



Reporte Anual 2022

Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano

CENID-FISIOLOGÍA Y MEJORAMIENTO ANIMAL



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

iniqap
Instituto Mexicano de Investigación Científica
Producción, Agrícola y Forestal

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

OFICINAS CENTRALES

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE
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 INVESTIGACIÓN REGIONAL

ING. MARCO ANTONIO CARREÓN ZÚÑIGA
Noroeste

DR. JOSÉ ANTONIO CUETO WONG
Norte centro

ING. FLORENCIO ANTONIO GONZÁLEZ DE LA FUENTE
Noreste

DRA. EDITH ROJAS ANAYA
Pacífico Centro

DR. CRUZ ALFREDO TAPIA NARANJO
Centro

DR. RUBÉN SANTOS ECHEVERRÍA
Golfo Centro

DR. RAFAEL ARIZA FLORES
Pacífico Sur

M.C. BARTOLO RODRÍGUEZ SANTIAGO
Sureste

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA

DR. JUAN ESTRADA ÁVALOS
Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera

DR. MIGUEL ENRIQUE ARECHAULETA VELASCO
Fisiología y Mejoramiento Animal

DR. ROGELIO FLORES VELÁZQUEZ
Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales

M.C. ENRIQUE HERRERA LÓPEZ
Salud Animal e Inocuidad

DR. MANUEL MORA GUTIÉRREZ
Agricultura Familiar

DRA. LILY XOCHILT ZELAYA MOLINA
Centro Nacional de Recursos Genéticos



Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Reporte Anual 2022

Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano

CENID-FISIOLOGÍA Y MEJORAMIENTO ANIMAL

CONTENIDO

	PÁG.
1. Qué es el INIFAP	05
2. CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal	06
3. Publicaciones científicas y tecnológicas	08
4. Fichas tecnológicas	18
5. Eventos de capacitación y difusión	24
6. Vinculación con el entorno	26
7. Directorio	26

1. QUÉ ES EL INIFAP

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), como Centro Público de Investigación (CPI), 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 productores forestales, agrícolas, pecuarios y de la sociedad en general.

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).

2. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA EN FISIOLÓGÍA Y MEJORAMIENTO ANIMAL

El Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, es un centro que desarrolla investigación científica en las disciplinas de genética, nutrición y reproducción animal en diversas cadenas productivas pecuarias, entre las que se incluyen: abejas-miel, aves, bovinos para carne, bovinos para leche, cerdos, caprinos y ovinos.

El centro se estableció en 1985 en Ajuchitlán, Querétaro, y en él se concentra gran parte de los recursos humanos de alto nivel académico del INIFAP en las disciplinas de genética, nutrición y reproducción animal, con el fin de contar con un grupo de investigadores orientado a resolver problemas básicos en las ciencias de la producción animal.

En el CENID Fisiología y Mejoramiento Animal se generan conocimientos e innovaciones tecnológicas que contribuyen a aumentar la cantidad y la calidad de los productos del sector pecuario, a partir de las necesidades y condiciones de producción existentes en México.

Las actividades de investigación del CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal están orientadas a generar conocimientos científicos que contribuyan a conocer los mecanismos genéticos y fisiológicos que regulan los procesos productivos en las especies pecuarias y a desarrollar innovaciones tecnológicas aplicables al sector pecuario. A partir de estas dos actividades se busca generar estrategias de producción para las especies pecuarias encaminadas a incrementar la cantidad y calidad de los alimentos de origen animal para el beneficio de los productores y los consumidores.

Asimismo, a través de las actividades de investigación que se desarrollan, el CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal, participa activamente en la formación de recursos humanos de alto nivel en las ciencias de producción animal tanto a nivel licenciatura, como de posgrado y en la transferencia de conocimientos y tecnología tanto a técnicos como a productores.

Investigadores.

El CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal cuenta con 34 investigadores, de los cuales 22 cuentan con doctorado (65%), nueve cuentan con maestría (26%) y tres con licenciatura (9%).

Durante el 2022, dos investigadores estuvieron realizando estudios de doctorado y tres investigadores ocuparon puestos directivos dentro del INIFAP.

Investigadores por Disciplina

DISCIPLINA	NÚMERO
GENÉTICA	8
NUTRICIÓN	13
REPRODUCCIÓN	5
CIENCIAS DE LOS ALIMENTOS	3
SOCIOECONOMIA	3
OTRAS	2

Investigadores por Cadena Productiva

CADENA	NÚMERO
ABEJAS-MIEL	5
BOVINOS CARNE	4
BOVINOS LECHE	11
CERDOS	9
OVINOS	5

Infraestructura

El CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal tiene infraestructura y equipos para el desarrollo de las actividades de investigación que se encuentran distribuidos en seis laboratorios. El centro cuenta con los siguientes laboratorios: Biología Molecular, Calidad de Carne, Genética Molecular de Abejas, Metabolismo Animal, Nutrición Animal, Reproducción Animal y Tecnología de Lácteos.

Asimismo, cuenta con una Unidad Pecuaria Ovina, una Unidad Pecuaria Porcina, Corrales para Bovinos, Caseta para Aves, Planta de Alimentos y Bodegas.

En CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal se conserva y mantiene el Banco de Germoplasma Apícola del INIFAP.

3. PUBLICACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS

Publicaciones Científicas

No.	AUTORES	TÍTULO	REVISTA	PAÍS	VOL.	PÁG.	FECHA	TEMA
1	MONTAÑO BERMUDEZ MOISES RIOS UTRERA ANGEL MARTINEZ VELAZQUEZ GUILLERMO CALDERON CHAGOYA RENE GIRON RUIZ YOBANI	PARÁMETROS GENÉTICOS PARA EDAD AL PRIMER PARTO, INTERVALO ENTRE PARTOS Y PESO AL DESTETEACUMULADO AL SEGUNDO PARTO EN GANADO SIMMENTAL Y SIMBRAH EN MÉXICO	LIVESTOCK RESEARCH FOR RURAL DEVELOPMENT	COLOMBIA	34	7	JULIO 2022	BOVINOS CARNE
2	PARTIDA DE LA PEÑA JOSE ARMANDO ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES ANTE MORTEM Y POST MORTEM EN CANALES DE OVINOS PRODUCIDOS EN MÉXICO	REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS PECUARIAS	MEXICO	13	12	ABRIL 2022	OVINOS Y CAPRINOS
3	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ	ANTI-HYPERTENSIVE ACTIVITY IN VITRO AND IN VIVO ON ROYAL JELLY PRODUCED BY DIFFERENT DIETS	EMIRATES JOURNAL OF FOOD & AGRICULTURE	EMIRATOS ARABES UNIDOS	34	7	MARZO 2022	ABEJAS-MIEL
4	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS GARCIA RUIZ ADRIANA	RUNS OF HOMOCIGOSITY AND ITS ASSOCIATION WITH PRODUCTIVE TRAITS IN MEXICAN HOLSTEIN CATTLE.	PLOS ONE	ESTADOS UNIDOS	17	13	SEPTIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
5	RODRIGUEZ HERNANDEZ ELBA	VACCINATION STRATEGIES IN A POTENTIAL USE OF THE VACCINE AGAINST BOVINE TUBERCULOSIS IN INFECTED HERDS	ANIMALS	SUIZA	12	20	DICIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
6	ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ GARCIA FIGUEROA CLAUDIA RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	PRESENCIA DE ALCALOIDES PIRROLIZIDINICOS EN MIEL Y LOS EFECTOS DE SU CONSUMO EN HUMANOS Y ABEJAS	REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS PECUARIAS	MEXICO	13	16	JULIO 2022	ABEJAS-MIEL
7	ORDAZ OCHOA GERARDO	HEMOGLOBIN A1C, HEMOGLOBIN GLYCATION INDEX, AND TRIGLYCERIDE AND GLUCOSE INDEX: USEFUL TOOLS TO PREDICT LOW FEED INTAKE ASSOCIATED TOOLS TO PREDICT LOW FEED INTAKE ASSOCIATED TOOLS TO PREDICT LOW FEED INTAKE ASSOCIATED WITH GLUCOSE INTOLERANCE IN LACTATING SOWS	PLOS ONE	ESTADOS UNIDOS	17	18	MAYO 2022	PORCINOS
8	ORDAZ OCHOA GERARDO RENTERIA FLORES JOSE ANTONIO MARISCAL LANDIN GERARDO	CHARACTERIZATION AND MODELING OF THE SERUM CONCENTRATION OF OSTEOCALCIN IN BREEDING	JOURNAL OF ADVANCED VETERINARY AND ANIMAL RESEARCH	BANGLADESH	9	15	DICIEMBRE 2022	PORCINOS
9	ESCOBAR RAMIREZ MEYLI CLAUDIA	BIOGENIC PRODUCTION OF SELENOCYSTEINE BY ENTEROCOCCUS FAECIUM ABMC-05: AN INDIGENOUS LACTIC ACID BACTERIUM FROM FERMENTED MEXICAN BEVERAGE.	LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY	BRASIL	43	6	OCTUBRE 2022	BOVINOS LECHE

10	ANGELES MARIA DE LOURDES GOMEZ ROSALES SERGIO	GROWTH PERFORMANCE AND TIBIA MINERALIZATION OF BROILER CHICKENS SUPPLEMENTED WITH A LIQUID EXTRACT OF HUMIC SUBSTANCES	BAZILIAN JOURNAL OF POULTRY SCIENCE	BRASIL	24	10	JULIO 2022	PORCINOS
11	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO RODRIGUEZ HERNANDEZ ELBA	EFFECTS OF HUMIC ACIDS ON THE RECOVERY OF DIFFERENT BACTERIAL STRAINS IN AN IN VITRO CHICKEN DIGESTIVE MODEL	RESEARCH VETERINARY SCIENCES	PAISES BAJOS	145	8	JULIO 2022	PORCINOS
12	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES MARISCAL LANDIN GERARDO LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO HERNANDEZ ANDRADE LAURA	CAMBIOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y EN RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN LOMBRICOMPOSTAS DE ESTIÉRCOL DE CERDO POR EFECTO DE LA RELACIÓN CARBONO:NITRÓGENO INICIAL	REVISTA LATINOAMERICANA DE RECURSOS NATURALES	MEXICO	18	12	AGOSTO 2022	PORCINOS
13	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO	RESPONSES OF BROILER CHICKENS FED LOW OR HIGH NON-STARCH POLYSACCHARIDE DIETS AND THE ADDITION OF HUMIC SUBSTANCES FROM A WORM COMPOST	BAZILIAN JOURNAL OF POULTRY SCIENCE	BRASIL	24	10	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS

Publicaciones Tecnológicas

No	AUTORES	TÍTULO	TIPO DE PUBLICACIÓN	PUBLICACIÓN, VOLUMEN, PÁGINAS	PAÍS	FECHA	TEMA
1	LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL GONZALEZ OROZCO TOMAS ARTURO	DESEMPEÑO DE APICULTORES DEL ESTADO DE GUANAJUATO EN TRES REGIONES APÍCOLAS, A TRAVÉS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN EN 2020 Y 2021	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	28 CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN APÍCOLA.	MÉXICO	SEPTIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
2	LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL GONZALEZ OROZCO TOMAS ARTURO	DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES DE CAPACTACIÓN DE AGENTES DE CAMBIO PECUARIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA VERACRUZ	MÉXICO	NOVIEMBRE 2022	VARIOS
3	LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL GONZALEZ OROZCO TOMAS ARTURO	ACTIVIDADES REALIZADAS POR APICULTORES GUANAJUATENSES PARA AMINORAR EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN SUS APIARIOS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REVISTA TECNOLÓGICA CEA	MEXICO	DICIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
4	MARISCAL LANDIN GERARDO	DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA Y ENERGÍA DEL GARBANZO (CICER ARIETINUM) EN CERDOS EN CRECIMIENTO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
5	MARISCAL LANDIN GERARDO	DIGESTIBILIDAD Y BALANCE DE NITRÓGENO Y ENERGÍA EN LECHONES ALIMENTADOS CON CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE PAPA.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS

6	MARISCAL LANDIN GERARDO	PERFIL METABÓLICO DE CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS LIBRES DE PROTEÍNA EN ESTUDIOS DE DIGESTIBILIDAD ILEAL	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
7	MARISCAL LANDIN GERARDO	CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS DEL APARATO DIGESTIVO DE LECHONES CON ALIMENTOS FUNCIONALES DURANTE LAS DOS PRIMERAS SEMANAS POSDESTETE.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
8	MONTOYA FLORES MARIA DENISSE CALDERON CHAGOYA RENE	EFECTO DE LA RAZA SOBRE EL MICROBIOMA DEL RUMEN EN GANADO DE CARNE	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	AGROEVENTO 2022 MICROORGANISMOS EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE MÉXICO	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	BOVINOS CARNE
9	MONTOYA FLORES MARIA DENISSE LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA BUENDIA RODRIGUEZ GERMAN ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO	EFECTO DEL PROCESO DE ENSILAJE SOBRE LA DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE AMARANTHUS VIRIDIS Y CHENOPODIUM BERLANDIER	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	V CONGRESO NACIONAL Y III INTERNACIONAL DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DEL TECN M	MEXICO	DICIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
10	MONTOYA FLORES MARIA DENISSE CALDERON CHAGOYA RENE ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS	PRODUCCIÓN DE LECHE, TIEMPO DE RUMIA Y PRODUCCIÓN DE METANO DE VACAS HOLSTEIN EN SISTEMA INTENSIVO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	XVI SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL ESTADO DE QUERÉTARO	MEXICO	DICIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
11	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	EFFECTIVIDAD DEL USO DE SEMEN CONGELADO ADICIONADO CON EXTRACTO ANTIOXIDANTE DE NOPAL EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POR LAPAROSCOPIA EN OVEJAS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
12	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	DESEMPEÑO DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE LA OVULACIÓN BAJO CONDICIONES DEL SISTEMA FAMILIAR DE PRODUCCIÓN DE LECHE	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
13	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER ESTRADA CORTES ELIAB ESPINOSA MARTÍNEZ MARIO ALFREDO VILLAGOMEZ AMEZCUA MANJARREZ EUGENIO CABRERA TORRES EDUARDO JOSE	PERCEPCIÓN DE ASESORES TÉCNICOS RESPECTO AL USO INAPROPIADO DE ANTIBIÓTICOS EN ESTABLOS LECHEROS EN MÉXICO: RESULTADOS PRELIMINARES	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
14	RAMIREZ RODRIGUEZ ERICKA BASURTO GUTIERREZ RICARDO BECERRA JUAN LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA	ESTIMACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD IN SITU DE LA MATERIA SECA DE FORRAJES DE CLIMA TEMPLADO POR ESPECTROSCOPIA (NIRS-FTIR).	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS CARNE
15	BASURTO GUTIERREZ RICARDO	EFECTO DE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA BIOELECTROQUÍMICO SOBRE EL PATRÓN DE	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO DEL COLEGIO LATINO AMERICANO DE NUTRICION ANIMAL	MEXICO	OCTUBRE 2022	BOVINOS CARNE

		FERMENTACIÓN RUMINAL IN VITRO					
16	BASURTO GUTIERREZ RICARDO	EFEECTO DE LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA BIOELECTROQUÍMICO SOBRE EL PATRÓN DE FERMENTACIÓN RUMINAL IN VITRO.	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS CARNE
17	BASURTO GUTIERREZ RICARDO RAMIREZ RODRIGUEZ ERICKA MARISCAL LANDIN GERARDO	ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE GRANOS Y PASTAS PROTEÍCAS MEDIANTE ESPECTROSCOPIA (NIRS-FTIR)	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
18	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ	ACTIVIDAD ANTIHIPERTENSIVA Y ANTIOXIDANTE IN VITRO DE JALEA REAL PRODUCIDA POR ABEJAS CON MORFOTIPO AFRICANIZADO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	TRABAJOS CIENTÍFICOS EN MÉXICO TOMO II BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	MEXICO	ENERO 2022	ABEJAS-MIEL
19	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ACTIVIDAD BIOLÓGICA DEL PROPÓLEO ELABORADO POR ABEJAS APIS MELLIFERA DEL ÁRBOL PINUS GREGGII	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	TRABAJOS CIENTÍFICOS EN MÉXICO TOMO II BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	MEXICO	ENERO 2022	ABEJAS-MIEL
20	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	EVALUACIÓN DEL MUCÍLAGO DE DELONIX REGIA Y SU POTENCIAL USO COMO AUXILIAR EN EL CONTROL DE LA ABSORCIÓN DE GLUCOSA	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REVISTA MEXICANA DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS NATURALES	MEXICO	MAYO 2022	ABEJAS-MIEL
21	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ	EFEECTO ANTIHIPERTENSIVO DE LA JALEA REAL EN RATAS Wistar SOMETIDAS A UN MODELO DE SÍNDROME METABÓLICO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REVISTA MEXICANA DE INVESTIGACIÓN EN PRODUCTOS NATURALES	MEXICO	MAYO 2022	ABEJAS-MIEL
22	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ	DETERMINACIÓN DE COMPONENTES FENÓLICOS EN JALEA REAL PRODUCIDA A PARTIR DE DOS FUENTES DE ALIMENTACIÓN	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	28 CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN APÍCOLA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
23	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL MOGUEL ORDOÑEZ YOLANDA BEATRIZ	EFEECTO DEL USO DE MUCUNA PRURIENS EN LA DIETA APÍCOLA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA JALEA REAL	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022 ALIMENTANDO ANIMALES PARA UNA NUEVA NORMALIDAD	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
24	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL LEAL HERNANDEZ MARISELA VIVAS RODRIGUEZ JORGE ARIEL	CAPACITACIÓN VIRTUAL PARA APICULTORES SOBRE CONTROL Y PREVENCIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS EN LAS ABEJAS MELÍFERAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA MEMORIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
25	ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS ANAYA ESCALERA ANA MARIA GARCIA RUIZ ADRIANA VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO	EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO Y FACTORES DE EMISIÓN DE METANO DE BECERRAS HOLSTEIN DE REPLAZO EN TRES ESTABLOS DE LOS ALTOS DE JALISCO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE

	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS						
26	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	EVALUACIÓN GENÉTICA DEL PARÁMETRO DE VELOCIDAD EN DIFERENTES ETAPAS DE LA CARRERA EN CABALLOS PURA SANGRE INGLÉS.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
27	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS GARCIA RUIZ ADRIANA ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO	TENDENCIAS GENÉTICAS DE PRODUCCIÓN, COMPONENTES Y CONFORMACIÓN DE GANADO HOLSTEIN DEL SISTEMA FAMILIAR.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
28	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS GARCIA RUIZ ADRIANA	COEFICIENTES DE CONSANGUINIDAD EN BOVINOS HOLSTEIN EN MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
29	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS GENÉTICOS DE ÁCIDOS GRASOS DE LA LECHE DE VACAS HOLSTEIN EN MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
30	BEERRA JUAN BASURTO GUTIERREZ RICARDO LUNA ESTRADA AMERICA ALEJANDRA	PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE AVENA (AVENA SATIVA L.) CON RIEGO POR GOTEJO EN ZONA TEMPLADA	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	TRIGO Y CEREALES DE GRANO PEQUEÑO
31	VELEZ IZQUIERDO ALEJANDRA ESPINOSA GARCIA JOSE ANTONIO GOMEZ CARREÑO PAOLA CAROLINA GONZALEZ OROZCO TOMAS ARTURO ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO	ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS CAPRINOS EN JUVENTINO ROSAS Y COMONFORT, GTO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
32	VELEZ IZQUIERDO ALEJANDRA MORALES ALVAREZ JOSE FRANCISCO ESPINOSA GARCIA JOSE ANTONIO	VENTAJAS PRODUCTIVAS Y ECONOMICAS DEL USO DE LA BACTERINA-TOXOIDE PARA PREVENIR NEUMONIAS EN OVINOS EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
33	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER MONTOYA FLORES MARIA DENISSE VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO	EFFECTO DE UN EMPADRE CORTO O LARGO, SOBRE LA RESPUESTA REPRODUCTIVA DE OVEJAS PELIBUEY MANTENIDAS BAJO CONDICIONES DE CLIMA TEMPLADO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	XXXIV SEMANA INTERNACIONAL DE AGRONOMIA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
34	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO VELEZ IZQUIERDO ALEJANDRA MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	EVENTOS REPRODUCTIVOS EN DIFERENTES ÉPOCAS DEL AÑO, EN UNIDADES BOVINAS DE LECHERÍA FAMILIAR SEMITECNIFICADA DE LOS ALTOS DE JALISCO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	XXXIV SEMANA INTERNACIONAL DE AGRONOMIA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE

35	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO BUENDIA RODRIGUEZ GERMAN ROJAS ANAYA EDITH ESTRADA CORTES ELIAB RUVALCABA GOMEZ JOSE MARTIN	PROBIOTICOS Y CRECIMIENTO A MEDIANO PLAZO DE BECERRAS DEL SISTEMA FAMILIAR SEMITECNIFICADO DE PRODUCCIÓN DE LECHE	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
36	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO BASURTO GUTIERREZ RICARDO ROSALES NIETO CESAR AUGUSTO VILLAGOMEZ AMEZCUA MANJARREZ EUGENIO JIMENEZ SEVERIANO HECTOR	MORFOMETRIA TESTICULAR Y PRODUCCION ESPERMATICA DE SEMENTALES PELIBUEY QUE RECIBIERON DIFERENTES NIVELES DE ALIMENTACION DURANTE SU DESARROLLO CORPORAL	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
37	RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ARECHAVALA VELASCO MIGUEL ENRIQUE MONTAÑO BERMUDEZ MOISES ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK	FRECUENCIA DE ZÁNGANOS AFRICANIZADOS Y EUROPEOS CON LOS QUE SE APAREAN REINAS AFRICANIZADAS, EUROPEAS E HÍBRIDAS.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
38	LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	SUPLEMENTACION DE HIERRO EN CERDAS Y SU PROGENIE: INCIDENCIA DE ANEMIA FERROPENICA EN LA POBLACIÓN	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
39	LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	IMPACTO DEL NIVEL Y LA FUENTE DE HIERRO DIETARIO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA CARNE DE CERDO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
40	LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO	VITAMINA E EN LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE CARNE DE CERDO: OXIDACIÓN Y COLOR	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
41	LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO	IMAGE TEXTURE AND COLOR ANALYSES OF BEEF MEAT AS A POTENTIAL PREDICTOR OF QUALITY IN TERMS OF ITS FRESHNESS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	JBCT NO. 29 SPECIAL EDITION LATIN FOOD 2022 VOL. 1 (ISSN: 2683-3271)	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS CARNE
42	LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO	EFFECT OF CACTUS BERRY "GARABULLO" (MYCTILLOCACTUS GEOMETRIZANS) AND RED PRICKLY PEAR (OPUNTIA FICUS-INDICA) PULP AS A NATURAL ANTIOXIDANTS AND NATURAL COLORANTS IN POULTRY SAUSAGES	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LATIN FOOD 2022	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	AVES CARNE
43	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	ROH DESCRIBES THE SMALL HOLDER DAIRY SYSTEMS WITH HOLSTEIN CATTLE IN MEXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION	HOLANDA (REINO UNIDO DE LOS PAISES BAJOS)	JULIO 2022	BOVINOS LECHE

44	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	FERTILITY TRAITS OF MEXICAN HOLSTEIN CATTLE: GENETIC PARAMETERS, CORRELATIONS AND CHANGES IN GENETIC DIVERSITY OVER TIME.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION.	HOLANDA (REINO UNIDO DE LOS PAISES BAJOS)	JULIO 2022	BOVINOS LECHE
45	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	RECOMBINATION RATE AND HOTSPOTS IN HOLSTEIN CATTLE FROM MEXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION	HOLANDA (REINO UNIDO DE LOS PAISES BAJOS)	JULIO 2022	BOVINOS LECHE
46	GARCIA RUIZ ADRIANA	MÁS ALLÁ DE LA GENÉTICA: EPIGENÉTICA Y OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LAS VACAS LECHERAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	BOVINOS LECHE
47	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	EFEECTO DE LA CONSANGUINIDAD GENÓMICA Y DE PEDIGRÍ SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y COMPONENTES EN VACAS HOLSTEIN.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
48	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	COMPARACIÓN DE CURVAS DE LACTACIÓN POR NÚMERO DE PARTO EN VACAS HOLSTEIN EN MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
49	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	DIFERENCIAS EN MAPAS GENÓMICOS DE PANELES DE MARCADORES TIPO SNP COMERCIALES.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
50	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PRODUCTIVA Y CONTEO CELULAR SOMÁTICO DE LA PRIMERA LACTACIÓN SOBRE LA LONGEVIDAD EN LA POBLACIÓN DE GANADO HOLSTEIN DE MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
51	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	IMPACTO DE LA INCLUSIÓN DE INFORMACIÓN GENÓMICA EN LAS EVALUACIONES GENÉTICAS DE CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS EN GANADO HOLSTEIN EN MÉXICO.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
52	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	ECUACIONES DE PREDICCIÓN PARA VALORES GENÉTICOS DE SEMENTALES HOLSTEIN EXTRANJEROS.	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA.	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
53	GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER MONTAÑO BERMUDEZ MOISES ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	EVALUACIÓN DE UN MÉTODO DE LABORATORIO SIMPLIFICADO PARA MEDIR LA EXPRESIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO DE LAS ABEJAS MELÍFERAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
54	GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER MONTAÑO BERMUDEZ MOISES ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK	EFECTOS EPIGENÉTICOS PARA LA EXPRESIÓN DEL TAMAÑO DE LOS OVARIOS DE LAS REINAS DE LAS ABEJAS MELÍFERAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL

55	ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK GARCIA FIGUEROA CLAUDIA RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER ARECHAVALA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE EXPRESIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO Y EL GRADO DE AFRICANIZACIÓN DE LAS COLONIAS DE ABEJAS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
56	ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK GARCIA FIGUEROA CLAUDIA RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER ARECHAVALA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	FRECUENCIA RELATIVA DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LESIÓN QUE PRESENTAN ÁCAROS VARROA DESTRUCTOR QUE SE RECOLECTAN DEL PISO DE LAS COLMENAS DE COLONIAS DE ABEJAS MELÍFERAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
57	CALDERON CHAGOYA RENE GARCIA RUIZ ADRIANA MONTAÑO BERMUDEZ MOISES RIOS UTRERA ANGEL MARTINEZ VELAZQUEZ GUILLERMO	ESTUDIO DE ASOCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO PARA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL, FERTILIDAD EN VAQUILLAS, PERMANENCIA PRODUCTIVA Y TALLA CORPORAL EN BOVINOS SIMMENTAL	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL XLIV CONGRESO NACIONAL DE BUIATRÍA	MEXICO	AGOSTO 2022	BOVINOS CARNE
58	CALDERON CHAGOYA RENE GARCIA RUIZ ADRIANA MONTAÑO BERMUDEZ MOISES RIOS UTRERA ANGEL MARTINEZ VELAZQUEZ GUILLERMO	ESTUDIO DE ASOCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO PARA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL, FERTILIDAD EN VAQUILLAS, PERMANENCIA PRODUCTIVA Y TALLA CORPORAL EN BOVINOS SIMBRAH	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL XLIV CONGRESO NACIONAL DE BUIATRÍA	MEXICO	AGOSTO 2022	BOVINOS CARNE
59	CALDERON CHAGOYA RENE GARCIA RUIZ ADRIANA MONTAÑO BERMUDEZ MOISES RIOS UTRERA ANGEL MARTINEZ VELAZQUEZ GUILLERMO	ESTUDIO DE ASOCIACIÓN CON HAPLOTIPOS PARA CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS Y TALLA CORPORAL EN BOVINOS SIMMENTAL	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS CARNE
60	CALDERON CHAGOYA RENE MONTAÑO FLORES MARIA DENISSE ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS	EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES DE METANO, LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y EL TIEMPO DE RUMIA EN VACAS HOLSTEIN PRIMÍPARAS Y MULTÍPARAS DURANTE LACTACIONES COMPLETAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
61	ORDAZ OCHOA GERARDO	INDICADORES ASOCIADOS CON LA LONGEVIDAD PRODUCTIVA DE LAS CERDAS EN GRANJAS COMERCIALES DE MÉXICO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
62	ORDAZ OCHOA GERARDO	VALIDACIÓN DEL ÍNDICE DE TRIGLICÉRIDOS-GLUCOSA COMO HERRAMIENTA PARA DIAGNOSTICAR EN GRANJA LA RESISTENCIA A LA INSULINA EN CERDAS REPRODUCTORAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
63	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	USO DE UN COMPLEJO ENZIMÁTICO SOBRE LA RESPUESTA PRODUCTIVA DE CERDOS EN CRECIMIENTO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS

64	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA MARISCAL LANDIN GERARDO CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	USO DE UNA MURAMIDASA Y SU RESPUESTA EN EL METABOLISMO ENERGÉTICO DE CERDOS EN CRECIMIENTO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
65	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	USO DE RASTRAJO DE MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDAS DE REEMPLAZO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
66	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	UN ANÁLOGO DE HARINA DE PESCADO COMO INGREDIENTE ALTERNO EN DIETAS PARA LECHONES AL DESTETE	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
67	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	CROMO PARA FAVORECER LA GRASA INTRAMUSCULAR EN CERDOS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
68	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	ÁCIDOS GRASOS EN DIETAS PARA CERDOS COMO HERRAMIENTA PARA PROTEGER LA CALIDAD DE CARNE Y GRASA	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
69	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO CUARON IBARGUENGOYTIA JOSE ANTONIO	ESTUDIO PRELIMINAR DE LA SUPLEMENTACIÓN DE LAS VITAMINAS C Y E PARA CERDOS: PRIMEROS 42 DÍAS POSTDESTETE.	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	MEMORIAS DEL IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
70	ANGELES MARIA DE LOURDES GOMEZ ROSALES SERGIO MARISCAL LANDIN GERARDO LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO HERNANDEZ ANDRADE LAURA	CAMBIOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y DE FACTORES DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN LOMBRICOMPOSTAS DE ESTIÉRCOL DE CERDO CON DIFERENTE RELACIÓN INICIAL CARBONO:NITRÓGENO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA 2022	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
71	ANGELES MARIA DE LOURDES GOMEZ ROSALES SERGIO	EFEECTO DEL CALCIO GRANULADO SOBRE EL CRECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA TIBIA EN POLLOS DE INICIACIÓN DESAFIADOS CON COCCIDIAS	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	AVES CARNE
72	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES	EFEECTO DE LA ADICIÓN DE SUSTANCIAS HÚMICAS DE LOMBRICOMPOSTA SOBRE LA MICROSCOPIA Y NÚMERO DE CÉLULAS CALICIFORMES EN LA MUCOSA DEL YEYUNO DE POLLOS DE ENGORDA SOMETIDOS A CAMBIOS DE ALIMENTO	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	DECIMOCUARTO CONGRESO INTERNACIONAL AVEM 2022	MEXICO	JUNIO 2022	PORCINOS
73	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES HERNANDEZ ANDRADE LAURA	EFFECT OF THE ADDITION OF HUMIC SUBSTANCES IN BROILERS CHALLENGED WITH A LIPOPOLYSACCHARIDE ON THE PRODUCTIVITY AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE OF COMMENSAL ESCHERICHIA COLI	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	26HT WORLD 'S POULTRY CONGRESS	FRANCI A	AGOSTO 2022	PORCINOS
74	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO MARISCAL LANDIN GERARDO	CAMBIOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y DE FACTORES DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN COMPOSTAS DE ESTIÉRCOL DE CERDO CON DIFERENTE	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS

	HERNANDEZ ANDRADE LAURA	RELACIÓN INICIAL CARBONO:NITRÓGENO					
75	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO MARISCAL LANDIN GERARDO HERNANDEZ ANDRADE LAURA	EFEECTO DEL TIPO DE COMPOSTAJE Y LOMBRICOMPOSTAJE DE ESTIÉRCOL PORCINO EN CAMBIOS QUÍMICOS, MICROBIOLÓGICOS Y DE FACTORES DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	REUNION NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	PORCINOS
76	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES LOPEZ HERNANDEZ LUIS HUMBERTO PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA MARISCAL LANDIN GERARDO	ADICIÓN DE SUSTANCIAS HÚMICAS EXTRAÍDAS DE LOMBRICOMPOSTA COMO PROMOTOR DEL CRECIMIENTO EN CERDOS AL DESTETE	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	PORCINOS
77	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA MARISCAL LANDIN GERARDO	BALANCE DE NITRÓGENO Y ENERGÍA EN CERDOS EN CRECIMIENTO ALIMENTADOS CON SUSTANCIAS HÚMICAS EXTRAÍDAS DE LOMBRICOMPOSTA	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	PORCINOS
78	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES	EFEECTO DE UN EXTRACTO DE SUSTANCIAS HÚMICAS SOBRE LA MUCOSA INTESTINAL DE POLLOS DE ENGORDA SOMETIDOS A CAMBIO DE ALIMENTO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	PORCINOS
79	GOMEZ ROSALES SERGIO ANGELES MARIA DE LOURDES	CARACTERIZACIÓN DE ÁCIDOS HÚMICOS PROVENIENTES DE LOMBRICOMPOSTAS Y SU USO COMO ADSORBENTE DE AFB1 EN UN MODELO IN VITRO	RESUMEN PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	IX CONGRESO CLANA 2022	MEXICO	OCTUBRE 2022	PORCINOS
80	ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE GARCIA FIGUEROA CLAUDIA RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK	TIPOS DE LESIÓN OCACIONADOS POR EL COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO DE LAS ABEJAS EN ÁCAROS VARROA DESTRUCTOR Y SU RELACIÓN CON EL NIVEL DE INFESTACIÓN DEL ÁCARO EN LAS COLONIAS	TRABAJO IN EXTENSO PUBLICADO EN MEMORIA DEL EVENTO	LVII REUNIÓN NACIONAL DE INVESTIGACION PECUARIA	MEXICO	NOVIEMBRE 2022	ABEJAS-MIEL
81	MONTAÑO BERMUDEZ MOISES	DESARROOLO DE INDICES DE SELECCION COMO EVALUACIONES GENÉTICAS EN GANADO SIMMENTAL Y SIMBRAH PARA LA P RODUCCIÓN DE CARNE EN MEXICO	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	GANADERIA.COM	MEXICO	AGOSTO 2022	BOVINOS CARNE
82	MONTAÑO BERMUDEZ MOISES MARTINEZ VELAZQUEZ GUILLERMO RIOS UTRERA ANGEL	USO DE DIFERENCIAS ESPERADAS EN LA PROGENIE EN LA SELECCIÓN DE SEMENTALES PARA HATOS COMERCIALES	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	RANCHO	MEXICO	OCTUBRE 2022	BOVINOS CARNE
83	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE HECES DE GALLINAS DE POSTURA SUPLEMENTADAS CON GLUCOSA OXIDASA VS. ANTIBIÓTICOS PARA MANTENER LA	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	BMEDITORES AVICULTORES.	MEXICO	FEBRERO 2022	BOVINOS LECHE

		INTEGRIDAD INTESTINAL.					
84	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS GARCIA RUIZ ADRIANA	¿QUÉ TORO?	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	¿QUÉ TORO?	MEXICO	FEBRERO 2022	BOVINOS LECHE
85	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO MONTROYA FLORES MARIA DENISSE	EL COMPORTAMIENTO MATERNO EN RUMIANTES DOMESTICOS	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	SONORA GANADERA	MEXICO	OCTUBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
86	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	EL USO DEL PERIMETRO TORACICO COMO PREDICTOR DEL PESO VIVO EN RUMIANTES	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	SONORA GANADERA	MEXICO	OCTUBRE 2022	OVINOS Y CAPRINOS
87	FLORES VILLALVA SUSANA RODRIGUEZ HERNANDEZ ELBA ANAYA ESCALERA ANA MARIA	TUBERCULOSIS BOVINA: UN PROBLEMA DE SANIDAD A ERRADICAR	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	BLOG INIFAP	MEXICO	DICIEMBRE 2022	BOVINOS LECHE
88	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	EVALUACIONES GENÉTICAS DE GANADO HOLSTEIN PARA PRODUCCIÓN DE LECHE.	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	INIFAP INFORMA	MEXICO	FEBRERO 2022	BOVINOS LECHE
89	GARCIA RUIZ ADRIANA RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	PRODUCIR LECHE CON BASE EN VALORES GENÉTICOS EN GANADO HOLSTEIN.	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	BLOG INIFAP	MEXICO	OCTUBRE 2022	BOVINOS LECHE
90	ORDAZ OCHOA GERARDO	MEJORAMIENTO GENÉTICO Y AUTO-REEMPLAZO FACTORE DE COMPETITIVIDAD QUE NO DEBEN DE SER CONSIDERADOS DE MANERA AISLADA	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	PORCINEWS	ESPAÑA	MARZO 2022	PORCINOS
91	ORDAZ OCHOA GERARDO	IMPORTANCIA DEL HATO REPRODUCTOR EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA GLOBAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	PORCINEWS	ESPAÑA	JUNIO 2022	PORCINOS
92	ORDAZ OCHOA GERARDO	FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE EM PORCAS	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	SUÍNO BRASIL	BRASIL	ABRIL 2022	PORCINOS
93	ORDAZ OCHOA GERARDO	PERSONAL DE GRANJA PORCINA: PERCEPCIÓN SOBRE EFICIENCIA PRODUCTIVA, BIOSEGURIDAD Y CAPACITACIÓN EN MATERNIDAD	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	PORCINEWS	ESPAÑA	SEPTIEMBRE 2022	PORCINOS
94	ORDAZ OCHOA GERARDO	LA CERDA: EL PILAR BIOTECNOLÓGICO NO COMPRENDIDO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA	PUBLICACIÓN DE DIFUSIÓN TÉCNICA	PORCINEWS	ESPAÑA	DICIEMBRE 2022	PORCINOS

4. FICHAS TECNOLÓGICAS

Tecnologías Generadas



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA

Tecnología generada en 2022 y reportada en diciembre



UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA POR SENSORES DE RUMIA Y ACTIVIDAD EN VACAS LECHERAS PARA DETECTAR CAMBIOS RELACIONADOS CON ENFERMEDAD O CELO

PALABRAS CLAVE: Bovinos productores de leche, tiempo de rumia, tiempo de actividad

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA. Uso y aplicación de la información generada por sensores para cuantificar tiempos de rumia y actividad, como un medio para detectar eventos relacionados con la salud o con la presentación de celo en vacas lecheras, antes de que los signos se manifiesten.

Actualmente se encuentran disponibles collares con sensores de vibración y movimiento que registran, de manera permanente, los tiempos que una vaca dedica a la rumia y a la actividad cada día. Estos tiempos de rumia y actividad son muy constantes a través del tiempo; en contraste, cuando una vaca está al inicio de algún evento de enfermedad, al inicio del celo o bajo algún tipo de estrés, estos tiempos sufren variaciones varios días antes a la presentación de los signos característicos. Cuando las variaciones detectadas son mayores al 20% de los tiempos promedio registrados en los cinco días anteriores, se generan alertas individuales para atención inmediata. Alertas que permiten tomar acciones oportunas, ya sea para un diagnóstico/tratamiento específico o para programar inseminaciones con mayor probabilidad de éxito.

Los sensores se comunican, vía inalámbrica, con software instalado en una computadora, donde se registra la información de manera permanente.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A ATENDER. Los trastornos de salud y reproductivos tienen efectos negativos en el bienestar y la productividad de los animales; por ejemplo, dependiendo de la enfermedad, la productividad global por lactación se puede afectar entre el 3 y el 9%, aun cuando la vaca haya recuperado la salud.

La observación visual, llevada a cabo por personal del establo, es la forma tradicional para detectar alteraciones durante episodios de enfermedad o de actividad reproductiva. La efectividad de la observación visual puede ser buena cuando la

población en el establo es reducida; sin embargo, conforme la población y el tamaño del establo se incrementan, la efectividad puede disminuir.

El costo del tratamiento de una vaca enferma, detectada a través de la observación, puede oscilar entre \$300 y \$1500, sin contar el efecto negativo en la productividad en ese ciclo de lactación. En contraste, si la vaca enferma no es detectada de manera oportuna, el costo del tratamiento puede ser mayor o, incluso, resultar en la muerte del animal.

La observación visual para detectar vacas en celo tiene un rango de eficiencia 50 a 70%, dependiendo del tamaño del hato y de la capacitación del personal. Una vaca cuyo celo no es detectado oportunamente, puede resultar en falta de inseminación o inseminaciones fallidas y, por lo tanto, en mayor número de servicios por concepción. El costo de una dosis de semen aplicada de manera inoportuna y que no resultó en concepción puede oscilar entre \$80 y \$1,200.

3. BENEFICIOS ESPERADOS. La medición constante del tiempo de rumia y de actividad, permite la detección temprana de cambios sutiles, antes de que se manifiesten signos de enfermedad o de celo; detección que puede prevenir la progresión de un problema y/o mejorar la respuesta a tratamiento o a la inseminación.

En el caso de enfermedades, se podrán aplicar los tratamientos oportunos y adecuados, con una reducción en el tiempo de padecimiento, un menor costo directo de medicamentos y una disminución en el impacto negativo en la productividad y potencial desecho. El costo global dependerá del tipo de enfermedad.

Con la detección de alteraciones en los tiempos de actividad y rumia, dos o tres días antes de la manifestación de celo, se podrán establecer estrategias focalizadas de inseminación, lo cual repercutirá en una mejora en la tasa de concepción y, por lo tanto, en menores gastos por concepto de dosis de semen.



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Tecnología generada en 2022 y reportada en diciembre

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Adicionalmente, la pérdida por concepto de baja de una vaca por enfermedad o por problemas reproductivos oscila entre \$20,000 y \$40,000.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN. La tecnología se puede implementar a nivel nacional en unidades de sistema de producción intensiva de leche.

5. USUARIOS POTENCIALES. Investigadores, técnicos, productores y agentes de cambio relacionados con la producción de leche en sistemas intensivos.

6. COSTO ESTIMADO. La inversión inicial es de \$3,500 por cada collar con sensor de movimiento y rumia; el costo del software y computadora para un establo con una población de 1,000 vacas es de \$60,000. Considerando el valor del sensor, la depreciación del equipo de cómputo y el costo de uso del software, el costo por vaca en 305 días de lactación es de \$501.

7. SOPORTE DOCUMENTAL. Trabajo *in extenso* "Evaluación del tiempo de rumia y actividad para la toma de decisiones en vacas Holstein primíparas y multiparas. 2019. Cornejo GNL, Ramírez FMF, Vázquez FS, López AG, Anaya EAM y Romano MJL. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria.

8. PROPIEDAD INTELECTUAL. No aplica.

Mayor información:

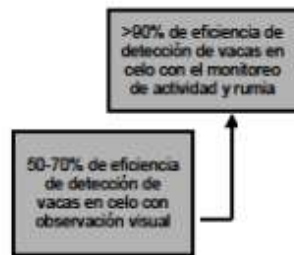
MVZ Ana María Anaya Escalera
Dr. José Luis Romano Muñoz
CENID Fisiología y Mejoramiento Animal. Km 1 Carretera a Colón, Ajuchitlán, Gro. México. C.P. 76280. Tel. 55 3871 8700, ext. 80241.
Correo-e: romano.jose@inifap.gob.mx.
Fuente financiera: INIFAP
www.inifap.gob.mx.



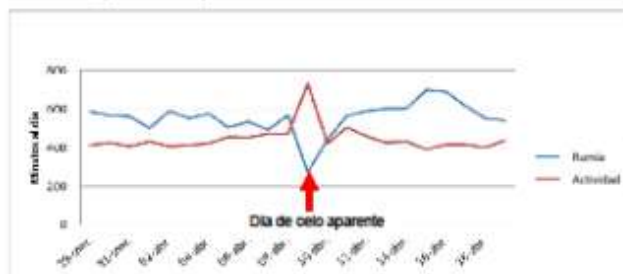
Observación visual de manifestación de celo



Vaca con collar con sensores de rumia y actividad



Ventajas comparativas



Ejemplo. En el caso de una vaca que entrará en celo, se observan incrementos en tiempo de actividad y disminución en tiempo de rumia, dos días antes de que la vaca muestre signos de celo aparente, lo cual permite realizar inseminaciones con mejores probabilidades de éxito.

USO DE INFORMACIÓN GENÓMICA PARA ESTIMAR LA CONSANGUINIDAD GENÉTICA EN GANADO BOVINO

PALABRAS CLAVE

Bovinos leche, consanguinidad, genómica.

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.

La información genómica es el conjunto de marcadores moleculares de polimorfismo de un solo nucleótido (SNP) que proporcionan datos de la constitución genética (ADN) de un individuo. Su principal ventaja radica en la disponibilidad de miles de SNP a un costo accesible, que se usan para estimar el desempeño de características de interés económico en diferentes especies. Se obtiene a partir de una muestra biológica del animal (folículo piloso, sangre, cartilago o mucosas), con paneles prediseñados con miles de SNP. El uso de la información genómica permite calcular la consanguinidad en animales, teniendo mayor beneficio en aquellos en los que se desconocen sus ancestros.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A ATENDER.

En el ganado bovino, altas tasas de consanguinidad incrementan el riesgo de que las vacas padezcan algunas enfermedades genéticas, disminuyan su fertilidad y que se vea afectada su aptitud productiva y de salud. En bovinos lecheros en México, se observó que, por cada aumento en punto porcentual de consanguinidad, la producción de leche disminuye 88 Kg y cuando la consanguinidad supera más del 5%, la pérdida promedio por animal en producción de grasa y proteína es de 12 y 9 Kg por lactación (García-Ruiz et al., 2021).

3. BENEFICIOS ESPERADOS.

Con el uso de información genómica, será posible estimar el nivel de consanguinidad de cada animal, sin necesidad de que éste cuente con información de pedigrí (información que es escasa en algunos sistemas de producción) y con esta información se podrán dirigir los apareamientos para incrementar la diversidad genética en las poblaciones, para mantener la consanguinidad (<5%) en los establos a niveles que no

perjudiquen el rendimiento productivo y de salud de los animales.

4. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

La tecnología podrá usarse en ganado Holstein a nivel nacional.

5. USUARIOS POTENCIALES.

Criadores y productores de ganado Holstein a nivel nacional.

6. COSTO ESTIMADO.

El genotipado por animal tiene un costo de 45 USD con el GGP Bovine GeneSeek Chip (con ~50,000 marcadores tipo SNP), herramienta que se usa principalmente para calcular valores genómicos de los animales y también necesaria para estimar la consanguinidad genómica. El servicio de genotipado se puede hacer a través del INIFAP o empresas particulares. El INIFAP hace el cálculo de la consanguinidad. El no contar con información del nivel de consanguinidad puede derivar en una pérdida en la producción láctea promedio de 572 Kg de leche de por vida por animal (88Kg x Promedio de consanguinidad en la población (2.6) x lactaciones promedio por animal) que representan \$ 5,262 pesos por animal, además de pérdidas por componentes de la leche cuando se paga por éstos.

7. SOPORTE DOCUMENTAL.

El cálculo y comparación de coeficientes de consanguinidad e impacto sobre características productivas se encuentran documentadas en:

- García-Ruiz, A., Martínez-Marín, G. J., Cortes-Hernández, J., & Ruiz-López, F. D. J. (2021). Inbreeding levels and their effects on phenotypic expression in Holstein cattle. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(4), 996-1007. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i4.5681>
- Cortes-Hernández, J., García-Ruiz, A., Vásquez-Peláez, C. G., & Ruiz-Lopez, F. D. J. (2021). Correlation of Genomic and Pedigree Inbreeding Coefficients in Small Cattle

Populations. Animals, 11(11), 3234.
<https://doi.org/10.3390/ani11113234>

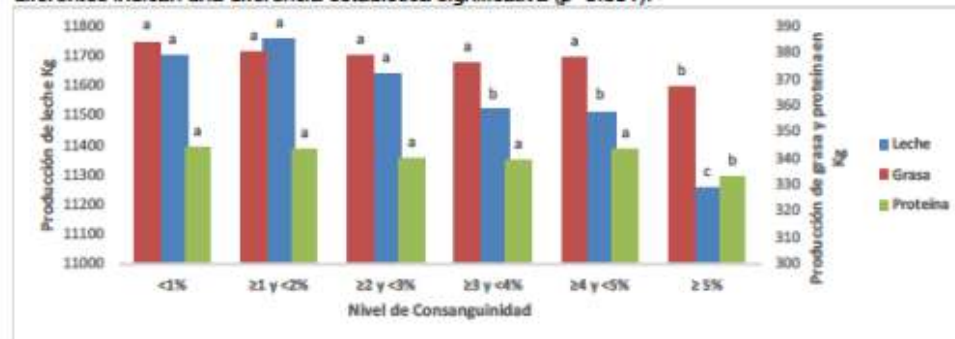
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal.
 Km. 1 de la carretera a Colón, Ajuchitlán, Colón, Querétaro. C.P.76280
 Tel: 01(55)38718700, 018000882222 Ext. 80237
 Correo-e: garcia_adriana@inifap.gob.mx
 Fuente financiera: Proyecto fiscal SIGI: 11513634465

8. PROPIEDAD INTELECTUAL. No Aplica

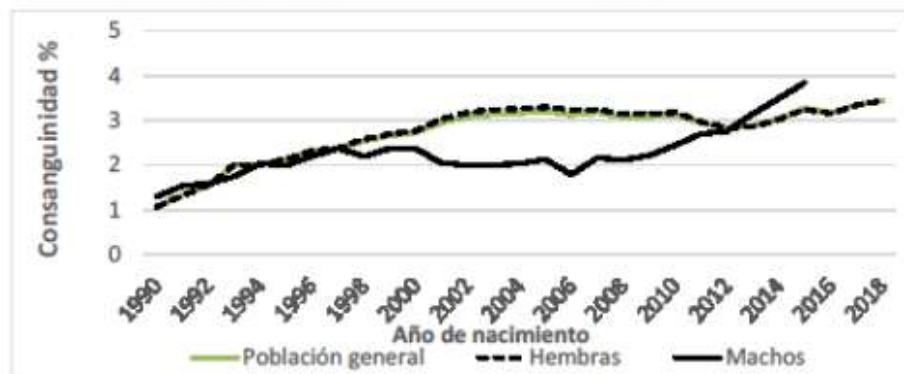
Mayor información:
 Dra. García Ruiz Adriana, Dr. Ruiz López Felipe de Jesús.

Ventajas comparativas

En la siguiente gráfica se muestra la comparación de medias de producción de leche, grasa y proteína en kilogramos por nivel de consanguinidad de los animales. Barras con etiquetas diferentes indican una diferencia estadística significativa ($p < 0.001$).



Tendencias de consanguinidad por sexo en la población Holstein de México.



Tecnologías Adoptadas


AGRICULTURA

Tecnología adoptada en 2022 y reportada en diciembre



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SINCRONIZACIÓN DE ESTROS PARA AUMENTAR LA TASA DE GESTACIÓN Y DISMINUIR LA EDAD AL PRIMER SERVICIO, DE VAQUILLAS DEL SISTEMA FAMILIAR DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Pecuario, Bovinos Leche, Reproducción

1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.

Protocolo de sincronización de estros dirigido a vaquillas del sistema familiar de producción de leche, con al menos 13 meses de edad y 300 kg de peso corporal, para disminuir la edad al primer servicio y llegar al primer parto a una edad aproximada de 24 meses. Este protocolo implica la administración i.m. al día 0 de una dosis de 500 µg de Cloprostenol, al día 7 se administra i.m. 100 mg de Progesterona y 2 mg de Benzoato de Estradiol (con la finalidad de sincronizar la oleada de desarrollo folicular que de origen al folículo ovulatorio) y al día 14 una nueva dosis de Cloprostenol (500 µg). Posterior a la segunda aplicación de Cloprostenol, se realiza la detección de estros cada 12 h y se insemina bajo el protocolo tradicional AM-PM.

2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A ATENDER.

En el sistema familiar de producción de leche, la edad al primer servicio es superior a los 17 meses de edad en más del 40% de las becerras (ideal 13-15 meses). La edad al primer parto llega a ser de más de 28 meses en hasta el 60% de las becerras (ideal 22-24 meses). Esto aumenta el costo de mantenimiento de las becerras, el cual es de aproximadamente \$42 diarios por cada día que transcurre después de los 24 meses y no haber parido. Con protocolos de sincronización de estros, el productor podrá asignar tiempo de calidad para realizar el servicio de las vaquillas y llegar con las condiciones necesarias al parto, a una edad cercana a los 24 meses.

3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS PRODUCTORES AL UTILIZAR LA TECNOLOGÍA.

En los últimos dos años, en el municipio de Tepatlitlán se han obtenido resultados relevantes en la tasa de concepción, con el uso del protocolo de sincronización de estros empleando Progesterona, Estradiol y Cloprostenol. El porcentaje observado fue de 73% en el año 2021

y de 81% en el año 2022 (de un total de 48 vaquillas). Esto es un valor deseable, ya que la tasa de concepción sin el uso de protocolos de sincronización en la región es del 50%. Adicionalmente, la edad al servicio gestacional se disminuyó de manera considerable, al pasar de no menos de 465 días en vaquillas no sincronizadas a 438 días en promedio en sincronizadas, siendo factible realizar el primer servicio desde los 395 días.

4. APOYOS RECIBIDOS POR LOS PRODUCTORES PARA PROMOVER SU ADOPCIÓN.

Ninguno

5. SOPORTE DOCUMENTAL DE LA ADOPCIÓN.

Se cuenta con las constancias de adopción de la tecnología durante 2022 de productores de Tepatlitlán de Morelos, Jalisco: José Gutiérrez Franco, Luis Enrique Gómez, Miguel Gómez Martín y Carlos González Navarro.

6. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA.

Se tienen vínculos con productores y técnicos del municipio de Tepatlitlán de Morelos, Jal. y del municipio de Abasolo, en Guanajuato. Se requiere la vinculación con un mayor número de productores de la zona.

7. APLICACIÓN POTENCIAL A PROGRAMAS DE DESARROLLO.

No aplica

Mayor información

Dr Mario Alfredo Espinosa Martínez
 MC Fernando Villaseñor González
 Dr Germán Buendía Rodríguez.
 Dr Eliab Estrada Cortés
 Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. Km 1 carretera a Colón. 76280 Ajuchitlán, Colón, Qro. Tel: (55)38718700. Ext. 8210.
 Correo-e: espinosa.mario@inifap.cob.mx
 Fuente financiera: INIFAP



Con la sincronización de estros, las vaquillas podrían servirse antes, mejorar su tasa de concepción en hasta un 31% adicional y llegar a su primer parto a la edad de 24 meses, mientras que en la región se ha observado que más del 50% de las vaquillas llegan a su primer parto a la edad de 25 meses o más.

Beneficios obtenidos con el uso de la tecnología



La tasa de concepción en vaquillas sincronizadas es de hasta 31% mayor al de vaquillas que no se sincronizan.



La edad para quedar gestante fue en promedio 27 días más para vaquillas no sincronizadas vs sincronizadas. Sin embargo, el servicio sincronizado puede realizarse desde los 305 días (13 meses).

5. EVENTOS DE CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN.

No.	TIPO DE EVENTO	INVESTIGADOR PARTICIPANTE	LUGAR	DURACIÓN EN HORAS	TOTAL DE ASISTENTES	TEMA
1	PLÁTICAS	MONTOYA FLORES MARIA DENISSE	QUERETARO	5	77	BOVINOS CARNE
2	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MONTOYA FLORES MARIA DENISSE	JALISCO	8	483	BOVINOS CARNE
3	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	QUERETARO	110	16	BOVINOS LECHE
4	PLÁTICAS	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	QUERETARO	2	12	BOVINOS LECHE
5	PLÁTICAS	MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER	QUERETARO	2	17	BOVINOS LECHE
6	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	VIVAS RODRIGUEZ JORGE ARIEL ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL VARGAS VALERO AZUCENA GARCIA FIGUEROA CLAUDIA RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER	VARIOS	9	40	ABEJAS-MIEL
7	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	GUERRERO	4	14	ABEJAS-MIEL
8	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	PUEBLA	4	33	ABEJAS-MIEL
9	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	COAHUILA DE ZARAGOZA	4	26	ABEJAS-MIEL
10	PLÁTICAS	ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS	QUERETARO	5	60	BOVINOS LECHE
11	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS	CIUDAD DE MÉXICO	5	97	BOVINOS LECHE
12	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS ROMANO MUÑOZ JOSE LUIS MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER GARCIA RUIZ ADRIANA VELEZ IZQUIERDO ALEJANDRA	JALISCO	5	24	BOVINOS LECHE
13	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	BECERRA JUAN	MEXICO	10	14	OVINOS Y CAPRINOS
14	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	VELEZ IZQUIERDO ALEJANDRA ESPINOSA GARCIA JOSE ANTONIO JOLALPA BARRERA JOSE LUIS	CIUDAD DE MÉXICO	4	18	NO APLICA
15	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO ESTRADA CORTES ELIAB MONTIEL OLGUIN LUIS JAVIER VILLAGOMEZ AMEZCUA MANJARREZ EUGENIO JIMENEZ OCHOA JORGE	QUERETARO	12	9	NO APLICA
16	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO	PUEBLA	4	39	NO APLICA

17	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO BUENDIA RODRIGUEZ GERMAN RUVALCABA GOMEZ JOSE MARTIN	JALISCO	6	51	BOVINOS LECHE
18	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ESPINOSA MARTINEZ MARIO ALFREDO VILLASEÑOR GONZALEZ FERNANDO	TLAXCALA	4	16	NO APLICA
19	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER	QUERETARO	2	16	ABEJAS-MIEL
20	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER	QUERETARO	2	6	ABEJAS-MIEL
21	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK RAMIREZ RAMIREZ FRANCISCO JAVIER	VARIOS	9	60	ABEJAS-MIEL
22	CURSO O TALLERES PARA PROFESIONISTAS DEL SECTOR (TÉCNICOS)	GARCIA FIGUEROA CLAUDIA ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK	VARIOS	34	23	ABEJAS-MIEL
23	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	ALVARADO AVILA LAURA YAVARIK	QUERETARO	2	12	ABEJAS-MIEL
24	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	CALDERON CHAGOYA RENE	QUERETARO	10	21	BOVINOS CARNE
25	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	HERNANDEZ LOPEZ CARLOS	OAXACA	8	24	BOVINOS CARNE
26	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA	VERACRUZ	4	28	PORCINOS
27	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA	MORELOS	4	21	PORCINOS
28	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA	YUCATÁN	4	46	PORCINOS
29	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA	VERACRUZ	4	13	PORCINOS
30	CURSO O TALLERES PARA PRODUCTORES, INDUSTRIALES Y OTROS USUARIOS	PEREZ ALVARADO MARIA ALEJANDRA	MORELOS	4	17	PORCINOS
31	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	SONORA	1	170	ABEJAS-MIEL
32	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	CIUDAD DE MÉXICO	1	1039	ABEJAS-MIEL
33	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	CIUDAD DE MÉXICO	1	871	ABEJAS-MIEL
34	CONFERENCIA MAGISTRAL INTERNACIONAL	ALCALA ESCAMILLA KARLA ITZEL	ECUADOR	1	302	ABEJAS-MIEL
35	CONFERENCIA MAGISTRAL NACIONAL	RUIZ LOPEZ FELIPE DE JESUS	QUERETARO	1	240	BOVINOS LECHE
36	CONFERENCIAS	LÓPEZ HERNÁNDEZ LUIS HUMBERTO	YUCATÁN	1	136	PORCINOS
37	CONFERENCIAS	LÓPEZ HERNÁNDEZ LUIS HUMBERTO	YUCATÁN	1	88	PORCINOS
38	CONFERENCIAS	LÓPEZ HERNÁNDEZ LUIS HUMBERTO	CIUDAD DE MÉXICO	1	472	PORCINOS

39	CONFERENCIA MAGISTRAL INTERNACIONAL	ARECHAVALETA VELASCO MIGUEL ENRIQUE	PERÚ	1	2600	ABEJAS-MIEL
----	---	--	------	---	------	-------------

6. VINCULACIÓN CON EL ENTORNO

El CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal mantiene vínculos para el desarrollo de proyectos de investigación y para la formación de recursos humanos de alto nivel en las ciencias de la producción animal tanto a nivel licenciatura como de posgrado con la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma Metropolitana y la Universidad Autónoma del Estado de México.

Asimismo, se tienen vínculos de trabajo con asociaciones de productores, como la Asociación Holstein de México, la Unión Regional de Porcicultores de Guanajuato, la Federación Mexicana de Apicultores y con varias Asociaciones de Criadores de Bovinos para Carne de Registro entre las que se incluyen: Simmental-Simbrah, Charolais-Charbray, Santa Gertrudis, Brangus Rojo, Braford y Razas Italianas

7. DIRECTORIO

CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA EN FISIOLOGÍA Y MEJORAMIENTO ANIMAL

DR. MIGUEL ENRIQUE ARECHA VALETA VELASCO
Director

MTA. LUIS ARTURO ADAME LÓPEZ
Jefe de Operación

LIC. EDMUNDO ACOSTA HERNÁNDEZ
Jefe Administrativo

INVESTIGADORES

DRA. KARLA ITZEL ALCALÁ ESCAMILLA

MC. LAURA YAVARIK ALVARADO ÁVILA

MVZ. ANA MARÍA ANAYA ESCALERA

MVZ. MARÍA DE LOURDES ÁNGELES

DR. RICARDO BASURTO GUTIÉRREZ

MC. JUAN BECERRA

MC. RENÉ CALDERÓN CHAGOYA

MC. ELSA CONTRERAS

DR. JOSÉ ANTONIO CUARON IBARGÜENGOITIA

DRA. CLAUDIA MEILY ESCOBAR RAMÍREZ

DR. MARIO ALFREDO ESPINOSA MARTÍNEZ

MC. CLAUDIA GARCÍA FIGUEROA

DRA. ADRIANA GARCÍA RUIZ

DR. SERGIO GÓMEZ ROSALES

MC. CARLOS HERNÁNDEZ LÓPEZ

DR. HÉCTOR JIMÉNEZ SEVERIANO

DR. LUIS HUMBERTO LÓPEZ HERNÁNDEZ

MC. AMÉRICA ALEJANDRA LUNA ESTRADA

DR. GERARDO MARISCAL LANDIN

DR. MOISÉS MONTAÑO BERMÚDEZ

DR. LUIS JAVIER MONTIEL OLGUÍN

DRA. MARÍA DENISSE MONTOYA FLORES
DR. GERARDO ORDAZ OCHOA
DR. JOSÉ ARMANDO PARTIDA DE LA PEÑA
MC. MARÍA ALEJANDRA PÉREZ ALVARADO
MC. FRANCISCO JAVIER RAMÍREZ RAMÍREZ
QA. ERICKA RAMÍREZ RODRIGUEZ
DRA. ELBA RODRIGUEZ HERNÁNDEZ
DR. JOSÉ LUIS ROMANO MUÑOZ
DR. FELIPE DE JESÚS RUIZ LÓPEZ
DRA. ALEJANDRA VÉLEZ IZQUIERDO