISTANT GASTROINTESTINAL NEMATODES IN THE MEXICAN YUCATÁN PENINSULA	VETERINARY PARASITOLOGY: REGIONAL STUDIES AND REPORTS	HOLANDA (REINO UNIDO DE LOS PAISES BAJOS)	24	7	MARZO 2021	OVINOS Y CAPRINOS	PECUARIO
3	VARGAS VALERO AZUCENA	PARASITOSIS Y RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN MIEL Y CERA EN COLONIAS DE ABEJAS	ECOSISTEMAS Y RECURSOS AGROPECUARIOS	MEXICO	8	13	AGOSTO 2021	ABEJAS-MIEL	PECUARIO
4	DURAN CASTILLO MARIO SATURNINO	A PHYLOGENY OF ANTIRRHINUM REVEALS PARALLEL EVOLUTION OF ALPINE MORPHOLOGY	NEW PHYTOLOGIST	REINO UNIDO	no aplica	14	JUNIO 2021	ABEJAS-MIEL	PECUARIO

Cuadro 3. Publicaciones Tecnológicas durante el ejercicio fiscal 2021 del C. E. Edzná correspondientes al subsector agrícola.

No.	Autores	Título de la Publicación	Tipo de Publicación	Nombre de la Publicación	No. de Edición de la Memoria	Tema o Sistema Producto
1	SOTO ROCHA JESUS MANUEL MEDINA MENDEZ JUAN HERNANDEZ PEREZ MIRNA	ESTRATEGIAS DE MANEJO AGRONOMICO EN SOYA DE SIEMBRAS TARDIAS EN CAMPECHE	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	XI REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA. REUNIONES CIENTÍFICAS 2021.	04-2021-051209525700-203. ISS	OLEAGINOSAS
2	HERNANDEZ PEREZ MIRNA SOTO ROCHA JESUS MANUEL GAMEZ VAZQUEZ ALFREDO JOSUE	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE VARIEDADES DE SOYA EN CAMPECHE	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGROPECUARIA	8a	OLEAGINOSAS

Cuadro 4. Publicaciones Tecnológicas durante el ejercicio fiscal 2021 del C. E. Edzná correspondientes al subsector pecuario.

No.	Autores	Título de la Publicación	Tipo de Publicación	Nombre de la Publicación	No. de Edición de la Memoria	Tema o Sistema Producto
1	VARGAS VALERO AZUCENA	PESTICIDAS, POSIBLE CAUSA DE LA MORTANDAD DE COLMENAS EN LA LAGUNA	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	27° CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN APÍCOLA	27	ABEJAS-MIEL
2	VARGAS VALERO AZUCENA	PRESENCIA DE PARASITOSIS EN COLONIAS DE ABEJAS DE LA COMARCA LAGUNERA	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVI REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	6	ABEJAS-MIEL
3	VARGAS VALERO AZUCENA VIVAS RODRIGUEZ JORGE ARIEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA	RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN MIEL Y CERA EN COLONIAS DE ABEJAS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVI REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	6	ABEJAS-MIEL



Reporte Anual 2021

Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano

Cuadro 5. Publicaciones Tecnológicas durante el ejercicio fiscal 2021 del C. E. Edzná correspondientes al subsector forestal.

No.	Autores	Título de la Publicación	Tipo de Publicación	Nombre de la Publicación	No. de Edición de la Memoria	Tema o Sistema Producto
1	AQUINO RAMIREZ MARTIN TLAXCALA MENDEZ ROLANDO MISAEEL MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	BIOMASA AÉREA EN UN BOSQUE PINO-ENCINO EN LA SIERRA SUR DE OAXACA, MÉXICO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FORESTAL	XI	PLANTACIONES Y SISTEMAS AGROFORESTALES

Cuadro 6. Publicaciones Tecnológicas durante el ejercicio fiscal 2021 del C. E. Edzná correspondientes al subsector multisectorial.

No.	Autores	Título de la Publicación	Tipo de Publicación	Nombre de la Publicación	No. de Edición de la Memoria	Tema o Sistema Producto
1	MAYA MARTINEZ AIXCHEL HERNANDEZ GARCIA GONZALO	ORQUIDEAS DE UN MACIZO FORESTAL DEL TRÓPICO MEXICANO (CAMPECHE, MÉXICO)	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FORESTAL	1	AGROMETEOROLOGÍA Y MODELAJE MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE Y SERVICIOS AMBIENTALES MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS
2	MAYA MARTINEZ AIXCHEL LARA DEL RIO MANUEL JESUS UZCANGA PEREZ NELDA GUADALUPE	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO: CADENA MAÍZ	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	AVANCES CIENTÍFICOS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SECTOR AGROPECUARIO Y FORESTAL	Primera	CARNE DE RUMIANTES FRUTALES MAÍZ MIEL DE ABEJA SOCIOECONOMÍA
3	MAYA MARTINEZ AIXCHEL LARA DEL RIO MANUEL JESUS UZCANGA PEREZ NELDA GUADALUPE	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN FAMILIAR EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO: CADENA MAÍZ	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	CONTRIBUCIONES TECNOLÓGICAS PARA EL FUTURO FORESTAL Y AGROPECUARIO TABASQUEÑO 2021	XXXII	CARNE DE RUMIANTES FRUTALES MAÍZ MIEL DE ABEJA SOCIOECONOMÍA

4. Fichas tecnológicas

Durante el ejercicio fiscal 2021, se financiaron dos Tecnologías en las modalidades de Validación y Transferencia del subsector agrícola y pecuario, respectivamente (Cuadro 7 y 8).

Cuadro 7. Tecnologías validadas, transferidas o adoptadas del subsector Agrícola en operación durante el ejercicio fiscal 2021.

No.	Campo Experimental	Título de la Tecnología	Tipo
4	Edzná	Fertilización para incrementar el rendimiento de soya en siembras tardías en Campeche	Validación

Cuadro 8. Tecnologías validadas, transferidas o adoptadas del subsector Pecuario en operación durante el ejercicio fiscal 2021.

No.	Campo Experimental	Título de la Tecnología	Tipo
2	Edzná	Control de garrapatas <i>Rhipicephalus microplus</i> usando el índice de resistencia a ixodicidas	Transferencia

FERTILIZACIÓN PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DE SOYA EN SIEMBRAS TARDÍAS EN CAMPECHE

Densidad, fertilización y variedades

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. Se recomiendan ajustes en el manejo agronómico en el cultivo de soya, de las variedades Huasteca 200 y 600, establecido en siembras tardías, con 350 mil plantas, la fertilización con 200 kg de DAP, con la finalidad de mantener y mejorar el rendimiento de grano de esta oleaginosa.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER. Es conocido que el rendimiento de grano en fechas de siembras tardías de fines de julio a mediados de agosto, se reduce de 1450 a 900 kilos por hectárea. Por lo cual se sugiere ajustar densidad y fertilización con el objetivo de mejorar el rendimiento de grano de soya y la relación costo/beneficio (C/B).

3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VALIDACIÓN. La respuesta del rendimiento es diferencial entre variedades, densidad y fertilización. En ambos casos el rendimiento reporta de 651 a 670 kg ha⁻¹ de diferencia utilizando la densidad y fertilización sugeridas y no fertilizar el cultivo.

4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO. Ajustes en la densidad requieren del uso de equipos de siembra que permitan reducir la distancia entre surcos y aumentar la densidad de siembra.

5. INFORMACIÓN DE LA VALIDACIÓN. La parcela se estableció en 21 de agosto con dos densidades de población, utilizando solo la variedad de soya H200 como fitómetro, por falta de semilla en el mercado local no se utilizó H600. Se evaluaron las recomendaciones de densidad y fertilización, versus la tecnología del productor. El productor cooperante fue el Químico Carlos Pech Chi propietario del predio "Villa Micaela", en el municipio de Hecelchakán.

6. SOPORTE TÉCNICO DE LA VALIDACIÓN. Se realizaron tres eventos de capacitación titulados: "Intercambio de experiencias y conocimientos en el cultivo de soya; Tecnología de producción en el cultivo de soya en siembras tardías e Intercambio de experiencias y conocimientos en los cultivos de verano en Campeche".

7. ÁMBITO DE APLICACIÓN. Estos factores de manejo en soya son factibles de establecer en superficies, de 13,000 a 22,000 hectáreas en

Campeche, de acuerdo a los reportes de avances de siembra del SIAP del 2015 al 2019 entre el 31 de julio y el 31 de agosto.

8. USUARIOS POTENCIALES. Se estiman alrededor de 2000 productores sojeros en Campeche, 500 en Yucatán y 70 en Quintana Roo

9. COSTO ESTIMADO. El costo total de esta tecnología es de \$ 11959.00 pesos /ha, el monto de la fertilización es de \$ 2136.00 pesos, incluyendo la aplicación de DAP y reducir a la mitad la dosis de inoculante. El diferencial del costo de la semilla de las variedades es de \$ 250.00 pesos al utilizado actualmente.

10. SOPORTE DOCUMENTAL. Informe Final 2018 del proyecto "Evaluación de variedades de soya en las condiciones agroclimáticas de la Península de Yucatán".

Se han publicado tres trabajos presentados en las Reuniones Nacionales de Investigación Agrícola del 2019 y 2021. Impacto de tres factores de manejo en la producción de soya en Campeche; Respuesta de la soya al espaciado y fertilización foliar en Campeche, México y Estrategias de manejo agronómico en soya de siembras tardías en Campeche. Todos de Soto RJM, Medina MJ y Hernández PM.

11. PROPIEDAD INTELECTUAL. No aplica.

Mayor información:

M. C. Jesús Soto Rocha.

Dra. Mirna Hernández Pérez.

Dr. Juan Medina Méndez.

CIR-Sureste.

Campo Experimental Edzná: Km. 15.5. Carretera Campeche-Pocayxum. Campeche, Camp.

C.P. 24520.

Tel. 01 55 3871 8700 ext. 88329.

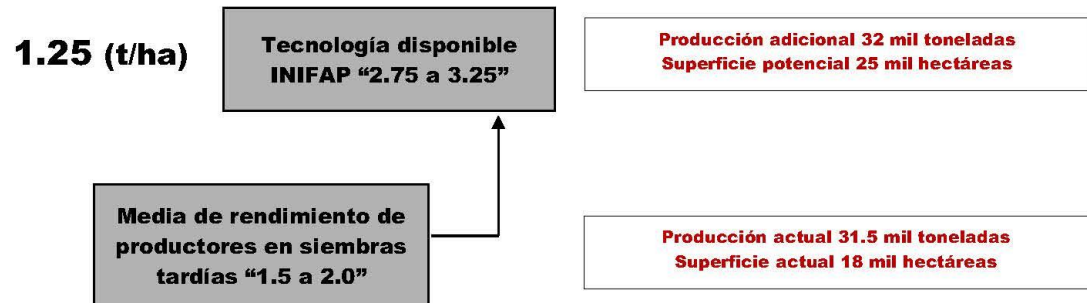
soto.jesus@inifap.gob.mx

Fuente financiera: INIFAP

www.inifap.gob.mx

Impacto potencial de la tecnología
Rendimiento y volumen de producción (t/ha)

Fuga de rendimiento (t/ha)



Control de garrapatas *Rhipicephalus microplus* usando el índice de resistencia a ixodicidas

Pecuario, bovinos carne y doble propósito, sanidad, pastoreo

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. Envío al laboratorio de al menos 50 garrapatas del género *Rhipicephalus microplus* suficientemente ingurgitadas para que se realice la "Prueba de paquete de larvas" y determinar el índice de resistencia (IR) de los ingredientes activos empleados en los últimos 10 años en un rancho específico. Con los resultados obtenidos se determina si las garrapatas son resistentes o no a los ixodicidas utilizados. Con este antecedente, se elige alguna de las siguientes estrategias de control: a) utilizar aquellos ingredientes activos todavía eficaces de manera alterna, b) implantar la aplicación de vacuna contra garrapata mas el uso de fármacos eficaces, o c) un programa de control integrado (vacuna, rotación y quema de potreros, hongos entre otros).

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER. La ganadería bovina en Península de Yucatán enfrenta diversos desafíos en el ámbito sanitario; uno de ellos es el efecto nocivo que originan las infestaciones por ectoparásitos, siendo la especie *Rhipicephalus microplus* uno de los principales problemas que limita su desarrollo; la garrapata es la causante de la pérdida 3.3 k de peso promedio en un período de 24 días, lapso que dura en el cuerpo del animal, además influye en la muerte del 2% del hato, debido a la transmisión de enfermedades como *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*. El conocer la resistencia de este ectoparásito a fármacos ixodicidas (Amitraz) bajo condiciones de pastoreo, brinda una excelente oportunidad para redefinir la estrategia de manejo con el uso de fármacos. Rediseñar hacia un control integrado, mediante un esquema de inmunización, usando la vacuna comercial Bovimune Ixovac®, disminuye entre el 50 a 90% la capacidad reproductiva de las garrapatas, reduce los costos de producción, e incrementa los indicadores productivos y reproductivos del rancho.

3. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA. Se estableció un modulo demostrativo en el rancho Agroproductos de Campeche, mismo que cuenta con un hato de ganado bovino pie de cría (Nelore y Simbrah). Se aplico el esquema para inmunización para prevenir a los bovinos contra garrapatas, utilizando la vacuna comercial Bovimune Ixovac®. La difusión de los resultados se realizó mediante un evento demostrativo, se atendió a tres agentes de cambio (atención dirigida, soporte técnico y capacitación). Se tiene en revisión del comité editorial del INIFAP el folleto técnico: Control de poblaciones de garrapatas *Rhipicephalus microplus* con resistencia a fármacos ixodicidas.

4. SOPORTE TÉCNICO DE LA TRANSFERENCIA. Se cuenta con la documentación soporte: cuatro informes trimestrales, un informe anual, establecimiento del modulo demostrativo, invitaciones, programas de los cursos impartidos, fotografías, listas de asistencia constancia de atención y/o servicio de satisfacción del cliente por parte de los profesionistas del sector (técnicos) atendidos y el evento de difusión de transferencia de tecnología.

5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA TRANSFERENCIA. La determinación del IR del ixodicida Amitraz, con el productor cooperante, redujo el 16% los gastos (\$301.00/animal por año), comparado con la tecnología vigente en el control de garrapatas exclusivamente mediante el uso de este tipo de fármacos.

6. AGENTES DE CAMBIO ATENDIDOS. Se dio soporte técnico y capacitación a los agentes de cambio: Carlos M. Arguelles Suárez, Nereo Huerta González, y Víctor M. Fiumara Sosa. Todos laboran de manera independiente con ganaderos pertenecientes a las localidades de Adolfo López Mateos, 18 de marzo y Campeche, pertenecientes a las asociaciones ganaderas de Escárcega, Carmen y Campeche

Tecnología transferida en 2021 y reportada en diciembre

respectivamente. Todos fueron capacitados durante el periodo del 1 de junio al 31 de agosto de 2021.

7. SOPORTE DOCUMENTAL. Esta tecnología se generó del proyecto: Prevalencia de la resistencia a ixodícidas en garrapatas de bovinos en la Península de Yucatán, realizado en 2018. Se cuenta con las publicaciones científicas: Rivera MJA, Sepúlveda VJ, Lara RMJ, Cabrera TEJ, Solís CJJ. Diagnóstico de resistencia de garrapatas *Rhipicephalus microplus* a ixodícidas en Campeche. Memoria de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Nayarit 2018. p 515-517. Lara RMJ, Rivera MJA, Sepúlveda VJ, , Cabrera TEJ, Solís CJJ. Prevalencia de la resistencia de garrapatas *Rhipicephalus microplus* a ixodícidas en el estado de Yucatán. Memoria de la Reunión de Investigaciones Científicas y Agrotecnológicas para la Seguridad Alimentaria, INIFAP, Tabasco., México. 2019. p 302-307

8. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA. Actualmente se tiene vinculación con las

Asociaciones Ganaderas Local General y Unión Ganadera Regional del Estado de Campeche, sistema producto bovinos carne y pie de cría y profesionistas del sector que laboran de manera independiente y algunos agentes de cambio, subcontratados eventualmente en el programa "Producción para el Bienestar". Se requiere mejorar la vinculación con las instituciones de docencia e investigación regional, con el propósito de integrar a los estudiantes al proceso de transferencia de tecnología .

Mayor información:

MC Manuel Jesús Lara del Río
 MC Jerónimo Sepúlveda Vázquez
 CIR-Sureste
 Campo Experimental Edzná, Campeche. Km. 15.5 Carretera Campeche-Poc yaxum. C.P. 24520. Chiná, Campeche, Campeche.
 Tel: (01) 55 38 71 87 00; extensión 88302.
 Correo-e: lara.manuel@inifap.gob.mx.
 Fuente financiera: INIFAP.
 www.gob.mx/inifap



Aplicación intensiva de ixodícidas.



Capacitación para determinar índice de resistencia en *R. microplus*

Con la determinación del IR de garrapatas hacia un ixodícida específico, el productor reduce hasta en un 100% la adquisición de estos medicamentos; el 84% (\$1,810.00) por la pérdida de 39.6 k de peso/animal/año y 16% (\$301.00) por la compra de un fármaco sin eficacia.

La pérdida económica de un productor que utiliza un ixodícida ineficaz (Amitraz), para el control de garrapatas, es de \$2,111.00 más \$301.00 por empleo del producto/animal/año.

5. Eventos de capacitación y difusión

Durante el ejercicio fiscal 2021, personal investigador del Campo Experimental Edzná realizó 43 eventos de capacitación (cursos o talleres) y difusión (modulos, parcelas demostrativas o conferencias magistrales), de los cuales 25.6 % corresponden al subsector agrícola, 65.1 % al pecuario y 9.3 % al forestal. Se conto con una asistencia de 956 personas entre, técnicos, productores, estudiantes e investigadores (Cuadro 9, 10 y 11).

Cuadro 9. Eventos de capacitación y difusión realizados durante el ejercicio fiscal 2021 en el subsector agrícola.

No.	TIPO DE EVENTO	NOMBRE (S) DEL (OS) INVESTIGADOR (ES) PARTICIPANTE (S)	CAMPO EXPERIMENTAL	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA/SISTEMA PRODUCTO
1	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA MENDEZ JUAN HERNANDEZ PEREZ MIRNA CANALES CRUZ ROBERTO	C.E. EDZNA	6	63	MAIZ
2	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	SOTO ROCHA JESUS MANUEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA	C.E. EDZNA	14	46	OLEAGINOSAS
3	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	SOTO ROCHA JESUS MANUEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA MALDONADO MORENO NICOLAS	C.E. EDZNA	6	32	OLEAGINOSAS
4	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	SOTO ROCHA JESUS MANUEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA	C.E. EDZNA	6	14	MÁS DE UN SISTEMA PRODUCTO
5	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	HERNANDEZ PEREZ MIRNA SOTO ROCHA JESUS MANUEL	C.E. EDZNA	7	21	OLEAGINOSAS
6	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	HERNANDEZ GARCIA GONZALO CANALES CRUZ ROBERTO	C.E. EDZNA	4	34	FRUTALES TROPICALES
7	CONFERENCIA MAGISTRAL INTERNACIONAL	NAVA PADILLA RAYMUNDO JAVIER	C.E. EDZNA	6	39	OLEAGINOSAS
8	PARCELA DEMOSTRATIVA EN EL CAMPO EXPERIMENTAL	MEDINA MENDEZ JUAN HERNANDEZ PEREZ MIRNA CANALES CRUZ ROBERTO	C.E. EDZNA	6	27	MAIZ
9	MODULO DE VALIDACIÓN O TRANSFERENCIA	SOTO ROCHA JESUS MANUEL HERNANDEZ PEREZ MIRNA MALDONADO MORENO NICOLAS	C.E. EDZNA	6	32	OLEAGINOSAS
10	PARCELA DEMOSTRATIVA FUERA DEL CAMPO EXPERIMENTAL	ROSADO CALDERON AGATHA TERESA CANALES CRUZ ROBERTO	C.E. EDZNA	8	21	FRIJOL Y OTRAS LEGUMINOSAS DE GRANO
11	PARCELA DEMOSTRATIVA FUERA DEL CAMPO EXPERIMENTAL	ROSADO CALDERON AGATHA TERESA CANALES CRUZ ROBERTO	C.E. EDZNA	8	8	FRIJOL Y OTRAS LEGUMINOSAS DE GRANO

Cuadro 10. Eventos de capacitación y difusión realizados durante el ejercicio fiscal 2021 en el subsector pecuario.

No.	TIPO DE EVENTO	NOMBRE (S) DEL (OS) INVESTIGADOR (ES) PARTICIPANTE (S)	CAMPO EXPERIMENTAL	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA/SISTEMA PRODUCTO
1	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	LARA DEL RIO MANUEL JESUS	C.E. EDZNA	4	17	OVINOS Y CAPRINOS
2	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	SEPULVEDA VAZQUEZ JERONIMO LARA DEL RIO MANUEL JESUS QUINTAL FRANCO JORGE ALFREDO	C.E. EDZNA	8	16	OVINOS Y CAPRINOS
3	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	16	ABEJAS-MIEL
4	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	33	ABEJAS-MIEL
5	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	17	ABEJAS-MIEL
6	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	10	ABEJAS-MIEL
7	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	VARGAS VALERO AZUCENA VIVAS RODRIGUEZ JORGE ARIEL	C.E. EDZNA	4	7	ABEJAS-MIEL
8	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	20	ABEJAS-MIEL
9	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	12	ABEJAS-MIEL
10	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	8	ABEJAS-MIEL

No.	TIPO DE EVENTO	NOMBRE (S) DEL (OS) INVESTIGADOR (ES) PARTICIPANTE (S)	CAMPO EXPERIMENTAL	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA/SISTEMA PRODUCTO
11	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	28	ABEJAS-MIEL
12	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VARGAS VALERO AZUCENA	C.E. EDZNA	4	10	ABEJAS-MIEL
13	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	4	16	ABEJAS-MIEL
14	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	4	15	ABEJAS-MIEL
15	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	10	12	ABEJAS-MIEL
16	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	8	10	ABEJAS-MIEL
17	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	8	25	ABEJAS-MIEL
18	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	8	27	ABEJAS-MIEL
19	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	4	10	ABEJAS-MIEL
20	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	5	10	ABEJAS-MIEL
21	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	DURAN CASTILLO MARIO SATURNINO	C.E. EDZNA	7	15	ABEJAS-MIEL
22	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	ARELLANO MARTIN FERNANDO	C.E. EDZNA	N/A	65	ABEJAS-MIEL
23	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	N/A	20	ABEJAS-MIEL
24	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	N/A	15	ABEJAS-MIEL

No.	TIPO DE EVENTO	NOMBRE (S) DEL (OS) INVESTIGADOR (ES) PARTICIPANTE (S)	CAMPO EXPERIMENTAL	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA/SISTEMA PRODUCTO
25	CONFERENCIA MAGISTRAL INTERNACIONAL	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	N/A	48	ABEJAS-MIEL
26	CONFERENCIA MAGISTRAL INTERNACIONAL	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	N/A	50	ABEJAS-MIEL
27	PARCELA DEMOSTRATIVA FUERA DEL CAMPO EXPERIMENTAL	LARA DEL RIO MANUEL JESUS SEPULVEDA VAZQUEZ JERONIMO	C.E. EDZNA	6	16	BOVINOS CARNE
28	PLATICAS Y/O CONFERENCIA	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	2	25	ABEJAS-MIEL

Cuadro 11. Eventos de capacitación y difusión realizados durante el ejercicio fiscal 2021 en el subsector forestal.

No.	TIPO DE EVENTO	NOMBRE (S) DEL (OS) INVESTIGADOR (ES) PARTICIPANTE (S)	CAMPO EXPERIMENTAL	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA/SISTEMA PRODUCTO
1	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	AQUINO RAMIREZ MARTIN	C.E. EDZNA	16	13	LATIFOLIADAS
2	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MEDINA HERNANDEZ RUBEN GUILLERMO	C.E. EDZNA	7	10	NO MADERABLES
3	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	DURAN CASTILLO MARIO SATURNINO	C.E. EDZNA	9	23	NO MADERABLES
4	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	MAYA MARTINEZ AIXCHEL	C.E. EDZNA	N/A	700	LATIFOLIADAS

6. Vinculación con el entorno

Durante el ejercicio fiscal 2021, se suscribieron 9 convenios entre el CIRSE e Instituciones de enseñanza e investigación y Dependencias Gubernamentales Federales (Cuadro 12).

Cuadro 12. Convenios suscritos durante el ejercicio fiscal 2021 en el CIR Sureste.

No	No. SIGI	Tipo de Convenio o Contrato	Institución	Vigencia
1	157737337	Colaboración	Instituto Tecnológico de Chiná	04/04/2026
2	15122537338	Colaboración - Residencias Profesionales	Instituto Tecnológico de Chiná	04/04/2026
3	15184437339	Colaboración - Servicio Social	Instituto Tecnológico de Chiná	04/04/2026
4	1430137422	Contrato de servicio	CONAFOR Ejido Barajas	14/09/2022
5	15205037457	Contrato de servicio	CONAFOR Ejido La Pinta	09/09/2022
6	15293237458	Contrato de servicio	CONAFOR Ejido San Sebastián	24/08/2022
7	12163737491	Contrato de servicio	CONAFOR Cosoltepec	30/09/2022
8	12401337492	Contrato de servicio	CONAFOR EJIDO NOLO	25/08/2021
9	1310537270	Contrato de servicio	Ejido Trinidad Tuxtepec	03/06/2022