

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL

LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Informe Final de Servicio Social

PigCHAMP en sistemas de producción porcina de baja densidad para el análisis de información de cerdos criollos.

Prestadora de servicio social:

Reyna Elizabeth Vallejo Vargas

Matrícula: 2182035787

Asesores:

Dra. Adelfa del Carmen García Contreras

No. Económico: 15716

Dr. Jesús Alberto Guevara González

No. Económico: 17187

Lugar de realización:

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco

Fecha de inicio y término:

23 de Junio del 2023 – 22 de Julio del 2024

Two handwritten signatures in black ink. The top signature is for Dra. Adelfa del Carmen García Contreras, and the bottom signature is for Dr. Jesús Alberto Guevara González.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVO GENERAL	5
Objetivos específicos	5
ANTECEDENTES	5
Recursos zoogenéticos	5
Erosión genética	5
Cerdo criollo mexicano	6
Cerdo pelón mexicano	7
Cerdo coscate o pata de mula	8
Ts'üdi Xirgo	8
Cerdo cuino mexicano	10
Indicadores productivos en cerdos	11
Parámetros productivos	11
Estimación de la productividad de la cerda	12
<i>Valor de cría (Breeding Value)</i>	12
<i>Peso Ajustado a los 21 días (PA21)</i>	12
<i>Índice de Productividad de la Cerda (IPC) o Sow Production Index (SPI)</i>	12
Registros en la producción porcina	12
PigCHAMP	13
MATERIAL Y MÉTODOS	14
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	23
CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS	33

RESUMEN

El siguiente trabajo abordó la importancia de la porcicultura rural en México, enfocándose en cerdos criollos mantenidos en sistemas de baja densidad. Estos cerdos, como el Pelón Mexicano, Pata de Mula, Cuino y Ts'üdi Xirgo, son valorados por su rusticidad y adaptabilidad a condiciones adversas. Sin embargo, enfrentan amenazas como la introducción de razas comerciales y cruzamientos que podrían afectar su diversidad genética.

El estudio utilizó el programa PigCHAMP para analizar datos productivos en granjas de baja densidad en Oaxaca e Hidalgo durante 2023. Se diseñaron formatos de registro específicos y se capacitó a los productores para recolectar datos sobre hembras y machos. A pesar de los esfuerzos, hubo desafíos como la falta de capacitación y tiempo por parte de los productores, lo que afectó la recolección oportuna de datos. Esto impidió el análisis completo y preciso de la información mediante PigCHAMP, especialmente en granjas menos organizadas.

El estudio destaca la importancia de manejar adecuadamente la información para optimizar la producción porcina y conservar las razas criollas mexicanas como recursos genéticos valiosos.

INTRODUCCIÓN

La porcicultura rural de México hace uso de cerdos criollos que son mantenidos en sistemas de manejo de bajos costos e insumos, en donde se aprovecha su rusticidad y bajos requerimientos nutricionales característicos de estas razas, esta porcicultura de traspatio es una actividad que contribuye a la economía de las familias, así como al consumo de proteína animal de los habitantes de comunidades rurales marginadas que la practican (Martínez *et al.*, 2016).

El cerdo criollo representa un recurso zoogenético de alto valor ya que puede representar variación genética para enriquecer a las poblaciones comerciales de cerdos (Martínez *et al.*, 2016; Lemus y Alonso, 2005) sin embargo la introducción de nuevas razas, así como los cruzamientos con razas especializadas amenazan tales propósitos (Ángel *et al.*, 2019).

Los recursos zoogenéticos porcinos tienen potencial para transformarse en productos cárnicos de calidad industrial, y ejemplo de ellos son los derivados cárnicos de cerdo ibérico español, cuyas características en canal, tanto organolépticas (resultado del tipo de alimentación especial que reciben), como de la conservación particular que requieren, son reconocidas a nivel mundial. El éxito de la generación de estos productos demuestra ventajas en la producción de cerdo criollo en términos de adaptabilidad y respuesta inmunológica en comparación con los cerdos de líneas comerciales (Alfonso *et al.*, 2023).

Resulta de esta forma muy importante generar información que los caracterice e identifique ya que son parte de la biodiversidad del planeta y por ello, tal información debe ser generada, preservada y aprovechada para el desarrollo agropecuario (Hurtado *et al.*, 2005; FAO, 2007; Ángel *et al.*, 2020).

Spiner (2001) hace énfasis en que para efectuar un adecuado procesamiento de la información productiva se requiere crear conciencia en el productor sobre la importancia de la obtención de información puntual para la producción, establecer objetivos, analizar dicha información, interpretarla y asimilarla para finalmente realizar una toma de decisiones que conduzcan al cumplimiento de las metas establecidas.

Hoy en día existen herramientas informáticas como PigCHAMP que es un programa diseñado para el almacenamiento y análisis de la información de la granja de ganado porcino, desarrollado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Minnesota, que facilita la interpretación de los datos y con ello la toma de decisiones (Brumm, 1996), ya que genera informes o reportes, al seleccionar datos específicos y de interés productivo. Por lo que es importante mantener actualizada la base de datos que alimentan al programa (PigCHAMP, 2024), para lo que es necesario emplear formatos prácticos y fáciles de utilizar por el personal de campo.

La finalidad del presente trabajo fue, a partir del uso del programa PigCHAMP, obtener el perfil productivo del cerdo criollo cuya crianza se lleva a cabo en sistemas de producción porcina de baja densidad.

Para la realización de este trabajo, se visitaron cuatro granjas ubicadas en los estados de Oaxaca e Hidalgo en el periodo de enero a Julio de 2023 donde se levantó el registro de un total de 60 individuos de diferentes razas criollas (Ts'üdi Xirgo, Pelón Mexicano y Cerdo Coscate o Pata de mula), se hizo entrega de los formatos de registro de información a los propietarios que serían enviados semanalmente para alimentar el programa PigCHAMP, y así mismo se les brindó capacitación sobre su llenado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El gobierno de México confirmó en el 2018 su compromiso de fortalecer y transformar la situación de pobreza y vulnerabilidad de las mujeres, jóvenes y pueblos indígenas, por lo que se propuso hacer lo necesario para cumplir con la acción que genere para el 2030 “Hambre cero”. Una manera de apoyar este compromiso es la atención a las especies animales domésticas, para generar seguridad alimentaria, con inocuidad y un costo accesible que permita a las familias vivir dignamente.

Por tanto, la crianza de estos cerdos ayudaría en la producción de proteína de alto valor biológico, un producto que hoy está recuperando un espacio comercial con posibilidades de tener un mercado diferenciado que ayude a aprovechar sus cualidades gastronómicas, de origen orgánico y libre de antibióticos, además de restablecer la economía de la población rural.

La crianza preferencial de cerdos “mejorados” por encima de las razas criollas ha traído como consecuencia una producción más costosa, poco eficiente, ya que bajo las condiciones rurales en donde no se cuentan con instalaciones, alimento especializado y tecnologías que dichas razas necesitan, la genética de estas no consigue expresarse para conseguir el rendimiento que se esperaría de ellas en beneficio de los productores; a lo que se suma que dadas sus características menos resilientes ha traído consigo la difusión de enfermedades, que han logrado afectar a los cerdos locales erosionando el recurso genético porcino criollo.

Aunque se ha reconocido una producción organizada dentro de algunas regiones del país, no se cuenta con sistemas de registro de la información por lo que se desconoce el perfil productivo de las razas porcinas criollas. La recolección sistemática y periódica de información de interés productivo, además de su análisis a partir del programa PigCHAMP permitiría que esta actividad se desarrolle en su máximo potencial.

OBJETIVO GENERAL

Utilización del programa PigCHAMP en sistemas de producción porcina de baja densidad, para el análisis de información productiva de cerdos criollos.

Objetivos específicos

Diseñar formatos de registro de producción acordes al sistema de producción de baja densidad, en granjas criadoras de cerdos criollos.

Introducir la información de cerdas criollas al programa de PigCHAMP, para obtener reportes productivos.

Obtener reportes de producción de las unidades de producción de cerdas criollas, para la toma de decisión de selección de cerdas criollas.

ANTECEDENTES

Recursos zoogenéticos

La biodiversidad para la agricultura y alimentación están constituidas por un amplio espectro de especies vegetales cultivadas, animales domesticados y silvestres incluyendo además los recursos genéticos (SADER, 2022), estos últimos representan parte del patrimonio de biodiversidad de un país, constituyendo uno de los principales recursos que garantizan su seguridad y soberanía alimentaria (Tibaduiza y Jiménez, 2021).

El incremento en la demanda de alimentos de origen animal representa un enorme desafío para la utilización sostenible de los recursos zoogenéticos en sus distintos niveles: genético, ecosistémico, especies y poblaciones (FAO,2015; SADER, 2022).

Erosión genética

En el mundo la proporción de razas de ganado que están clasificadas en peligro de extinción aumentó del 15 al 17 por ciento entre 2005 y 2014 y se desconoce el estado de riesgo al no existir a disposición datos poblacionales recientes (FAO,2015).

Según la FAO en 2015 las 8 amenazas principales para las razas locales son la

erosión genética, el cruzamiento indiscriminado, la introducción / mayor uso de razas exóticas, las políticas o instituciones débiles que las resguarden, la falta de rentabilidad y/o competitividad de las mismas, la intensificación de los sistemas de producción, el control de enfermedades, la pérdida de pastos o del entorno de producción y el escaso control de la endogamia dentro de las poblaciones.

De acuerdo con Sierra (2000), los factores predisponentes para que muchas de las razas locales en México se estén perdiendo, son la importación excesiva de animales mejorados del exterior sin estudios previos que sustenten su viabilidad, los cruzamientos indiscriminados entre razas locales y selectas, la falta de estudios que demuestren las capacidades de las razas locales en ambientes desafiantes.

Cerdo criollo mexicano

Los cerdos criollos son descendientes del jabalí originario de Europa, Asia y África del norte, los primeros cerdos fueron ejemplares de talla pequeña y grupos reducidos (Procel, 2019), fueron introducidos en América durante la colonización y las diferencias morfológicas actuales son el resultado de 500 años de adaptación aunado a la introducción de otros genotipos (Linares *et al.*, 2011), generando animales rústicos, que se adaptaron a ambientes extremos propios de la región donde fueron introducidos, y su explotación se desarrolló en condiciones de traspatio con escasa tecnificación, (Lemus y Alonso, 2005), lo que convierte al cerdo criollo mexicano (CCM) en un valioso recurso genético, para ser utilizado en mejoramiento genético a través de cruzamiento con razas especializadas (Ramírez *et al.*, 2020).

El sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos (FAO, 2024) reporta para México diez razas de cerdo, donde se encuentran el Pelón Mexicano, Pata de Mula o Coscate y Ts'üdi Xirgo.

Cerdo pelón mexicano

Esta raza descende de la rama ibérica y se reporta en franjas costeras del Pacífico, Golfo y Península de Yucatán (Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011; SAGARPA, 2016) desafortunadamente se desconoce el tamaño de la población existente en la región (Sierra, 2006).

El estándar racial de los cerdos Pelón Mexicano (CPM) presenta un perfil dolicocefalo, oreja tipo ibérica, escasa presencia de pelo que puede ser liso, corto, negro, piel color gris en diferentes tonalidades, homogénea y de textura lisa, el perfil dorso-lumbar recto, perfil ventral que presenta forma convexa y una grupa con perfil inclinado, cuartillas firmes, presencia de mamellas en algunos casos y una línea mamaria conformada en promedio por 10 mamas (Ángel *et al.*, 2020).



Imagen 1. Prototipo hembra de cerdo pelón mexicano (Sierra Vásquez, s. f.).

Cerdo coscate o pata de mula

Se trata de una raza que se reconoce por la presencia de sindactilia (imagen 2), es decir, la unión de las dos falanges o dedos fusionados y pelo de coloración variable, que se distribuye por las costas del Golfo y sobre todo en Veracruz, su tamaño es mediano, de perfil cóncavo y población con densidades muy bajas, probablemente en una situación tan crítica como la raza Cuino (Ogata, 2020; Lemus y Alonso, 2005), a pesar de ser un cerdo rústico y prolífico con gran capacidad de adaptación a todos los climas, principalmente cálidos y húmedos (Martínez y Rodríguez, 2023).



Imagen 2. Individuos con sindactilia perteneciente a la granja “El Carajo”. Ubicación: Acatlán de Pérez Figueroa, Oaxaca.

Ts’üdi Xirgo

Llamado en idioma Hñähñu (Otomí) Ts’üdi xirgo, significa cerdo negro peludo y es oriundo del Valle del Mezquital, zona del país donde se realiza su crianza desde los inicios de la introducción del cerdo por los españoles, sin embargo el inventario de este cerdo se ha reducido a niveles difíciles de identificar ya que los pobladores de la región señalan que es casi imposible encontrarlos debido a la introducción de razas comerciales (García *et al.*, 2021).

Las características del Ts'üdi xirgo de acuerdo con García y otros (2021) son: pelo negro, piel negra, pezuña negra, pelo largo y rizado, alzada corta y conformación muscular pequeña en los jamones, hocicos cortos, orejas pequeñas y paradas, una gran papada y barriga generada por la prominente cantidad de grasa que se acumula en estas zonas.

Algo importante de mencionar de esta raza que los indicadores productivos y reproductivos de las cerdas T'südi Xirgo, muestran similitudes a los indicadores de otros cerdos criollos de México y Latinoamérica, el mérito productivo de estos cerdos, está relacionado con su capacidad de resiliencia, y la calidad de carne que producen (Segura *et al.*, 2021).



Imagen 3. Ejemplar de hembra Ts'üdi Xirgo con sus crías. Unidad productiva: Ts'üdi Xirgo.

Cerdo cuino mexicano

Este biotipo procede igualmente de animales traídos de España y se originó del cerdo asiático. Aunque hace tiempo era un cerdo abundante, hoy en día está prácticamente extinto (Grageola y Lemus, 2007), al día de hoy no figura dentro del DAD-IS (Sistema de información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos) (FAO, 2024).

Estos cerdos poseen pelo hirsuto, aunque también pueden carecer de él, predomina el manto negro, aunque también hay rojos e incluso pintos o con manchas. Poseen un temperamento dócil. Estos animales llegan a alcanzar un peso de 49 kilogramos y 53 a 65 centímetros de alzada por lo que son animales pequeños con alta tendencia a acumular grasa (Grageola y Lemus, 2007).



Imagen 4. Individuos de la raza cerdo cuino mexicano. Unidad de producción: “Casa de la Sra. Naty. Ubicación: Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo.

Indicadores productivos en cerdos

Aunque no existe una definición oficial, los indicadores son definidos como herramientas para clarificar y definir de forma precisa, objetivos e impactos, medidas verificables de cambio o resultado diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso de un proyecto con respecto a metas establecidas (Mondragón, 2002).

En la producción porcícola se maneja una gran cantidad de datos de animales, por lo que se requiere tener indicadores productivos y parámetros con los que evaluar de forma general e individual por ciclos productivos; la información que se genera de los indicadores productivos permite tener conocimiento sobre la eficiencia de la granja (Arango, 2019). El conocimiento y análisis de indicadores productivos económicos, sociales y ambientales de dichos sistemas de producción es básico para entenderlos, mejorarlos y propiciar su eficiencia, evaluando diariamente la productividad de la unidad a fin de identificar malas prácticas que la afecten económicamente (Martínez *et al.*, 2003; García *et al.*, 2008).

Parámetros productivos

Los parámetros productivos son un elemento indispensable para determinar la eficiencia de la granja (García *et al.*, 2008).

Conocer los parámetros indica si los animales están expresando su potencial productivo y reproductivo, y su fallo determina si el productor debe de llevar a cabo estrategias específicas para corregirlo, ya que sin ellos es difícil tomar decisiones y como consecuencia ningún sistema de producción sería eficiente (Itza y Ciro, 2016; Arce *et al.*, 2017).

Cada una de las fases del ciclo productivo deben contar con registros actualizados para calcular los indicadores productivos y compararlos con los parámetros previamente establecidos (García *et al.*, 2008).

Estimación de la productividad de la cerda

Valor de cría (Breeding Value)

El valor de cría se refiere a la capacidad de un individuo para transmitir genes beneficiosos a su descendencia. A diferencia del valor genotípico, que incluye todos los efectos de los genes de un individuo, el valor de cría o aditivo representa solo la parte del valor genotípico que puede ser heredada por los padres a su descendencia (Genghini et al., 2002).

Peso Ajustado a los 21 días (PA21)

Uno de los mejores indicadores de productividad de la cerda dado que permite evaluar de manera adecuada, en un mismo valor, el tamaño de la camada, la viabilidad durante la lactancia y la producción lechera de la cerda. Se le denomina peso ajustado a los 21 días por la por la dificultad práctica de destetar o simplemente pesar a todas las camadas a la edad exacta de 21 días. Debido a la gran importancia económica del carácter se han realizado múltiples investigaciones (García y Henao, 1986).

Índice de Productividad de la Cerda (IPC) o Sow Production Index (SPI)

Es un índice de selección que permite evaluar las cerdas en su productividad, como un intento para integrar la productividad en un valor simple para cada parto (García y Henao, 1986).

El índice de productividad de las cerdas (IPC) es una medida de la producción de leche y la prolificidad. El índice combina el número de cerdos nacidos vivos y el peso de la camada a los 21 días. Se ajusta según la paridad de cerdas (Lipsey et al., 2024).

Registros en la producción porcina

Dentro de la producción porcina es posible obtener información de diferente índole, siendo posible clasificar dicha información en económica, productiva y reproductiva (González, 2014).

Se le llama registro al documento que proporciona evidencia de actividades realizadas y presenta los resultados obtenidos en una unidad de producción. Es un elemento fundamental para el adecuado manejo de la unidad y de los animales, se trata además del eje que ayudará en la toma de decisiones ya que permiten conocer la composición y las características de los animales que conforman el hato en cuanto información como edades, indicadores y factores asociados al manejo dicha información representará el estado y comportamiento productivo y reproductivo del hato de manera conjunta e individual (Romero y Ortiz, 2021).

Según Lovera en 2018, para que los datos obtenidos sean de utilidad deben cumplir con tres características: ser sencillos, de fácil obtención, exactos y/o precisos y deben ser recolectados continuamente. Otro paso esencial es la identificación de los animales, que nos permite tomar decisiones basadas en datos individuales (Jornada de capacitación para productores, 2010). Lo anterior debe ser cuidado para evitar errores y dicha información debe ser almacenada periódicamente en matrices centrales a manera de resguardo, asimismo esta información puede ser cargada en softwares para su análisis posterior (Cottura, 2014).

PigCHAMP

PigCHAMP es una forma abreviada de "Programa de gestión y salud computarizados". El software se desarrolló por primera vez a principios de la década de 1980 en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Minnesota. La intención original del producto era servir como plataforma para la recopilación de datos con fines de investigación. Como lo ha hecho en el pasado, PigCHAMP continúa proporcionando datos a investigadores clínicos en universidades tanto a nivel nacional como internacional. El conjunto de productos PigCHAMP brinda a los productores de carne de cerdo la información a partir de la generación de distintos reportes y las capacidades de análisis de datos que se necesitan para tomar decisiones de gestión sólidas (PigCHAMP, 2024).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio para analizar la información productiva de cerdos criollos pertenecientes a productores participantes en el convenio con la FAO y UAM-X a partir del uso del programa informático PigCHAMP.

Se diseñaron 4 formatos que tuvieron la finalidad de compilar de manera eficiente la información reproductiva de cada unidad, tales como: “Registro de hembras” (anexo 1), “Registro de partos” (anexo 2), “Vitalidad de los lechones al nacimiento” (anexo 3) y “Registro de trabajo de sementales” (anexo 4) con base en la bibliografía consultada (Padilla Pérez, 2007).

Se visitaron cuatro unidades de producción, tres de ellas dentro del estado de Hidalgo en los municipios Francisco I. Madero, Mixquiahuala de Juárez y Tulancingo de Bravo y una más en Acatlán de Pérez Figueroa municipio de Oaxaca. Las visitas se realizaron en el periodo del 22 de enero al 19 de agosto del 2023 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Unidades de producción porcina (UPP's) visitadas.

Nombre de la UPP	Ubicación	Fecha de visita
Granjas Pavón	Tulancingo del Valle, Hidalgo	22-ene-23
Ts'üdi Xirgo	Francisco I. Madero, Hidalgo	23-jun-23
El Carajo	Acatlán de Pérez Figueroa, Oaxaca	22-jul-23
Casa de la Sra. Naty	Mixquiahuala de Juárez, Hidalgo	19-ago-23

La primera actividad realizada dentro de las unidades fue el inventario de los animales, para esta tarea fue necesario aretar a las hembras y machos seleccionados como reproductores (imagen 6) para poder identificarlos correctamente, además también se pesó a dichos animales, por lo que fue necesario contar con algunas herramientas como aretador para ganado, aretes y báscula (Imagen 5).

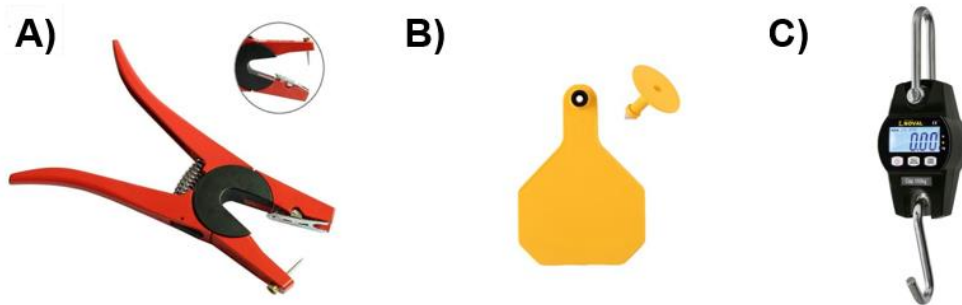


Imagen 5. Representación de los materiales empleados para la identificación de los individuos seleccionados. A) Pinzas para aretar, B) Arete para ganado y C) Balanza digital colgante.



Imagen 6. Pesaje y aretado. Hembra "090" perteneciente a la UPP "Casa de la Sra. Naty, identificada como cerdo cuino mexicano.

Se entregaron los formatos de registro a los propietarios y personal de cada unidad y se les capacitó para que pudieran llenarlos correctamente.

Se levantó el registro de los animales en físico y después se realizó una base de datos con toda la información recolectada en un archivo *Excel* a manera de respaldo. Posteriormente se dio de alta en el programa PigCHAMP a cada una de las granjas y a cada uno de los animales.

A los propietarios se les solicitó enviar los formatos semanalmente por correo electrónico o a través de la aplicación *WhatsApp* para realizar el monitoreo de los procesos productivos de los animales y alimentar al programa informático para generar reportes, programación de eventos y finalmente pudiera obtenerse información suficiente para realizar el análisis productivo.

RESULTADOS

Se registraron a un total de 48 hembras y 12 machos entre las cuatro unidades productivas (cuadros 2, 3, 4 y 5), individuos que pertenecían a diferentes razas criollas mexicanas: cerdo pelón mexicano (15), Ts'üdi Xirgo (31), cerdo cuino mexicano (8) y Patamuleños de la Cuenca del Papaloapan (6).

Cuadros 2. Inventario de animales reproductores de la “Granja Pavón”.

Identificación	Edad (meses)	Sexo	Raza
01	36	Macho	Cerdo pelón mexicano
P02	28	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P03	28	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P04	24	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P05	28	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P06	24	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P07	24	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P08	24	Hembra	Cerdo pelón mexicano
2400	4.5	Hembra	Cerdo pelón mexicano
P11	12	Hembra	Cerdo pelón mexicano

Cuadro 3. Inventario de animales reproductores de “Ts’üdi Xirgo”.

Identificación	Edad (meses)	Sexo	Raza
1306	35	Hembra	Ts’üdi Xirgo
4005	40	Hembra	Ts’üdi Xirgo
4002	40	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0211	30	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1309	35	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0111	32	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0305	37	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1509	34	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1203	23	Hembra	Ts’üdi Xirgo
F-822	16	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1302	35	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1204	23	Hembra	Ts’üdi Xirgo
B-01	40	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1501	10	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1712	10	Hembra	Ts’üdi Xirgo
09	54	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1209	30	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1505	35	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0209	30	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0704	28	Hembra	Ts’üdi Xirgo
04	53	Hembra	Ts’üdi Xirgo
1704	10	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0602	25	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0601	25	Hembra	Ts’üdi Xirgo
2309	21	Hembra	Ts’üdi Xirgo
0302	29	Macho	Ts’üdi Xirgo
1308	35	Macho	Ts’üdi Xirgo
A272	19	Macho	Ts’üdi Xirgo
0304	37	Macho	Ts’üdi Xirgo
0401	42	Macho	Ts’üdi Xirgo
0609	24	Macho	Ts’üdi Xirgo

Cuadro 4. Inventario de animales reproductores de “Casa de la Sra. Naty”.

Identificación	Edad (meses)	Sexo	Raza
090	12	Hembra	Cerdo cuino
091	30	Hembra	Cerdo cuino
092	12	Hembra	Cerdo cuino
093	8	Hembra	Cerdo cuino
096	4	Hembra	Cerdo cuino
094	36	Macho	Cerdo cuino
095	4	Macho	Cerdo cuino
01	36	Macho	Cerdo cuino

Cuadro 5. Inventario de animales reproductores de “El Carajo”.

Identificación	Edad (meses)	Sexo	Raza
101	30	Hembra	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan
102	30	Hembra	Cerdo pelón mexicano
239	24	Hembra	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan
241	24	Hembra	Cerdo pelón mexicano
243	8	Hembra	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan
245	8	Hembra	Cerdo pelón mexicano
246	30	Hembra	Cerdo pelón mexicano
247	30	Hembra	Cerdo pelón mexicano
248	24	Hembra	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan
242	24	Macho	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan
249	8	Macho	Patamuleño de la Cuenca de Papaloapan

La edad promedio de los animales registrados fue de 25.45 meses en hembras y 27.5 en machos.

De las 4 unidades, solo la granja “Ts’üdi Xirgo” contaba con formatos de registro previos a la visita, así como una base de datos y un sistema de identificación de sus animales (aretas y muescas). En el resto de las granjas los animales eran identificados únicamente por un nombre que hiciera referencia a alguna característica particular (p.ej. “gorda”, “pinta”, etc.). En la granja “Casa de la Sra. Naty” se llevaban registros escritos en un cuaderno y en “Granja Pavón” y “El Carajo” no se tenía ningún tipo de registro.

No fue posible alimentar el programa semanalmente como se había planeado debido a las diferentes dificultades a las que se enfrentaron los productores tales como la falta de personal, así también falta de capacitación del mismo en el área, por ejemplo, uno de los empleados de la granja “El carajo” refirió no tener experiencia previa en la producción porcina. En esta misma granja existió además una situación que desajustó la programación que se tenía de las actividades, hubo que reubicar la unidad productiva lo que generó que el trabajo diario se concentrara en la movilización, dejando de lado la recolección y envío de información.

Los cuatro productores refirieron tener otros negocios u ocupaciones que no les permitían dedicarse completamente a sus unidades, lo que representó fallas en la organización del personal y la planeación de las actividades diarias. Esta misma situación imposibilitó el envío de la información para alimentar el programa, ya que los productores no siempre estaban disponibles cuando se les trataba de contactar.

Debido a lo anterior, la información no pudo ser recolectada ni enviada oportunamente, lo que se alcanzaba a recibir estaba incompleto o era impreciso y aún cuando el programa era capaz de generar reportes o listas de actividades con esos datos, estos resultaban poco útiles o certeros. Esta situación pudo verse en la granja “Ts’üdi Xirgo” que a pesar de contar con una base de datos y estar familiarizados con el empleo de registros, aún tenían problemas para recolectar adecuadamente la información debido a que en ocasiones ciertos eventos no eran registrados por falta de organización, empleados o tiempo, así también la información llegaba a traspapelarse y se perdía, obligando a los empleados a hacer estimaciones de las fechas u otros datos restando exactitud a la información registrada. Aún con esto, esta granja fue la que permitió obtener los reportes y análisis productivos más completos (imágenes 7,8 y 9).

0111

	Madre Genéticas Tsüdi xirgo Último Evento x1 1er.Servicio En 12-jul.-23					Padre Edad (años) 3 Año(s) 8 mes(es) Nac.Vivos/Año 14.07 Destetados/Año 9.57	
	1	2	3	4	5	Prom.	6/5
Ciclo/Paridad	1	2	3	4	5	Prom.	6/5
Semn/Semen x Genética	1xDURO	Tsüdi xirgo	Tsüdi xirgo	Tsüdi xirgo	Tsüdi xirgo	1xTsüdi xirgo	
Intervalo Entre Partos	155	155	155	159	222	172.75	
Servicios/Montas	1/2	1/2	1/2	1/1	2/1	1.17	1/1
Alertas							
Largo de Gestación	114	114	112	114	100	110.8	
Nac.Vivos	4	3	9	9	6	6.20	
Nac.Muertos	0	0	0	0	0	0.00	
Momificados	0	0	0	0	0	0.00	
Adopción/Donación	2/0	0/0	0/0	0/0	0/0		*****
Bajas Lechones	-1	0	-5	-4	-1	-2.20	*Desecho*
Destetados	5	3	4	5	5	4.40	* a *
Retrasado	0	0	0	0	0	0.00	*Nac.Vivos*
							* *
Prom.peso a Nacimiento	1.25	1.02	1.01	0.99	1.12	1.05	*****
Peso Prom. a Destete	4.92	4.40	2.74	3.05	4.87	4.02	
IPC (VRC)	79.13	100.00	91.71	100.00	109.78	98.1	
Período de Lactancia	37	0	35	33	35	28.0	
Edad a Destete	37	0	35	33	35	30.2	
Semn/Semen(Genética)[Operador]	S/I(Tsüdi xirgo)						
Fecha Servicio	12-jul.-23 (Sem28)						
Cerdas a Parto el	03-nov.-23 (Sem44)						
21-día Fecha Actividad	02-ago.-23 (Sem31)						
35-día Fecha Actividad	16-ago.-23 (Sem33)						
110-día Fecha Actividad	30-oct.-23 (Sem44)						

Granja: 0002 - Tsüdi Xirgo

PigCHAMP (975) Copyright © PigCHAMP 2006-2022

Estándar Usado: National Pork Producers Council (NPPC)

Imagen 7. Tarjeta de cerda perteneciente a la hembra “0111” de la granja Tsüdi Xirgo.

La tarjeta de cerda (imagen 7) es un formato que muestra las estadísticas individuales de las cerdas en cada parto, así como un promedio de cada concepto. A partir de ella es posible conocer la productividad numérica de la cerda a partir de indicadores como, duración de la gestación, intervalo entre partos, lechones nacidos totales (LNT), lechones nacidos vivos (LNV), lechones nacidos muertos (LNM), peso promedio al destete, días de lactancia y además calcula el IPC de la cerda. Al comparar la información de esta cerda con los parámetros de las cerdas Tsüdi Xirgo publicados por Segura y colaboradores en 2021, podría decirse que este individuo está teniendo un desempeño por debajo de lo establecido.



Lista de Desempeño de Cerdas

Granja: 0002 - Ts'udi Xirgo

Fecha: 05-mar.-24

25 Cerdas con 1 o más camadas en hato reproductivo en 04-nov.-23

Ordenado por Prom. Total nacidos

25 Cerdas									
ID.	Genéticas	Categoría Hato	Paridad	Prom.Total nacidos	Prom.Nacidos Vivos	Prom.Destet. Totales	Intervalo Prom.Partos	Prom.Nacidos Vivos/Año	Prom.Destet./Año
1306	Tsudi xirgo		5	10.20	9.60	4.60	191.5	19.92	9.11
4003	Tsudi xirgo		2	10.00	8.50	6.00	217.0	18.76	12.01
09	Tsudi xirgo		6	9.50	9.00	7.33	185.0	18.98	14.96
04	Tsudi xirgo		8	9.38	9.25	7.00	201.4	17.76	13.12
1302	Tsudi xirgo		4	9.25	8.25	5.50	158.3	20.53	12.96
0602	Tsudi xirgo		1	9.00	9.00	5.00		24.90	10.74
0209	Tsudi xirgo		3	8.00	7.67	7.00	214.0	15.50	13.20
0301	Tsudi xirgo		5	8.00	7.80	5.80	202.3	15.43	10.60
4002	Tsudi xirgo		3	8.00	6.67	5.00	342.0	7.22	5.16
1202	Tsudi xirgo		3	7.67	7.00	3.00	291.5	11.00	4.51
0305	Tsudi xirgo		5	7.60	7.60	6.20	171.5	17.35	13.64
1509	Tsudi xirgo		6	7.50	7.00	5.50	183.8	14.85	11.28
1204	Tsudi xirgo		3	7.00	6.67	5.33	204.5	13.99	10.51
0211	Tsudi xirgo		3	7.00	6.67	4.67	255.0	11.71	7.75
1309	Tsudi xirgo		3	6.67	6.67	4.67	218.5	13.26	8.79
4005	Tsudi xirgo		4	6.50	6.25	3.50	166.7	13.45	7.20
0111	Tsudi xirgo		5	6.20	6.20	4.40	172.8	14.07	9.57
1505	Tsudi xirgo		3	5.67	4.33	3.00	282.0	6.32	4.34
3301	Tsudi xirgo		2	5.50	5.50	1.50	223.0	11.92	2.99
1312	Tsudi xirgo		2	5.00	5.00	1.50	174.0	12.73	3.78
1203	Tsudi xirgo		1	5.00	4.00	4.00		12.93	9.87
3805	Tsudi xirgo		1	5.00	5.00	5.00		15.35	15.35
3306	Tsudi xirgo		2	4.50	4.50	4.00	290.0	8.14	6.60
0704	Tsudi xirgo		1	4.00	4.00	5.00		12.82	11.94
F822	Tsudi xirgo		2	3.50	3.50	2.00	328.0	5.78	3.06

Imagen 8. Lista de desempeño de cerdas, granja Ts'udi Xirgo.

El cuadro (imagen 8) generado por el programa ordena a las cerdas de la producción según distintos criterios como el promedio de nacidos totales (NT), nacidos vivos (NV), destetados totales (DT), etc. El programa permite además seleccionar a determinados grupos de cerdas (p. ej. cerdas con un mínimo de 3 partos), así es posible para el productor agregar a este informe únicamente a los individuos que cumplan con características específicas.



Historia Cerda

Granja: 0002 - Ts'udi Xirgo

Fecha: 05-mar.-24

Cerda: F822

F822				
Paridad	FECHA	Evento	Detalle	
0	08-feb.-22	Entrada Primerizas	F.Nac.: 08-oct.-21	
	20-feb.-22	Celo Observado		
	13-mar.-22	Celo Observado		
	13-mar.-22	X1 1er.Servicio	Semen: 130813032022, Tsudi xirgo (AM) (33 Días)	
1	13-mar.-22	X2 Monta	Semen: 130813032022, Tsudi xirgo (PM)	
	05-jul.-22	Parto	5 Nacidos Vivos, 0 Nac.Muertos, 0 Momificados (114 días) 25(2022), 7.900 kgs	
	07-jul.-22	Lechon Muerto	2 Lechones, Aplastado En (2 Días edad)	
	06-ago.-22	Destete Completo	3 Lechones, 18.100 kgs (32 Días)	
	13-ago.-22	Celo Observado		
	26-sep.-22	Celo Observado		
	18-oct.-22	Celo Observado		
	07-nov.-22	Celo Observado		
	14-dic.-22	Celo Observado		
	04-ene.-23	Celo Observado		
	04-feb.-23	Celo Observado		
	04-feb.-23	X1 1er.Servicio	Semen: A72102022023, Tsudi xirgo (AM) (182 Días)	
	04-feb.-23	X2 Monta	Semen: A72102022023, Tsudi xirgo (PM)	
	2	29-may.-23	Parto	2 Nacidos Vivos, 0 Nac.Muertos, 0 Momificados (114 días) 16(2023), 2.370 kgs
		31-may.-23	Lechon Muerto	1 Lechón, Aplastado En (2 Días edad)
		03-jul.-23	Destete Completo	1 Lechón, 3.660 kgs (35 Días)
		04-jul.-23	Celo Observado	
27-jul.-23		Celo Observado		
19-ago.-23		Celo Observado		
14-sep.-23		Celo Observado		
01-oct.-23		Celo Observado		
25-oct.-23		Celo Observado		

Imagen 9. Historia de cerda. Hembra “F822”, granja Ts’udi Xirgo.

Tal como podemos ver el formato “Historia Cerda” (imagen 9) muestra a manera de lista cada evento de interés reproductivo en la vida de cada cerda (entrada a la pubertad, primer servicio, partos, destetes, celos, etc.). Se puede observar como esta cerda tiene una cantidad alta de celos observados en los que no fue servida, esto sucede porque las fechas de celo fueron colocadas automáticamente, no son celos que hayan sido registrados debidamente, sino que simplemente se trató de completar su expediente, por esta razón este cuadro puede servir como complemento de la lista de desempeño, pues permite explicar el porqué del comportamiento de un individuo y así poder determinar si es pertinente eliminarlo o no.

DISCUSIÓN

Además de PigCHAMP, en la actualidad existen numerosos programas dedicados al monitoreo de los parámetros productivos y reproductivos en todas las fases del ciclo de producción, como PIGKNOWS®, PigWin®, Porcitech®, entre otros (Restrepo, 2019).

El mantenimiento o incremento de la eficiencia en la producción de una granja es crucial para cualquier técnico responsable. Una tarea fundamental en este sentido es gestionar adecuadamente la renovación de las cerdas reproductoras. Esto implica identificar cuándo una cerda ya no cumple con los estándares mínimos de productividad y rentabilidad de la granja. En ese momento, es crucial enviarla al matadero lo antes posible para evitar días no productivos innecesarios (de Andrés *et al.*, 2008). Y tal como se demostró, PigCHAMP ofrece múltiples formatos que pueden permitir a los productores conocer el comportamiento reproductivo y productivo de sus cerdas, entre ellos los presentados en este trabajo (“Tarjeta de cerda”, “Historia cerda”, “Lista de desempeño de cerdas”) debido a que proporcionan el IPC, el PA21 y el BVSP, lo que constituye una herramienta para realizar estimaciones genéticas a partir del análisis de los indicadores de la unidad productiva, lo que facilita la selección de individuos genéticamente superiores que posean características de importancia económica para el productor (Montero *et al.*, 2015), contribuyendo así a mejorar los animales dentro de una granja propiciando una fase de reemplazo y descarte de animales poco productivos (García, 2023).

Aunque en este trabajo no fue posible mostrar completamente el potencial de estos programas, existe bibliografía que destaca las ventajas de su aplicación. Por ejemplo, el estudio realizado por Stojiljković y colaboradores en 2022 demostró mejoras significativas en las características reproductivas mediante el uso de uno de estos sistemas informáticos avanzados.

Estos softwares permiten a los productores detectar áreas de oportunidad dentro de sus empresas mediante el análisis de información proveniente de los registros. Facilita la comprensión del comportamiento del sistema productivo y así determinar si está funcionando de manera eficiente (Romero y Ortiz, 2021). En caso contrario, estos programas pueden actuar como sistemas de retroalimentación tanto para el productor como para su personal, proporcionando una base sólida para implementar mejoras significativas (García, 2023).

Dado que la producción porcina genera gran cantidad de datos, hoy resultan poco prácticos los métodos tradicionales, por lo que estos programas se han vuelto imprescindibles en las tareas de gestión de la información, facilitando el proceso de toma de decisiones y optimizando los procesos productivos, todo esto sin ampliar significativamente los costos de producción (Cottura, 2014).

A pesar de los beneficios que los programas mencionados pueden ofrecer, un problema recurrente en sistemas productivos de baja densidad es que no son utilizados en su máximo potencial (Lovera, 2018), situación que se atribuye principalmente a deficiencias en capacitación, organización, recurso humano, tecnología e infraestructura (Braun, 2009; Jornada de capacitación para productores, 2010; Lovera, 2018). Problemáticas que pudieron visibilizarse en la realización de este trabajo y que demuestran que aun cuando se ha considerado que actualmente los productores están más conscientes de la importancia de llevar a cabo registros productivos (Padilla, 2007 y García, 2023), aún existen sectores que tienen dificultad para emplearlos.

Basado en lo anterior, es crucial iniciar la implementación de estrategias que faciliten la integración de un sistema de registros en las unidades productivas de baja densidad. Según Romero y Ortiz (2021), uno de los aspectos clave consiste en establecer formatos sencillos que cualquier persona dentro de la unidad pueda entender y utilizar fácilmente. Esto permitirá que el registro se convierta en parte de la rutina diaria sin requerir un esfuerzo adicional que pueda interferir con otras tareas dentro de la unidad (Lovera, 2018). De lo contrario, podría convertirse en una

experiencia negativa que afecte el interés y la participación. Otro aspecto importante es la planificación, la cual constituye una herramienta de alto valor que puede facilitar la realización de las actividades diarias en la producción (Cottura, 2014; Romero y Ortiz, 2021), incluido el registro de la información.

Lo anterior permitirá que la información se recolecte continua y cuidadosamente para garantizar que esta sea precisa, aspecto que es fundamental (Romero y Ortiz 2021) para que las decisiones que se tomen estén basadas en registros confiables y oportunos (Itza y Ciro, 2016).

Es crucial mostrar a los productores cómo esta información puede ayudarles a tomar decisiones que minimicen riesgos (Braun, 2009; Lovera, 2018) y, al mismo tiempo, incrementen la producción (García, 2023), mejoren las utilidades y aseguren el control de su negocio (Mota et al., 2001). Además, la evaluación de la información sobre el rendimiento productivo requiere atención adicional, ya que el mantenimiento de registros y su aplicación en la selección del ganado reproductor están tomando mayor relevancia (Lipse y et al., 2024).

Dado el dinamismo actual de la industria porcina en todas sus áreas, desde la producción hasta el procesamiento, es fundamental conseguir que las empresas dedicadas a la producción de cerdo criollo logren adaptarse a los nuevos modelos de producción (Lipse y et al., 2024). De lo contrario, su proceso de desaparición podría acelerarse (Cottura, 2014).

Y finalmente, aunque algunos autores (Lemus et al., 2022) han demostrado que la brecha entre algunos de los parámetros productivos aún es amplia entre las razas de cerdo criollo y las razas comerciales, remarcan la importancia de implementar programas de mejoramiento que no afecten la identidad genética de este recurso cuya conservación es vital (Martínez, 2018) sobre todo considerando el potencial rústico de las razas locales en comparación con las razas mejoradas, rusticidad que lo convierte en una alternativa ideal para mejorar la dieta y la economía de las familias rurales (Ortiz y Sánchez, 2001).

CONCLUSIONES

PigCHAMP constituye una herramienta valiosa que permite tomar las decisiones más convenientes para aumentar la productividad, entre ellas la selección de los ejemplares con las mejores características productivas y reproductivas, sin embargo aún no logra emplearse en su máximo potencial dentro de las unidades de cerdo criollo visitadas.

Es necesario ahondar en las problemáticas a las que se enfrentan los productores de cerdo criollo para llevar a cabo el registro de la información para posteriormente comenzar a plantear soluciones que permitan establecer un sistema de registro de información que sea eficiente y práctico para ellos.

Es necesario dar mayor capacitación a los productores de cerdo criollo y personal de su granja sobre el proceso de registro de la información conseguir que estos tomen mayor consciencia sobre la importancia y beneficios que puede traer a sus producciones la implementación de los registros de información y el uso de los programas de análisis de información.

REFERENCIAS

1. Alfonso-Pardo, S., Mahecha-Ledesma, L., Gallego-Castro, L. A., & Angulo-Arizala, J. (2023). Uso potencial de recursos zoogenéticos porcinos (*Sus scrofa domestica*) en silvopastoreo, para sistemas productivos pecuarios familiares. *Agronomía Mesoamericana*, 34(3).
2. Ángel, A., García, C. A., García, A. M., Ortiz, J. R., Sierra, A. C. y Morales, S. (2019). Sistema de producción del Cerdo Pelón Mexicano en la Península de Yucatán. *Nova Sciential, Revista de Investigación de la Universidad De La Salle Bajío*. N° 24, Vol. 12 (1). pp.1:21
3. Ángel, A., García, C. A., Ortiz, J. R., Sierra, A. C. y Morales, S. (2020). Definición del estándar racial del cerdo pelón mexicano de yucatán, mediante características fanerópticas. *Ciencia e Innovación Agroalimentaria De La Universidad De Guanajuato*. Vol. 1, Núm. 2 pp. 1:13.
4. Arango V. (2019). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en granjas porcícolas.
5. Arce C., Aranda E. M., Osorio M. M., González R., Díaz P. e Hinojosa J. A. (2017). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 8(1):83-91.
6. Braun, R.O. (2009). Producción porcina a campo: Un modelo alternativo y sostenible. *Experiencias Europeas e Hispanoamericanas*. Aparicio Tovar, M.A.; y C.R. González Araújo. *La Producción Porcina a Campo en La Argentina*. Editorial: Caja Rural de Extremadura, España. (pp. 131 - 161. 239).
7. Brumm, M., Dewey, C., Cox, B., Baysinger, A. (1996). *PigCHAMP Summary of 1994 Reproductive Herd Performance*. Universidad de Nebraska.
8. Cottura, Germán Andrés. Adopción del sistema de seguimiento de

- actividades porcinas en la provincia de Córdoba [en línea] (Trabajo de titulación). (Posgrado) Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela para Graduados. Córdoba. 2014. pp.1-108. [Consulta: 2022-12-15]. Disponible en: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1783>
9. Fuentes-Mascorro G., García H. M., Altamirano Z. A. (2011) Centro de conservación y reproducción de cerdos criollos (CeCoRCeC). Revista Facultad de Agronomía LUZ 28: 586-599
 10. García Calle, L. K. (2023). "Diseño e implementación de registros productivos y reproductivos en la granja porcina Sebastián" Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Sede Orellana. Facultad De Ciencias Pecuaria.
 11. García, F. y Henao F. J. (1986). Caracteres de importancia económica y su evaluación en porcicultura. Revista Veterinaria y Zootecnia de Caldas. Vol. 5 pp: 52:62.
 12. García A. C., Martínez N. R., Amaro, R., Aguirre F. A. y Angulo S. S. (2008). MANUAL DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN PORCINA. SAGARPA.
 13. García A. C., De Loera Y. G., Guevara J. A., Rodríguez J., Medina C., Rivera U., Segura M. y Martínez Y. (2021). Recuperación de la población del cerdo peludo (Ts'udi xirgo) del Valle Del Mezquital. Revista de la Academia Veterinaria Mexicana, A. C. Vol. 57 pp. 91-104.
 14. Genghini, R., Bonvillani, A., Wittouck, P., & Echevarría, A. (2002). Introducción al mejoramiento animal. Sitio Argentino de Producción Animal, 1-26.
 15. González Hermosilla, M. E. (2014). Implementación de un sistema de registros productivos para un plantel comercial de jabalí (*Sus scrofa* L.) (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Austral de Chile, Facultad de

Ciencias Agrarias, Escuela de Agronomía. Valdivia.

16. Grageola F. y Lemus C. (2007). Una reseña corta sobre el estatus de insulina y de los cerdo cuino mexicanos. Revista computadorizada de Producción Porcina. Vol. 4 No. 3 pp:199-204.
17. Hurtado¹, E., González, C., & Vecchionacce, H. (2005). Estudio morfológico del cerdo criollo del estado Apure, Venezuela. *Zootecnia tropical*, 23(1), 17-26.
18. Itza M. F. y Ciro J. A. (2016). Parámetros productivos: Importancia en producción Avícola. *BMEDITORES.mx* pp. 162-171.
19. Lemus, C., Alonso, M.R., Alonso Spilsbury, M.L. y Ramírez, N.R. 2003. Morphologic characteristics in Mexican nRative pigs. *Archivo de Zootecnia*, 52:105-108
20. Lemus, C., & Alonso, M. L. (2005). El cerdo Pelón Mexicano y otros cerdos criollos. Tepic: Universidad Autónoma de Nayarit.
21. Lemus-Flores, C., Díaz, J. R. G., Grageola-Núñez, F., Bugarin-Prado, J. O., & Ávalos, G. L. (2022). Diferencia en el comportamiento reproductivo de las cerdas razas pelón mexicano y cuino de Nayarit-México con la cerda York-Landrace. *Studies in Environmental and Animal Sciences*, 3(2), 395:405.
22. Linares, V., Linares, L., & Mendoza, G. (2011). Caracterización etnozootécnica y potencial carnicero de *Sus scrofa*" cerdo criollo" en Latinoamérica. *Scientia Agropecuaria*, 2(2), 97-110.
23. Lipsey J., Ropp M. y Rozeboom K. (2024). Understanding and Using Performance Data in Swine Judging Classes. Universidad de Minnesota.
24. Lovera, B. (2018). Gestión para pequeñas y medianas empresas porcinas planificación productiva. Universidad Nacional de la Pampa, Facultad de Agronomía. Santa Rosa (La Pampa) – Argentina. pp.1:70.
25. Martínez Aguilar, E. M. (2018). Cerdo Criollo: 500 años de adaptación a El Salvador, una alternativa potencial de producción pecuaria en zonas rurales ante la amenaza del cambio climático. *Revista Agrociencia*, 2(08), 6-13.

26. Martínez F. E., Herrera, García A. del C., Pérez J. (2003). Indicadores productivos y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D.F. (resultados preliminares). Archivos de zootecnia vol. 52, núm. 197, pp. 101-104.
27. Martínez S. y Rodríguez J. G. (2023). La sindactilia del cerdo pata de mula. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Abanico Boletín Técnico. Vol. 2 No. 3. pág.14
28. Martínez, G., Román Ponce, S. I., Vélez Izquierdo, A., Cabrera Torres, E., Cantú Covarrubias, A., Cruz Colín, L. D. L., ... & Ruiz López, F. D. J. (2016). Morfometría del cerdo de traspatio en áreas rurales de México. Revista mexicana de ciencias pecuarias, 7(4), 431-440.
29. Mondragón A. R. (2002). ¿Qué son los indicadores? Revista de información y análisis núm. 19. pp. 52-58.
30. Montero E. M., Martínez R. G., Herradora M. A., Ramírez G., Espinosa S., Sánchez M., Martínez R. (2015). Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
31. Mota D., Ramírez R., Alonso M. y García A. del C. (2001). Indicadores productivos y reproductivos en regiones porcícolas marginadas de Zapotitlán, Distrito Federal. Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Universidad Autónoma Metropolitana. 2(2): pp. 43-49.
32. Ogata N. (2020). 1519, Hernán Cortés y la llegada del Cerdo a la diversificación productiva Mesoamericana. Centro de Investigaciones Tropicales. Universidad Veracruzana.
33. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2007). Plan de acción global por los recursos zoogenéticos y la declaración de Interlaken. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Roma.
34. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2015). Segundo informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura resumen. Comisión de

- Recursos Zoogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la FAO.
35. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). Sistema de Información sobre la Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS).
 36. Ortiz, W. B., & Sánchez, M. D. (Eds.). (2001). Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción (Vol. 148). Food & Agriculture Org.
 37. Padilla Pérez, M. (2007). Manual de porcicultura.
 38. PigChamp. (2024). Knowledge Software. Recuperado de: <https://www.pigchamp.com>
 39. Procel C. (2019) Estudio del cerdo local ecuatoriano, importancia y gastronomica y cultural, Quito - Ecuador: Universidad San Francisco de Quito USFG.
 40. Ramírez, J. M., García, E., Medellín, A., Osorto, W. y Domínez, J. (2020). Caracterización genética y fenotípica de una población de cerdo pelón mexicano (Universidad Autónoma De Chihuahua).
 41. Restrepo, P. A. (2019). Análisis técnico económico de una granja porcícola de ciclo completo: caso Hacienda La Montaña [en línea] (Trabajo de titulación). (Posgrado) Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias. pp.1:79.
 42. Romero J. J. y Ortiz O. (2021). Unidad 5. Técnicas reproductivas. Capítulo 24. Sistema de registros. Reproducción de los animales domésticos. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo24/ autores.html>
 43. SAGARPA. (2016). Informe sobre la situación de los recursos genéticos pecuarios (RGP) de México. Informe-FAO.
 44. Secretaria De Agricultura Y Desarrollo Rural. (2022). Programa De Trabajo Multianual del Comité Sectorial De Recursos Genéticos para La Alimentación Y La Agricultura 2022-2024.
 45. Segura M. J., De Loera Y. G., Guevara J. A., Medina C. R., Rodríguez J. C.,

- y García A. C. (2021). Caracterización reproductiva de cerdas criollas Ts'üdi Xirgo en unidades de producción de baja densidad. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* Vol. 8 (2) 41-49.
46. Sierra Vásquez A. C. (Sin fecha). Rescate y conservación del cerdo pelón mexicano.
47. Sierra, A. C. (2000). Conservación genética del cerdo pelón en Yucatán y su integración a un sistema de producción sostenible: primera aproximación. *Archivos de zootecnia*, 49(187), 415:421.
48. Sierra, V. A. C. (2006). Rescate genético del cerdo pelón en Yucatán, un recurso con potencial para ser utilizado por las comunidades mayas. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 13(2), 30-34.
49. Sierra V.A., Ortiz O.J., Bojórquez J., Canul M., Tamayo J., Rodríguez J., Sanjinés R., Magaña M., Montes R., Segura J. (2016). Conservación y uso sustentable del cerdo pelón en Yucatán. *Quehacer científico en Chiapas*. 11(1)-13-28.
50. Spiner, N. (2001). *Procesamiento de la información en producción porcina*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
51. Stojiljković, N., Radojković, D., Luković, Z., Gogić, M., Radović, Č., Popovac, M., & Škorput, D. (2022). Case Study on Increasing Breeding Value Estimation Reliability of Reproductive Traits in Serbian Highly Prolific Large White and Landrace Sows. *Animals*, 12(19), 2688.
52. Tibaduiza L. P. y Jiménez H. R. (2021). Recursos zoogenéticos Conservación, caracterización y gestión de su biodiversidad. AGROSAVIA.
53. Universidad de la República – Facultad de Agronomía – Centro Regional Sur. (2010). *Jornada de Capacitación para Productores “Uso de registros en producción porcina”*.

ANEXOS
Anexo 1. Registro de hembras.

REGISTRO DE HEMBRAS

Formato 3FO

ID de la Cerda: _____ Color de arete: _____ Origen: _____ Fecha de nacimiento: ___/___/___
 Color: _____ Tipo de pelo: _____ No. de Tetas: Dr. ___ Iz. ___ Edad: _____ Años _____ Meses
 Fecha de ingreso a la granja: ___/___/20___
 Padre: Raza _____ ID _____ SPI _____ Madre: Raza _____ ID _____ SPI _____ PA21d _____

Muesca de Hembra
 Dr: _____ Iz: _____

Edad	Peso	CELO				MONTA / I.A.				FECHA PROBABLE DE PARTO	FECHA DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN (DÍA)			FECHA DE			BVSP	Evaluador	Observaciones	
		FECHA	DURACIÓN	TIPO	PRUEBA DE CABALGUE	INTERVALO /CELOS	FECHA	HORARIO	ID MACHO		MONTAS	21	42	62	Repetición	Aborto				Parto
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											
									1											
									2											
									3											

Anexo 2. Registro de parto.

REGISTRO DE PARTO (ÁREA DE MATERNIDAD)

Formato: Uso en corral

Nombre de MVZ _____

Corral: _____

Fecha de ingreso al área: _____ Fecha probable del parto: _____

DATOS DE LA HEMBRA							
Nº de Cerda o ID: _____	Muesca Iz _____ Dr _____	Nº de partos (Paridad): _____ Edad de la cerda al parto: _____	Raza o línea Genética: _____ Color hembra: _____				
Condición Corporal (C.C.): Peso Hembra _____ Kg		Grasa Dorsal(mm): _____	BVSP: _____ PA21d: _____				
DATOS DEL SERVICIO		DATOS DEL PARTO					
Edad de cerda a la monta: _____		Hora de Inicio de:					
Nº de Semental o ID: _____		Secreción láctea _____					
Raza o línea: _____		Secreción vaginal _____					
Fecha del servicio: _____		Anidación _____					
Nº de servicios/concepción _____		Fecha: _____					
		Hora de inicio: _____					
		Hora del 1er nacimiento: _____					
		Último nacido: _____					
		Duración del parto _____ min					
CAUSAS DE MORTALIDAD							
	Tipo	No	Fecha				
1	Bajo peso						
2	Asfixia						
3	Hipotermia						
4	Aplastamiento						
5	Neumonía						
6	Inanición						
7	Diarrea						
8	Splay leg						
9	Malformaciones						
10	Mioclonía						
11	Otra						
LECHONES AL DESTETE							
Día del destete: ____ / ____ / 2020							
Días de lactancia: _____							
Nº de lechones hembras al destete: _____							
Nº de lechones machos al destete: _____							
Total _____							
Peso de la camada al destete (Kg) _____							
Peso X al destete (Kg) _____							
DATOS DE LECHONES							
Nacidos vivos: _____							
Nacidos muertos: _____							
Mortinatos: _____							
Total: _____							
Momias _____							
Peso total de camada (Kg): _____							
Peso X por lechón (Kg): _____							
Nº de hembras: _____							
Nº de machos: _____							
% de Mortalidad a la lactancia							

Observaciones:							

Tratamiento		Reasignación de camada					
(Hierro)		Donación		Aceptación			
Tipo: _____		ID o Nº de hembra: _____		ID o Nº de hembra: _____			
Producto: _____		Fecha donación _____		Fecha de aceptación _____			
Dosis: _____		ID o No.	Sexo	Peso (Kg)	ID o No.	Sexo	Peso (Kg)
Fecha: _____							
Hora: _____							
Otro:							
Tipo: _____							
Producto: _____							
Dosis: _____							
Fecha: _____							
Hora: _____							
Causa de Reasignación:							

Anexo 3. Vitalidad de los lechones al nacimiento.

VITALIDAD DE LOS DECHONES AL NACIMIENTO

Formato 20

Nombre del encargado de Parto: _____ Nombre del Evaluador: _____	(Área de Oficina)	Datos del verraco
Fecha de Parto: _____ Nº de camada: _____ Lechones nacidos vivos: _____	Datos de la Cerda	Nº o ID: _____
	Nº o ID: _____	Muesca
	Muesca	Iz Der
	Iz Der	Biotipo
	Biotipo	Negro Güero Pardo
	Negro Güero Pardo	Edad: _____
	% de Paridad de la cerda: _____	Fecha de ingreso a la granja: _____

Nº	Peso (kg)	Sexo		Biotipo		Muesca		Hora de nacimiento		Tiempo en que llega al pezón (min)	Sufrimiento fetal (meconio)		Observaciones
		H	M	Color Negro (N) Güero (G) Pardo (P)	Tipo de pelo Lacio (L) Chino (C)	IZ	DR	Hora	Min		si	no	
1													
2													
3													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
total													

Medidas zoométricas de los lechones al nacimiento

Nº	Largo del cuerpo (LC)	Alzada a la cruz (AC)	Circunferencia torácica (CT)	Ancho Frontal (AF)	Trompa		Intervalo entre ojos	Largo de cara	Intervalo entre orejas	Largo de orejas	Observaciones
					Ancho	Largo					
1											
2											
3											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
Total											

