



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FORMULARIOS DE REGISTRO PARA EL
MANEJO DE BASE DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN EN
GRANJAS PORCINAS DE PEQUEÑA ESCALA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

ANDREA GARCÍA GALVÁN

ASESORES:

MVZ Mario Enrique Haro Tirado
M. en I. A. Erick Orlando Matla Cruz



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1 AGRADECIMIENTOS

Resulta complicado dar agradecimientos sin correr el riesgo de olvidar a todas aquellas personas que de alguna u otra forma aportaron algo para que este trabajo llegara a su conclusión, es por esto que trataré de hacerles justicia a quienes hicieron que todo el camino hasta este punto resultara bastante llevadero.

A mis padres, sin duda las personas más importantes a quienes les debo más que solo mis agradecimientos. Aportaron más de lo justo y necesario para que yo llegara a este punto y en definitiva merecen más que un reconocimiento por eso. Ma. Trinidad Galván Martínez y Norberto García Ramírez, gracias infinitas.

A mis hermanas, Alejandra y Aide, porque saben cómo ser molestas y hostigosas pero al mismo tiempo ser las personas más confiables y un ejemplo a seguir. Gracias por las risas estruendosas cuando se junta el aquelarre. Aide, sabes que este trabajo es de las dos y que es el comienzo de algo más grande, esto empezó con pláticas de twins cuando regresaba de mis prácticas y entre tus clases de actuaría, gracias por esos momentos locos de ponernos a planear y pensar juntas.

A Ximena, no puedo más que agradecerte por cada uno de los momentos en que me apoyaste, me diste la oportunidad de ver la vida desde muchas perspectivas diferentes, gracias a ti salí de mi zona de confort y me enfrenté a situaciones de las que no creía fuera capaz de sobrellevar. Tú me has visto en cada una de mis facetas y aun así no has dejado de estar presente. Este largo camino ha tenido de todo y dentro de este todo te has colado inexorablemente. Gracias.

A Andrea Wingartz, haz sido una amiga increíble, me diste un hogar cuando lo necesité, me diste horas de estudio y una amistad única. Tu compañía ha sido

A mis segundos padres, MVZ Mario Enrique Haro Tirado y MVZ Alejandra Mercadillo Sierra, ustedes me apoyaron y confiaron en mí cuando más lo necesitaba y les agradezco tanto cariño. Llegue a apreciarlos como los padres que me dio el departamento, su bondad y confianza me enseñaron que siempre hay soluciones a mi alcance, que en el mundo hay personas con buenas intenciones dispuestas a brindar ayuda y que un voto de confianza puede lograr grandes cosas.

A la segunda familia que encontré en el departamento de medicina y zootecnia de cerdos, les agradezco el haberme brindado un espacio donde seguir aprendiendo y poder dar estos primeros pequeños e importantes pasos en mi carrera profesional. Gracias por ofrecerme este ambiente tan familiar donde siempre me he sentido querida y protegida.

A mis amigos, aquellos que permanecieron constantes a pesar de las circunstancias, no me atrevería a mencionar a cada uno de ellos sin el miedo de olvidar a alguno en el camino, algo que sin duda sería imperdonable. Saben

cuánto han aportado a mi vida universitaria, tantos momentos de crecer juntos y ahora que los veo lograr sus metas, me doy cuenta que nuestros caminos estarán entrelazados.

Al M. en I.A. Erick Orlando Matla Cruz, mi asesor externo, quien sin duda alguna aportó de manera significativa el conocimiento necesario para que este trabajo tuviera pies y cabeza. Muchas gracias por su apoyo.

A la UNAM y a la FMVZ, instituciones que me han formado e influido en mi persona desde mi adolescencia, su influencia se ha impregnado en mi personalidad y agradezco infinitamente la carrera que me han brindado, así como la educación cultural, deportiva y académica que he adquirido durante estos años bajo su cobijo.

Proyecto financiado por PAPIIT IN309916

2 DEDICATORIA

Sin miedo de sonar egoísta, definitivamente debo dedicar este logro, de muchos que espero conseguir en un futuro, a la Andrea pequeña de mi pasado, porque le debo esto y más cosas, durante todo este arduo camino he descuidado tanto sus necesidades como su salud y haber llegado a este punto a pesar de todo, solo representa un logro más para la pequeña niña que alguna vez tuvo sueños y que me sigue impulsando para lograrlos.

A mi familia, familia de sangre y familia que fui formando en el camino.

A Romina, Capitán Bruce, Gatubela y Beto (además de la lista de animales que me hicieron compañía durante mi niñez) ustedes siempre han sido mi inspiración, han sido pacientes y han sido los compañeros más fieles.

<<Palabras finales

Invito al lector a que sea optimista. La historia nos relata un curso no interrumpido de mejora en las condiciones de vida de los hombres, pese a las guerras, las hambrunas y a los atentados contra los derechos de los hombres y de los pueblos.

Si aceptamos este principio y cumplimos con alegría nuestra cuota de participación social, nuestra vida será más gratificante, plena y sana.

Hay que atreverse>>

Vicente L. Perel

3 Contenido

1	AGRADECIMIENTOS	II
2	DEDICATORIA	IV
4	RESUMEN	1
5	INTRODUCCIÓN	2
6	MARCO TEÓRICO	5
6.1	Comercio mundial de la carne de cerdo	5
6.2	Porcicultura en México	7
6.3	Características de la porcicultura contemporánea.	9
6.4	Contrastes en los diferentes tipos de porcicultura	12
6.5	Panorama de la producción a pequeña escala	15
6.6	Nuevas tecnologías en análisis de la producción porcina	18
6.6.1	Usos y características de softwares en porcicultura	19
6.6.2	Automatización de procesos	20
6.6.3	Otras aplicaciones	21
6.7	Sistemas de gestión en la actividad porcina	21
6.8	Programas actuales para la gestión de empresas porcinas: Pros y contras	22
6.9	Tipos de programas para la gestión de granjas porcinas	23
6.9.1	Programas estándar	23
6.9.2	Programas a la medida	25
6.9.3	Herramientas de software libre	25
6.10	Uso y características de formatos de registro en porcicultura	28
6.11	La documentación en la gestión de los procesos	29
6.12	El registro de datos productivos como método de gestión	32

6.13	Datos indispensables que deben ser registrados en las granjas porcinas	34
7	JUSTIFICACIÓN	40
8	HIPÓTESIS	41
9	OBJETIVO	42
10	MATERIAL Y MÉTODOS	42
11	RESULTADOS	43
12	DISCUSIÓN	72
13	CONCLUSIONES	74
14	ANEXOS	78
15	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

Listado de Cuadros

Estructura de la piara promedio en diferentes tipos de granjas porcinas del estado de Guanajuato	12
Problemática en la colección y almacenamiento de datos en granjas porcinas, sus consecuencias y propuestas de solución	30
Parámetros productivos y los valores aceptables	37

Listado de Figuras

Volumen en toneladas de cárnico porcino, variación acumulada para los años 2017 al 2018, en los diferentes estados de México	8
Conexión entre las diferentes etapas productivas en los cerdos y su relación con los tipos de	

producción porcina	10
Porcentaje de sistemas de producción porcícola en México	18
Cambios en el establecimiento de los usuarios activos para poder implementar el SAP	31
Percepción de los usuarios acerca de los beneficios sobre la utilización del programa de gestión ..	32
Comparativo de indicadores productivos registrados por área	44
Encabezado del formulario para el registro de datos en el área de servicios y gestación donde se observa el encabezado, el folio y el espacio para registrar la semana en que se coleccionarán los datos.....	46
Ejemplo de llenado de un formato de registro para el área de servicios y gestación.	50
Ejemplo de llenado de un fragmento de un registro destinado para el área de maternidad.	53

4 RESUMEN

GARCÍA GALVÁN ANDREA. Diseño e implementación de formularios de registro para el manejo de base de datos para el análisis de la producción en granjas porcinas de pequeña escala. (Bajo la dirección de MVZ Mario Enrique Haro Tirado y M. en I. A. Erick Orlando Matla Cruz

La porcicultura no industrial (PNI) tiene un potencial para mejorar el ingreso y la seguridad alimentaria en el país, por lo que representa una fuerte área de oportunidad para fomentar tanto el desarrollo, como el crecimiento de la misma a través de la implementación de nuevas tecnologías, de asesoramientos bien dirigidos mediante diagnósticos situacionales y evaluaciones productivas, sanitarias y económico-financieras.

En el presente trabajo se colectaron, evaluaron y compararon los formatos de registro para el control y gestión de 15 granjas porcinas de producción no industrial, provenientes de las regiones de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Ciudad de México, así como del Estado de México, contrastado con las referencias literarias sobre la gestión y colección de datos en granjas porcinas. Dentro de este análisis se detectaron las deficiencias en la documentación para posteriormente, mediante la estandarización, y descripción detallada del proceso productivo y manejo en las granjas, diseñar 14 formularios para la colección de los datos mínimos necesarios para el análisis y evaluación productiva, sanitaria y económica-financiera de las granjas porcinas de PNI. Asimismo, se crearon tres catálogos con listados de los principales fármacos, alimentos e ingredientes además de enfermedades en porcicultura. De esta forma se hace una propuesta que tiene como objetivo servir como base para automatizar tanto el proceso productivo como la toma de datos que sea compatible con sistemas de gestión orientados a la automatización de procesos para optimizar los costos, el tiempo, así como demás recursos para los poricultores.

5 INTRODUCCIÓN

La producción porcina a pequeña y mediana escala en México representa una de las actividades primarias con mayor impacto para el desarrollo rural. Las poblaciones rurales recurren a la porcicultura de traspatio y/o no industrializada como una inversión en especie y a largo plazo, con posibilidad de liquidez casi inmediata al núcleo familiar.¹ Estas producciones son muy diversas y debido a esto, la caracterización de este tipo de producción se vuelve muy compleja. Contrario a lo que se piensa comúnmente sobre este tipo de producción, existen evidencias que demuestran su potencial de producción, competencia y beneficios económicos². No obstante, recientemente se ha vislumbrado un panorama riesgoso para esta importante actividad primaria, pues se observa un crecimiento acelerado en las producciones a gran escala que comprometen el campo de producción de carne de cerdo a rangos menores³. Como resultado de esto, se requieren herramientas que apoyen, no sólo al desarrollo sustentable de estas granjas para favorecer su permanencia y crecimiento, sino también la economía familiar que se basa en este tipo de producción.

Actualmente, las empresas porcinas cuentan con un gran número de cerdas en producción, por lo que se requiere mantener un mayor control sobre las diferentes etapas del ciclo productivo que manejan y así evaluar sus parámetros productivos y en caso de ser necesario detectar desviaciones que la afecten positiva o negativamente. Para lograr este tipo de control, recurren a softwares altamente sofisticados y especializados capaces de coleccionar cada dato de la producción en sus distintas etapas, además de que permiten obtener análisis de los diferentes campos de importancia para los porcicultores como lo son: la sanidad, reproducción, alimentación, económico-administrativo, entre otros⁴; no obstante, estos programas no son accesibles para las producciones de menor escala debido a sus precios, cobro de licencias por actualización y complejidad de los mismos, aunada a la pobre costumbre de estos productores de registrar datos de las diferentes etapas productivas.⁵

El uso de softwares dedicados al manejo de bases de datos representa una ventaja dentro de la competencia del mercado y ofrece múltiples beneficios de gran valor para las empresas actuales de cualquier tipo.^{6,7} Sin embargo, este procesamiento de datos requiere de consultas inmediatas y verídicas, proveniente de diferentes tipos de registros. Por todo esto, es importante hacer llegar estas herramientas a los pequeños y medianos porcicultores, no solo con el objetivo de mejorar y orientar de mejor forma la producción, sino que además se les pueda brindar la oportunidad de incrementar su competencia ante un mercado cada vez más demandante, no sin antes mejorar las formas de captura de la información elemental para realizar un análisis productivo, tan importante en cualquier tipo de granja, sean grandes o pequeñas en el inventario de animales.⁸ En relación con esta labor, no debe perderse de vista la propuesta de diseñar e implementar un software para el análisis productivo de las granjas de pequeña escala, ya que forma parte de la fase resolutoria de problemas detectados en las granjas de PNI.

En el capítulo 4 de este trabajo se presenta el marco teórico donde se aborda la situación actual de la porcicultura tanto a nivel mundial, como nacional y las características de las granjas de PNI, de donde se destaca su relevancia y por último las herramientas tecnológicas más recientes para el apoyo en la gestión porcina. En el capítulo 5, se aborda la justificación bajo la cual se basó el presente trabajo para realizar el diseño de formularios que apoyen al desarrollo de la gestión de granjas de PNI. En el capítulo 6, 7 y 8 se muestran respectivamente la hipótesis, los objetivos, material y métodos del trabajo donde fueron analizados los métodos de registros actuales o en su caso, las consecuencias de la falta de registros en las pequeñas producciones, para así crear una propuesta de solución a esta problemática a través de formularios estandarizados, adecuados y prácticos para el porcicultor que a su vez dará la pauta para la creación de un software adaptado para el análisis de las granjas de pequeña escala. Finalmente en los capítulos 7 y 8 se exponen los resultados y las conclusiones de la realización de los formularios para la toma de datos productivos, sanitarios y económico-financieros en las unidades de producción, mediante los cuales se busca sentar las bases para la implementación de una herramienta de carácter digital para la

colección de los datos que queden asentados en los formularios, automatizar el procesamiento, el análisis de estos y así generar información de relevancia para las producciones porcinas de producción no industrial.

6 MARCO TEÓRICO

La carne de cerdo se ha posicionado como la carne roja de mayor consumo mundial debido al incremento de su demanda en las últimas décadas como consecuencia de los cambios en los patrones de consumo, derivados del aumento en la economía de los países en desarrollo. Junto con la carne de ave de corral, el porcino se coloca como el subsector pecuario de mayor crecimiento a nivel mundial, donde de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) alcanzó aproximadamente los mil millones de animales para el 2015, lo que representa el doble de animales registrados en el año de 1970. Aunado a esto, la producción porcina se extiende alrededor del mundo, con excepción de algunas regiones que mantienen ciertas reservas culturales y religiosas relacionadas con el consumo de carne.⁹

6.1 Comercio mundial de la carne de cerdo

Para los años 2017-2018, China se colocó como el principal país productor y consumidor de carne de cerdo de acuerdo con estimaciones del Departamento Norteamericano de Agricultura (U.S. Department of Agriculture, USDA, por sus siglas en inglés), donde se estimó un incremento del 2.3% en la producción de esta carne en dicho país de un 2.3%, así como un incremento del consumo de cerdo de un 2.1%; en contraste, y aunque este país lidera la posición número uno en cuanto a importaciones de cerdo, comparado con otros países del mundo, el país asiático participo con el 47.9% de la oferta mundial de carne de cerdo para el año 2018, seguido por la Unión Europea (UE) con el 21.3% y Estados Unidos (EUA) con el 10.6%.^{10,11}

De acuerdo con el USDA, la porcicultura a nivel global es una producción con pronósticos ampliamente favorables en cuanto a crecimiento, esto implica que países como China y en gran medida también E.U.A se repunten como principales países productores dentro de este crecimiento productivo. Con respecto al consumo de carne de cerdo, de igual manera prevé un incremento tanto a nivel nacional, como en otros países tales como Rusia y Filipinas. Esto supone un panorama benéfico para la porcicultura como actividad pecuaria a nivel mundial y

nacional, tanto en producción como en consumo, lo que la coloca como una de las principales actividades productoras de proteína de origen animal, compitiendo con la producción avícola y bovina.^{12,13}

Hay que mencionar, además, que la exportación de carne de cerdo por parte de países como México, Filipinas, Argentina, Chile y Colombia también representa un factor que está constantemente en aumento, lo que se ve reflejado en precios competitivos y mejoras en los consumos per cápita de estos países. A pesar de que la UE habitualmente es la principal exportadora de carne de cerdo, sobre todo hacia China (el principal país consumidor de este producto) y aunque el USDA previó un fenómeno de limitación en exportaciones a China por parte de la UE como consecuencia de la apreciación del euro¹², también es cierto que la presentación de los últimos brotes de Peste Porcina Africana (PPA) cambiaron la dinámica comercial del cerdo en China por lo que Europa seguirá cubriendo las demandas de importación de China. Para ser más específicos, en 2018 la UE participo con el 35% del total de las exportaciones a nivel global, donde estas representaron apenas el 12.7% de su propia producción y cuyos países a los que se destinaron estas, principalmente fueron China y Japón. Por otro lado, E.U.A participó con el 31.8% de las exportaciones globales totales, las que representaron el 22.7% de la producción de E.U.A y fueron destinadas para Japón y México principalmente.^{10,11,12,14,15}

El USDA anunció en su reporte del 2017 sobre perspectivas para la producción porcina que E.U.A mantendría una tendencia de crecimiento del 4% aproximadamente para el 2018 lo que se vio reflejado en las demandas internas y externas del país. Como consecuencia a este comportamiento, los porcicultores norteamericanos incrementaron la cantidad de cerdos en producción. Esto último se ve especialmente beneficiado por el número de cerdos por camada que han permanecido a niveles record en el país aunado al sobre-suministro de carne de cerdo, donde el peso promedio de la canal paso a incrementarse 2 libras (214 libras en total), lo que representó la mayor cantidad de peso promedio de la canal registrado hasta el 2018 por el USDA. El resultado que se observa dentro de este

proceso es la presión sobre los precios del cerdo, lo que ayuda a estimular la exportación, que ha ido creciendo los últimos 5 años. Cabe resaltar que, bajo este marco de producción, México sigue siendo un importante mercado para E.U.A, esto debido en parte a los precios relativamente altos que se observan dentro de la porcicultura mexicana, sin embargo, la guerra comercial que mantiene ese país con china limitará la producción porcina y el mercado en ambos países^{12, 14, 15, 16}

6.2 Porcicultura en México

La carne de cerdo es la de mayor consumo a nivel global y tiene un desarrollo industrial y crecimiento constante, tanto en número de animales, como en volumen de carne producida. Asimismo, es una fuente importante de proteína a nivel mundial.¹³

Por lo que se refiere a la producción porcina en México, el USDA incluye a México dentro de los principales países del mundo que influyen en las estimaciones del mercado mundial de ganado porcino, donde se estimó para el 2018 un incremento del 5.4% en el censo de población porcina nacional, lo que puede ser interpretado como 20 mil animales para ese año. También estimó un incremento en la producción de cerdos a rastro del 3.1% traducido a 20,200 millones de animales para el 2018. Por otro lado, de acuerdo con el boletín mensual de la producción de carne en canal de porcino de diciembre del 2018, emitido por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), organismo descentralizado de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), reportó que la producción de carne de porcino creció un 4% en comparación con el año inmediato anterior, por lo que en 2018 se obtuvieron 1 millón 501 mil 222 toneladas del cárnico, donde los estados de Jalisco y Sonora se colocan como los principales productores de porcino en canal.¹⁷ (*Figura 1*). A su vez, la entidad mexicana de los Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura (FIRA), manifestó en el documento de Panorama Agroalimentario 2017, que el crecimiento en la producción de la carne de cerdo en el país ha ocurrido como resultado del incremento del número de animales sacrificados; aunado a esto, el avance

tecnológico, como las mejoras genéticas en las razas porcinas, han permitido que se obtengan pesos más altos al sacrificio.^{12, 18}

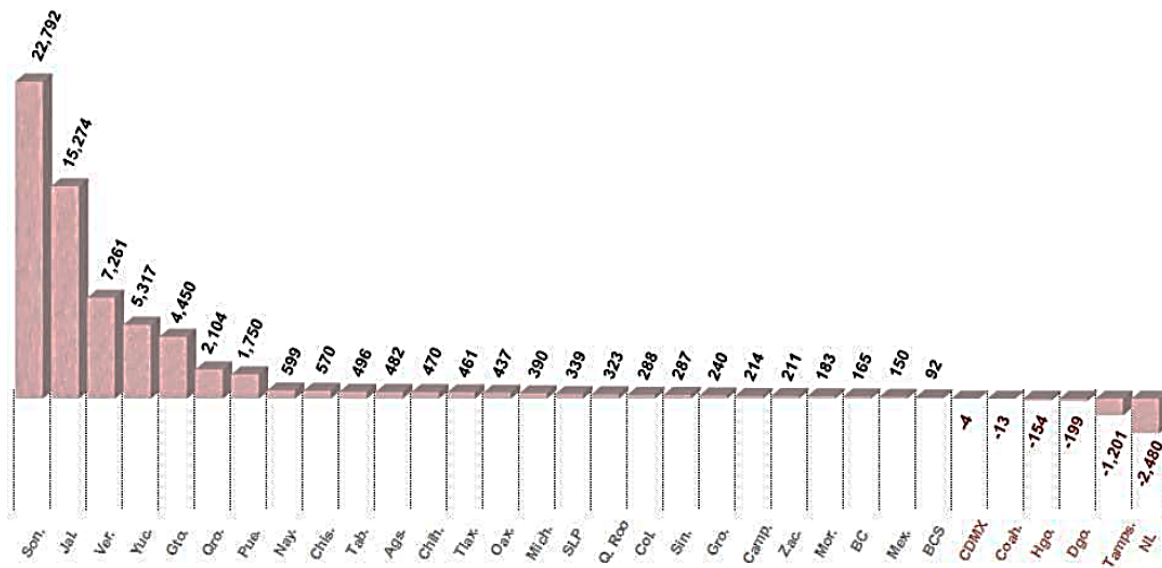


Figura 1. Volumen en toneladas de cárnico porcino, variación acumulada para los años 2017 al 2018, en los diferentes estados de México.

Hay que mencionar además que, en cuanto a la producción nacional de toneladas equivalentes en canal, se estimó un incremento del 3.5% para el periodo del 2017 al 2018, o dicho de otra manera, 1.480 miles de toneladas equivalentes en canal. Para el consumo de carne de cerdo en México se calculó el mayor incremento a nivel mundial del año 2017 al 2018 con un 4.8% equivalente a 2.510 miles de toneladas equivalentes en canal. De igual modo, tanto las importaciones como exportaciones de carne de cerdo en México, se estimaron con un incremento del 6.7% y del 6.3% respectivamente.¹²

Todas estas observaciones se relacionan también con la versatilidad en producción de carne de cerdo para la economía mexicana, reflejado en la amplia variedad de productos derivados y subproductos; de modo que posicionan a la porcicultura como uno de los principales sistemas de producción pecuaria del país. Sin embargo, a pesar de que enfermedades como la diarrea epidémica porcina y el síndrome respiratorio y reproductivo porcino persisten, han incidido en la producción porcina mexicana como un reto para la salud de los cerdos, los

esfuerzos para controlar estas enfermedades, aunado con el mejoramiento genético, han permitido que la producción porcina siga en aumento.

A pesar de los obstáculos que enfrenta la porcicultura mexicana, esta es capaz de permanecer activa en la economía nacional y sobresalir dentro de la producción pecuaria. Sus productos siguen siendo una alternativa de menor costo en comparación con la carne de bovino y su precio es competitivo con la carne de ave. Por otra parte, el consumo per cápita de la carne de cerdo en México ha crecido la última década en un 3.1% dentro del periodo 2006 al 2016, lo que además se vio reflejado como un incremento mayor comparado con el consumo de la carne de ave en ese mismo periodo.¹⁸

6.3 Características de la porcicultura contemporánea.

El ciclo productivo de los cerdos deriva de las diferentes etapas por las que atraviesan los cerdos a lo largo de su vida y a partir de los cuales se hace un manejo especializado por cada una de ellas. Dichas etapas productivas se diferencian por la edad y características fisiológicas de cada animal, es por esto que podemos diferenciar las siguientes etapas:

- **Etapas adulta:** esta engloba aquellos animales, tanto hembras como machos, que han alcanzado la pubertad y la madurez sexual para reproducirse. Dentro de esta etapa podemos englobar las áreas de maternidad, servicios y gestación. El manejo en estos animales está encaminado hacia la reproducción.
- **Etapas de juventud:** esta abarca a los animales desde su nacimiento y su vida en lactancia (lechones) hasta que llegan al peso para venta. Las áreas productivas que se engloban durante la vida de juventud de los cerdos son: maternidad, destete, crecimiento, desarrollo y finalización. El manejo en dichas áreas está encaminado hacia la producción de carne para consumo.

Todas las etapas productivas de los cerdos se entrelazan entre sí, y de acuerdo al propósito y características de cada una de las granjas porcinas del país, es que pueden o no poseer con todas las etapas. (Figura 2)

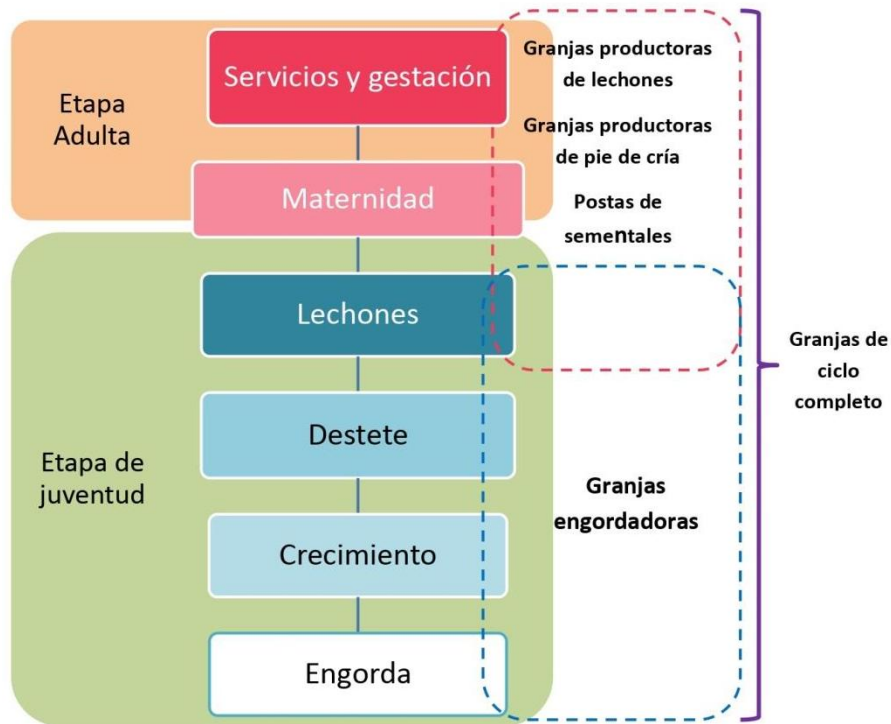


Figura 2. Conexión entre las diferentes etapas productivas en los cerdos y su relación con los tipos de producción porcina.

En cuanto a los sistemas de producción que se encuentran en la porcicultura se reconoce un proceso productivo capaz de fragmentarse y especializarse de acuerdo a las etapas productivas del cerdo. En México prevalecen tres sistemas de producción: Lechones, Engorda y Cría-Engorda.^{13,19} Estos sistemas se describen a continuación:

- a) **Granjas productoras de lechones:** estas se caracterizan por contar únicamente con hembras reproductoras destinadas a la producción de lechones que posteriormente son vendidos a otras granjas porcinas para que sean engordados (granjas engordadoras). Estas empresas tienen las áreas de maternidad, servicios y gestación, así como sementaleras o en su caso, equipo para inseminación artificial. El ciclo productivo de estas granjas se compone

por los días de gestación de la hembra (114 días), días de lactancia (21-28 días) y los días de destete a servicio (5-7 días aproximadamente). Las ventajas de este tipo de producción es que requiere pocas instalaciones y los costos son menores al no completar el periodo de engorda de los animales para abasto.

Recientemente se ha incrementado el número de granjas multiplicadoras que usan hembras de alta calidad genética para la obtención de lechones destinados a ser pie de cría de tipo comercial (hembras y sementales de reemplazo).

- b) **Granjas engordadoras:** Este tipo de producciones se dedican únicamente a la adquisición de lechones destetados, estos permanecen en la granja por un período de aproximadamente 5 meses donde alcanzan en promedio un peso de 90 a 100 kg, ideales para que el animal salga a la venta. El destino de la producción es el rastro, posteriormente el empaque de carnes, seguido por su distribución a centros de consumo, para finalizar en: consumo regional, mercados locales y en algunos casos para sitios de industrias alimentarias.
- c) **Ciclo completo o integral:** Este tipo de granjas incorpora los ciclos productivos antes mencionados (productora de lechones y engorda). Esto implica que el ciclo productivo se compone de los días de gestación, días de lactancia, días de destete y periodo de engorda de los cerdos para abasto. En una misma producción se tienen las áreas de servicios y gestación, maternidad, destete, desarrollo y engorda o finalización.

Este tipo de sistema requiere de grandes inversiones en infraestructura, un elevado capital de trabajo, además de manejos reproductivos especializados y bien planeados. Debido a que esta granja completa el ciclo productivo, la rentabilidad es mayor que en los otros dos sistemas, más aún si se integra la producción con agroasociaciones de productores primarios como lo son productores de granos, así como la asociación con otros porcicultores para disminuir costos en la adquisición de insumos o en su caso la comercialización de sus productos.

d) Cabe mencionar que existe otro tipo de sistema productivo, el cual se dedica únicamente a la obtención de material genético a partir de sementales para su comercio en forma de dosis seminales, estas producciones son denominadas **Postas de sementales**, las cuales únicamente alojan machos que son entrenados para colección de semen y elaboración de dosis destinadas para la inseminación artificial. En este caso se comercializa el semen de los sementales.

A su vez, las granjas porcinas pueden ser clasificadas de acuerdo a las condiciones generales de productividad y a las técnicas que se emplean en cada una, lo que las divide en tres principales: granjas tecnificadas o de producción industrial, y aquellas granjas de producción no industrial, que a su vez se pueden subdividir en porcicultura semitecnificada y porcicultura rústica (de traspatio, familiar o autoabastecimiento).¹⁹ (Cuadro 1)

	Tipo de granja		
	Pequeñas	Medianas	Grandes
Total de cerdos	192	475	4420
Total de hembras reproductoras	31	311	550
Lechones	56	48	1375
Cerdos en crecimiento	46	8	1250
Cerdos en desarrollo	19	10	0
Cerdos en finalización	36	93	1240
Sementales	3	6	5

Cuadro 1. Estructura de la pira promedio en diferentes tipos de granjas porcinas del estado de Guanajuato¹³

6.4 Contrastes en los diferentes tipos de porcicultura

Dentro de las diferentes clasificaciones en las que pueden ser identificadas las granjas porcinas, para efectos de este escrito se describen aquellas que se basan en su tamaño de producción y aquellas que se basan en el grado de tecnificación, mientras la porcicultura a gran escala se caracteriza por contar con más de 500

hembras reproductoras, lo que se traduce en 5,750 animales en producción como mínimo; en cambio, la producción de mediana escala se caracteriza por contar con 50 a máximo 499 hembras reproductoras, por lo tanto, llegan a abarcar de 575 a 5,750 animales en producción, mismos que son destinados para consumo local y regional. Por otra parte, la producción a pequeña escala puede ser clasificada en dos variantes: la porcicultura a pequeña escala de autoconsumo, la cual cuenta con 1 a 3 hembras reproductoras y la porcicultura a pequeña escala comercial, cuyo tamaño va de 1 a 50 hembras reproductoras.

La porcicultura a gran escala (contrario a las producciones de pequeña y mediana escala) cuentan con una producción programada en cadena, prevista para ofrecer un número preestablecido de animales para venta, cuenta con modernos sistemas de registros que pueden usarse en complejos programas informáticos, que a su vez pueden vincularse con proveedores y programas genéticos con la finalidad de obtener productos especializados. Hay que mencionar, además que utilizan programas especializados en sanidad, alimentación dado que tiene la capacidad de generar sus propios insumos, formular dietas y crear alimentos de calidad.

La producción a gran escala es capaz de crear sistemas agroindustriales que integran programas de sanidad y de producción con infraestructuras para cubrir canales de distribución directos, tal es el caso de la implementación de rastros y laboratorios de calidad, de manera que los intermediarios quedan excluidos de la cadena de producción-distribución; en contraste, la porcicultura a mediana escala no cuenta con líneas genéticas especializadas, por consiguiente no cuentan con programas de producción específicos, no hay datos del potencial genético de los animales y usualmente recurren a los autorreemplazos para el pío de cría. En cuanto a infraestructura, tienen deficiencias en el control ambiental, sobre todo en las áreas críticas que son maternidad y destete. Asimismo, no todas las granjas de este tipo cuentan con un programa de alimentación. En ocasiones pueden tener acceso a plantas de alimento para crear sus propias dietas, pero los insumos no son autogenerados por ellos mismos y las condiciones de conservación y almacenamiento de las materias primas son inadecuadas, lo que propicia la

proliferación de hongos, insectos y otros contaminantes, algo similar ocurre con la porcicultura a pequeña escala, pero en condiciones aún más precarias.

Se debe agregar que mezclan el uso de tecnología con prácticas tradicionales de manejo, dado que su producto se destina al consumo local y regional, el precio es regulado por el mercado, además, los canales de distribución se componen por intermediarios, lo que provoca pérdidas económicas directas que llegan a ser absorbidas por los poricultores y de las que los intermediarios salen beneficiados directamente.

Respecto a la porcicultura a pequeña escala, a pesar de que los animales tienen baja calidad genética, este último no es un parámetro considerado de prioridad para el poricultor y por lo tanto no es evaluado; no obstante, los animales son rústicos y por lo tanto cuentan con mayor capacidad de adaptación al medio, por lo que se adecuan a la crianza en medios hostiles. Por otra parte, la alimentación se basa en desperdicios de cocina, de industrias o de la agricultura y se complementa con insumos externos al productor. A su vez, la alimentación es manual, no existen horarios fijos de alimentación ni cantidades exactas en las raciones, en consecuencia, los nutrientes son de baja o mínima calidad. Además, el estado sanitario de estas producciones está poco controlado.

Finalmente, el objetivo de la porcicultura a pequeña escala es la del autoconsumo o en todo caso de bajo grado comercial, en contraste con los objetivos comerciales de las porciculturas de mediana y gran escala.^{4,19,20, 21}

Se puede considerar lo dicho hasta aquí como una fuerte justificación para buscar la distribución equitativa de los recursos para impulsar la pequeña producción y la producción de carácter familiar para fomentar un manejo agro-ecológico de los recursos naturales. Ello implica un reto para la investigación científica y tecnológica porque se hace necesario el diseñar y llevar a la práctica, dentro de una modalidad de investigación participativa, modelos integrales y múltiples de manejo de los recursos naturales a pequeña escala. Esto conlleva una manera de visualizar la problemática radicalmente diferente a como se ha venido realizando

en la mayoría de los centros académicos dedicados a la innovación tecnológica, al extensionismo y el desarrollo rural. En suma, se requiere de investigadores y técnicos que sumen esfuerzos en provecho para la producción porcina de carácter familiar o de pequeña y mediana escala.²²

6.5 Panorama de la producción a pequeña escala

La producción agrícola y pecuaria a pequeña escala normalmente se caracteriza por ser una actividad familiar y agrupada en comunidades rurales, ya sean campesinas o indígenas. Como parte de este tipo de producción, podemos resaltar su importante valor económico y ecológico comparado con las medianas y grandes producciones. En la perspectiva de un desarrollo rural sustentable, las pequeñas producciones tienen una ventaja sobre aquellas de mayor proporción* ya que son capaces de generar modelos agroecológicos a pequeña escala adaptados a las condiciones ambientales, culturales y productivas de cada región, ya que una propiedad grande no permite el manejo meticuloso y fino que se requiere para un aprovechamiento ecológicamente apropiado.²³

La organización dentro de las granjas porcinas se basa en el manejo de las diferentes áreas productivas, es así que la organización va desde del ciclo de producción hasta el personal encargado en cada una de las etapas de producción (*Figura 3*). Dentro de las granjas PNI, existen diferentes estructuras organizacionales relacionadas con la escala y capacidad de producción de cada una de ellas, así por ejemplo, las granjas de mediana escala cuentan con mano de obra para cada área de producción, mientras que en las granjas de pequeña escala se han caracterizado por ser una actividad familiar, donde normalmente las personas encargadas de realizar las tareas diarias en las diversas áreas de producción, son menores de 30 años en un 56%, y mujeres en un 69%. No

* La mayoría de los estudios sobre la relación entre la productividad y el tamaño de un predio sugiere mayores niveles de productividad en las unidades familiares que en las grandes granjas operadas con base en trabajo asalariado. Se ha observado un aparente descenso de la productividad conforme se incrementa el tamaño de parcela: se define como producción de pequeña escala o tipo familiar aquella cuya propiedad oscila entre las cinco y diez hectáreas.²³

obstante, estudios recientes afirman que el 50% de las personas encargadas de las labores son jóvenes y adultos de más de 50 años.^{13,24}

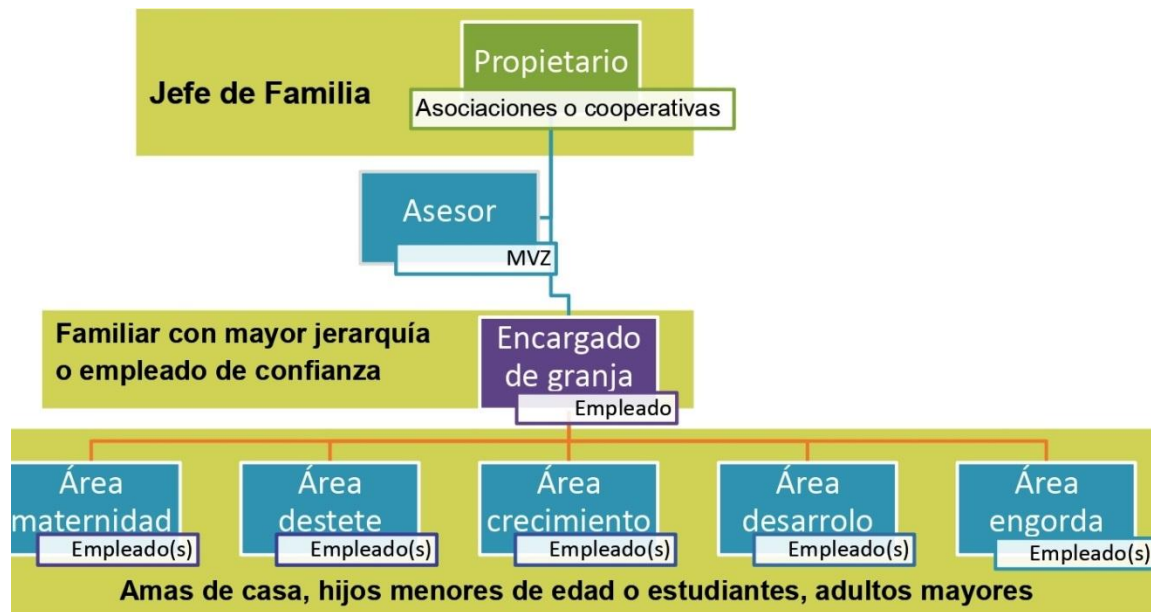


Figura 3. Esquematación de la organización dentro de las granjas porcinas de PNI, se observa que los propietarios pueden ser tanto personas físicas como morales, donde destacan las asociaciones o cooperativas. De acuerdo con la capacidad y magnitud de producción de cada granja, es posible que se cuenten con empleados encargados de las diferentes áreas productivas. Por otra parte, las granjas de pequeña escala suelen recurrir a mano de obra familiar que participa en los diferentes estratos de la organización dentro de la granja.

América Latina se ha posicionado como una región altamente productiva en el ámbito pecuario, produciendo productos de origen animal y exportándolos a otros países, no obstante, los agricultores familiares no se han beneficiado de este fenómeno, salvo algunas excepciones. Todo esto ha ocurrido debido al escaso acceso a los nuevos e innovadores sistemas de investigación actuales y los sistemas de extensión rural, asistencia técnica y crédito.

En 2014 se celebró el año internacional de la agricultura familiar (AIAF), organizado por la FAO, se reconoció la contribución de este tipo de producción pecuaria a la seguridad alimentaria y a la nutrición, así como el gran valor que aporta a la generación de ingresos para los habitantes rurales. A su vez, se señaló la necesidad de que los gobiernos sumen esfuerzos en el diseño de políticas

diferenciadas e incentiven la productividad de este tipo de sistemas familiares y a pequeña escala, así como la urgencia de articular estas políticas de agricultura familiar con las políticas de desarrollo rural sustentable, con el fin de lograr la inclusión social y socioeconómica que los agricultores requieren para reducir los riesgos sanitarios y ambientales que los amenazan y así poder generar fuentes de empleo y contribuir en mitigar la pobreza rural.²²

La producción de cerdo a pequeña escala, como estrategia para aliviar la pobreza, es una opción que frecuentan las personas con bajos recursos, ya que representa el animal idóneo para un fácil acceso a los ambientes rurales y suburbanos con mínimos requerimientos de espacio, gran versatilidad y la facilidad para usar alimentos de origen no convencional, comparado con la gran mayoría de las especies domésticas. Aunado a esto, el cerdo tiene un alto rendimiento, alta velocidad de crecimiento y facilidad para comercializar sus productos. Hasta mediados de la década de los años ochenta, en México se reportaban entre el 50 y 60% de producciones porcinas de pequeña escala, artesanal, familiar o de traspatio, del total de la producción porcina nacional. No fue sino hasta estudios recientes que se encontró un decremento en el reporte de este tipo de producciones, quizás debido al crecimiento de las ciudades y la mancha urbana. Aunque se estima que la porcicultura de producción no industrial abarca entre el 28 y 30% de la producción nacional de carne de porcino, se calcula que hay más de un millón de propietarios que tienen desde un cerdo en engorda hasta varios cientos de cerdos con variables cantidades de hembras. (Figura 3) No obstante, resulta difícil hacer una estimación real, considerando que la gran mayoría de este tipo de producciones recurre al sacrificio *in situ* o en ocasiones no se declara la existencia de estas producciones en los censos por temor a la inseguridad que se vive a nivel nacional.²⁵

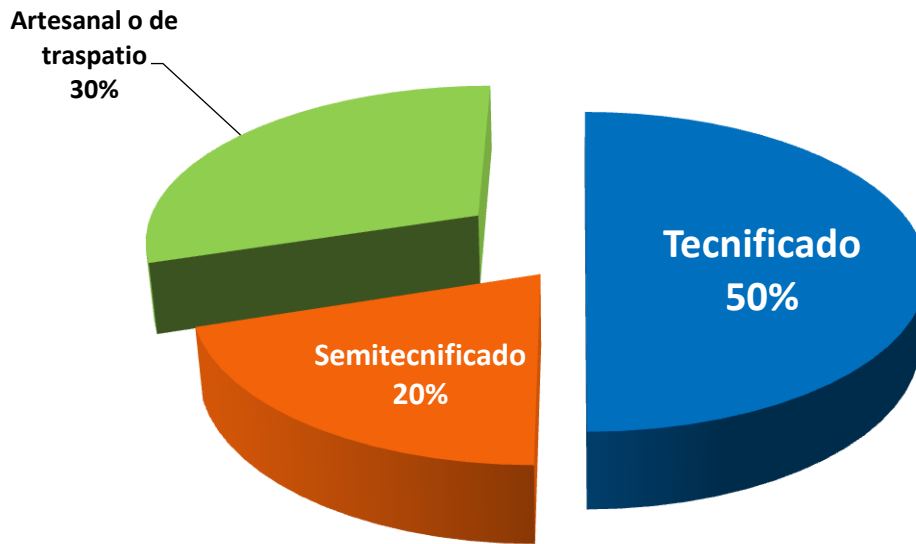


Figura 3. Porcentaje de sistemas de producción porcícola en México.²⁵

6.6 Nuevas tecnologías en análisis de la producción porcina

La producción porcina, al igual que otras industrias, se ha dado a la tarea de automatizar su producción, mantener un alto nivel científico en sus investigaciones, lograr elevados niveles de almacenamiento, control y procesamiento de la información, objetivos que serían imposibles de lograr y mantener con eficiencias competitivas sin la explotación de las técnicas computacionales actuales además del empleo de los adelantos tecnológicos que en el campo de la electrónica y las comunicaciones se han logrado.

Hay que mencionar, además, que el desarrollo de novedosos modelos computacionales que unido al empleo de las más actuales técnicas de comunicación han permitido crear sistemas capaces de almacenar y procesar grandes volúmenes de información generados en diferentes puntos geográficos y a grandes velocidades, los cuales en muchos casos posibilitan la predicción de la producción y del comportamiento animal, no solo dentro del ámbito de la producción porcina (manejo, nutrición, genética, reproducción, salud y otros) sino a lo largo de todos los eslabones que componen la cadena productiva del cerdo.²¹

6.6.1 Usos y características de softwares en porcicultura

La identificación animal ha sido uno de los aspectos importantes en la industria porcina que permiten que el proceso de producción sea eficiente y que además ha evolucionado a lo largo de la historia de la porcicultura. Si consideramos que un sistema de producción animal requiere conocer el comportamiento tanto individual como poblacional de los animales, la producción porcina se ha dado a la tarea de implementar sistemas de identificación, los cuales se basan en uso de marcas, tales como las muescas o los tatuajes, que aunque son de bajo costo, pueden llegar a ser laboriosos, además requieren experiencia para que sean aplicados e interpretados; sin embargo, estos pueden perderse por condiciones ambientales y de crecimiento, como ocurre en el caso de los tatuajes.

Después llegaron los dispositivos artificiales (aretes, collares y brazaletes) que, aunque también son de bajo costo, pueden perderse en el manejo animal durante su ciclo de vida; en consecuencia, los avances tecnológicos vinieron a ofrecer una solución a la industria porcina a través de dispositivos capaces de cumplir las expectativas de un sistema de identificación ideal, comenzaron a usarse entonces los dispositivos de identificación electrónicos (IDE) basados en códigos de barras y etiquetas, lo que revolucionó los sistemas de manejo porcino y aportó una considerable mejora en el manejo general y en la económica productiva de la explotación.

Así, por ejemplo, gracias a este tipo de herramientas, resulta sencillo consultar datos de utilidad para el porcicultor como lo son: la cantidad de comida consumida por animal, su índice de conversión alimenticia y su ganancia diaria de forma automática, todo esto, sin la intervención de operarios. Por otra parte, ha permitido dar solución a la problemática de la trazabilidad en la industria para que el consumidor tenga conocimiento del origen o sanidad de los alimentos que consume, es decir, se ha modernizado el proceso productivo con tecnologías que permiten al consumidor final la traza o rastro del alimento que consume gracias a que los IDE no requieren de batería, ni sistemas oculares tipo laser porque trabajan con ondas de radio, además de que la suciedad del animal, ni el

empaques del producto o el vehículo de transporte interfieren con la señal inalámbrica que activa al lector receptor el cual instantáneamente envía identificaciones pre-codificadas al banco de datos de la computadora.²⁶ Estas herramientas permiten una transacción más rápida de las mercancías, facilita el llenado de formatos aduanales y sanitarios para la exportación, registra información necesaria para que los inspectores de sanidad agropecuaria determinen cuarentenas o el paso libre de los productos agropecuarios.

Otra aplicación de las telecomunicaciones son los localizadores GPS en la crianza de cerdos en libertad que consiste en monitorizar a los cerdos a los que se abrochan una especie de mochila, de tal forma que transmiten en tiempo real un conjunto de datos sobre los kilómetros andados a diario, zonas forestales más frecuentes, horarios, etcétera. Estos datos ayudan a planificar mejor el pastoreo y el aprovechamiento de las zonas donde se realizan estas actividades. Estos métodos también se emplean ampliamente en la vigilancia epizootiológicas para mantener localizados los focos de enfermedades y prevenir su expansión hacia otras zonas, el empleo de localizadores GPS junto al desarrollo de potentes sistemas informáticos de manejo e información cartográfica, permiten predecir el comportamiento de las epidemias, basado en un conjunto de variables no solo climáticas, sino también de manejo, lo que ayuda a la toma de medidas para disminuir la intensidad del contagio.

Este tipo de tecnologías no son un gasto innecesario, ya que contribuyen a añadir valor agregado a la mercancía, se reducen los errores manuscritos o de lenguaje, facilitan la localización de los embarques y permite conocer en tiempo real la ubicación de los mismos.

6.6.2 Automatización de procesos

El ciclo productivo de un cerdo es corto, su crianza requiere mucha atención y esfuerzo, los procesos que intervienen en una granja porcina son variados (clima, alimentación, manejo, salud, reproducción, medio ambiente), por lo que en una sincronía y eficiencia de estos está el éxito de una producción competitiva, es por

ello que la automatización de los mismos ha resultado una prioridad para los productores.

6.6.3 Otras aplicaciones

Son aplicadas también técnicas para el análisis de imágenes en las cerdas gestantes, equipos ultrasónicos capaces de detectar el espesor de la grasa en los animales para la realización de un estudio de la calidad y composición de la carne.

6.7 Sistemas de gestión en la actividad porcina

Los sistemas computacionales para la industria porcina fueron perfeccionándose más y controlando un mayor número de índices y parámetros; estos ya no solo contemplaban los pronósticos del comportamiento comercial basado en los datos generales de una granja, sino que generaban la complejidad de la producción porcina y el desarrollo alcanzado desde hace algunos años, debido a esto, comenzó a generarse en los productores la necesidad de la existencia de procesamiento y almacenamiento de información primaria. Es así como quedan atrás los sistemas de control automatizados hechos como trajes a la medida, incapaces de adaptarse a nuevas situaciones y aparecen en el mercado los sistemas estandarizados capaces de ajustarse a las características de cualquier granja productiva, estos nuevos sistemas tienen la capacidad de construir sus reportes y pronósticos en tiempo real.

También, con menos difusión aparecen los sistemas de simulación y pronósticos para la experimentación, sistemas expertos, sistemas especializados para la evaluación genética, que permiten el cálculo de los índices de selección y la estimación del valor genético de los animales, en los que actualmente se incorporan métodos predictivos de evaluación. El desarrollo de estas redes de información ha cambiado la forma en que los poricultores trabajan, recolectan datos primarios de los animales y las granjas, entre explotaciones porcinas geográficamente distantes. Esto ha permitido tener un conocimiento global del estado de estas a un nivel de detalle tal que pueden predecir comportamientos

futuros y facilitar la toma de decisiones disminuyendo el tiempo de respuesta ante una alerta generada por el sistema.

Con el auge de internet estos sistemas han desarrollado nuevas facilidades que posibilitan lograr mejores resultados en sus análisis. De esta forma el radio de acción de dichos sistemas logra alcances internacionales, facilitando la cooperación entre naciones y permitiendo resultados más precisos.²⁷

6.8 Programas actuales para la gestión de empresas porcinas: Pros y contras

En general estos programas se caracterizan por ser herramientas de control para optimizar la producción porcina mediante una gestión adecuada, al ahorrar tiempo, dinero para el poricultor, crear conocimiento de forma sencilla y accesible. Hay que mencionar además que, posibilitan la obtención de información precisa al día para establecer un correcto diagnóstico del establecimiento porcino y permiten almacenarla de forma permanente.

Por otro lado, estos programas computacionales generalmente son costosos y no es fácil proveerse de ellos. Además, existen diferencias de información entre los diferentes proveedores que existen en el mercado y con los clientes, lo que puede reflejarse como programas poco adaptados a las necesidades de estos últimos o en algunos casos, poricultores poco preparados para la recolección de datos requerida para el programa de gestión.^{6,27}

En pocas palabras, los paquetes de cómputo son un conjunto de rutinas de trabajo previamente programadas que evitan la necesidad de manejar detalles de programación. Estos programas necesariamente deben considerar los diferentes niveles de decisiones de administración que existen en la granja y el tipo de información que requiere registrar y evaluar. Para que el aprovechamiento de estos programas sea más completo requieren que todos los datos que se obtengan sean utilizados para monitorear la situación de la granja y hacer planeaciones.²⁸

En contraste con lo anterior, tradicionalmente estos sistemas para la gestión de las empresas porcinas no han resultado especialmente brillantes ni adecuados a las características de la industria, con calidad variable que usualmente sirven para atender las necesidades rutinarias de la granja, como lo pueden ser listas de trabajos y resúmenes de producción que son utilizados por personal con generalmente poca formación al respecto, de modo que el esfuerzo para la obtención de información se vuelve muy grande y desproporcionado para los resultados obtenidos.²⁹ Todas estas observaciones se relacionan también con los altos costos invertidos en el programa y los informes que se generan, en su mayoría sencillos, que no suelen ser analizados a profundidad, de donde resulta que el enfoque de análisis se centra en el pasado (ver qué pasó) en lugar del presente y futuro (ver qué está pasando y cómo va a trascender posteriormente), actualmente esto se ve reflejado en la rutina del uso de la información para reaccionar ante los problemas en lugar de interactuar con ellos.

6.9 Tipos de programas para la gestión de granjas porcinas

6.9.1 Programas estándar

Son programas cerrados creados por grandes empresas comerciales, como lo pueden ser PigCHAMP ® y sus complementos, PigWin®, Herdsman®, BIO-Porcino, Cyber Agra®, Procreare – Porcinos®, Porcitec®, entre muchos otros que pueden llegar a especializarse en áreas específicas de la producción o con servicios específicos para los usuarios.³⁰

La esencia de estos programas es que están completamente diseñados y terminados, disponibles para su venta en el mercado. Esto implica que los clientes deben pagar por la licencia de uso del programa, la cual debe ser renovada cada periodo establecido por la empresa creadora del programa. El costo de estos varía de acuerdo al número de animales que el usuario requiera manejar en el mismo, el tiempo que quiera utilizarlo y la característica de los servicios a los que desee tener acceso, así como la cantidad de equipos que tendrán acceso al sistema y a las cuentas creadas para los usuarios que tendrán acceso. Cabe mencionar que estas empresas no permiten que los usuarios puedan compartir su programa a

otros porcicultores sin haber pagado por el derecho de uso, asimismo una vez que se vence el plazo para su uso y si este no es renovado el usuario no tendrá acceso a los datos del programa.³¹

A pesar de que tienen la cualidad de manejar abundante información de forma precisa y al día para establecer un correcto diagnóstico de la granja, no se adaptan a las características de las empresas porcinas de pequeña escala debido a que están diseñados para grandes empresas porcinas. Hay que mencionar, además, que las empresas y los centros de distribución que diseñan, comercializan este tipo de programas se encuentran generalmente en grandes ciudades, a menos que los clientes que consumen estos productos se encuentren en las cercanías de estos centros de distribución, la relación posventa con los clientes lejanos suele ser incómoda y complicada.

Por otro lado, no es tan fácil proveerse de estos sistemas informáticos, además de las diferencias de información que existen entre proveedores y clientes.²⁸

Si bien Garduño refiere que “los paquetes computacionales para la gestión de empresas porcinas aumentan la velocidad del procesamiento de datos, la obtención de registros, así como la posibilidad de mejorar todos los datos y parámetros que son de uso obligatorio y común”. También asegura que no es necesario contar con personal especializado en el área para capturar los datos y obtener reportes preestablecidos puesto que están capacitados para el trabajo; además, asegura que debido a que se requieren datos que sean lo más exactos posibles desde su recolección hasta su procesamiento esto puede ser un problema en algunas granjas, sin embargo, este tipo de programas asumen que los productores que utilizan sistemas de registros computarizados están más predispuestos a coleccionar datos de producción que los que no lo hacen.²⁸

En cambio, Cottura habla sobre la relación que existe entre la variable capacitación de los usuarios y el lapso de carga de datos a un programa de gestión, donde observó que aquellos usuarios que no recibieron alguna capacitación mostraron una ínfima utilización del sistema informático. Hay que mencionar, además, que encontró que aquellos usuarios con título universitario

consultaron y analizaron con mayor frecuencia los resultados arrojados por el sistema de análisis mientras que aquellos con solo nivel educativo de menor grado no observaron los resultados del análisis de los datos.²⁷

En pocas palabras, no hacer bien la recopilación de los datos de la granja, así como la falta de capacitación del personal para manejar el programa de computación y la carencia de conocimiento especializado para interpretar los resultados del análisis afectan la eficacia de estos programas y la posibilidad de tomar decisiones correctas para mejorar el comportamiento de los animales en casos de asesoría.^{27,28}

6.9.2 Programas a la medida

Son programas que se adaptan a los requerimientos particulares de los usuarios, tienen mayor personalización en el servicio y preferencia por este último punto. No se comercializan entre el sector porcino sino que los productores contratan el servicio de un programador para adaptar aplicaciones de hojas de cálculo como Excel para automatizar el análisis de los datos o en su caso, para crear programas básicos que permanecen únicamente dentro de la propia granja.^{6,7,29}

Al igual que los programas estándar, la eficacia de estos programas dependerá directamente de la gestión que se lleve en la granja, la calidad y frecuencia en la toma de datos y sobre todo en los análisis oportunos de estos últimos.

6.9.3 Herramientas de software libre

Estos programas cuentan con licencias de distribución libre, dicho de otra manera no tienen ningún costo por sí mismos, más allá de la necesidad de tener acceso a un equipo de cómputo y a la red de internet; lo que permite la adquisición del producto 100% funcional de manera gratuita y pueden ser distribuidas a otras personas.^{31,32} Así, por ejemplo, existe SPARTACUS, un proyecto para integrar granjas porcinas de Latinoamérica que recopila datos y los deja a disposición de los productores.⁶

De igual modo, en Argentina se desarrolló un sistema informático denominado Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP). El objetivo principal de este sistema es fortalecer gestiones empresariales de productores de pequeña y mediana escala, apoyar las actividades de asesoramiento y capacitación de técnicos, así como contribuir al desarrollo rural.

A pesar de que fue desarrollado por la Universidad de Río Cuarto con el propósito de mejorar la gestión de las empresas porcinas de Argentina y gracias a su característica de funcionar en forma gratuita a través de internet, otros países como Uruguay, Chile, Perú, Ecuador, Venezuela, Colombia y México también utilizan el programa SAP.

Este sistema no solo realiza análisis de costos de producción para evaluar económicamente la granja, sino que también crea fichas técnicas de reproductores y construye informes de tal forma que genera información permanente sobre gestiones productivas, económicas y financieras. Asimismo, cuenta con un espacio colaborativo y plural que promueve el uso de las TIC por medio del Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP). Esta sección cuenta con sistemas informáticos para apoyar a la evaluación económica de los usuarios, también almacena y difunde materiales de interés para el desarrollo de los porcicultores como manuales, artículos técnicos, conferencias, videos y noticias. De esta forma el programa colabora para mejorar el trabajo en conjunto con los porcicultores, promueve el aprovechamiento de la información existente y la creación colectiva para apoyar el desarrollo sustentable de la cadena porcina y de la sociedad en su conjunto.²⁸

A pesar de que el sistema SAP y CIAP resultan ser bastante convenientes para los pequeños y medianos productores, Cottura reporta ciertas deficiencias semejantes a las que padecen los sistemas estándar y los hechos a medida relacionadas con la gestión empresarial. En estos programas es muy importante este tema, debido a que su procedimiento puede afectar el funcionamiento de estas herramientas informáticas; es decir, se requiere de un sistema de

información adecuado, confiable y eficaz donde las actividades cotidianas se vuelven fundamentales.²⁸

De acuerdo con Piñeiro, para asegurar que todos los sistemas descritos anteriormente sean benéficos, se necesita que los datos sean de calidad y que lleguen a tiempo a las personas adecuadas. Tradicionalmente los sistemas de gestión porcina no han resultado especialmente brillantes ni adecuados a las características de las granjas, sobre todo si hablamos de aquellas granjas de producción no industrial que en México no habían sido caracterizadas completamente hasta ahora.^{2, 8, 6, 7, 30}

Actualmente resulta común que estos programas arrojen listas de trabajo y resúmenes de producción que son utilizados generalmente por personal sin la preparación necesaria para interpretarlos, por lo que el esfuerzo de obtener los datos se vuelve muy grande y desproporcionado comparado con los resultados obtenidos cuando los datos no se analizan correctamente y a profundidad, además, se puede ver reflejado en el pobre aprovechamiento de estos programas por parte de los usuarios que no se atreven a consultar los análisis arrojados por los sistemas de gestión.^{28,30}

Dentro de los obstáculos que se observan en los usuarios para el manejo de los diferentes tipos de programas, se debe recalcar la escasa preocupación para llevar registros y en todo caso la falta de conocimiento sobre cómo funcionan los programas. En general las granjas de PNI poseen una baja sofisticación de herramientas de preparación para estar a tono con estos programas computacionales, tienen problemas de organización, personales, de aprendizaje y de administración de los recursos humanos.^{3,20,28}

Como resultado, para conocer la información que se genera en una empresa porcina, es necesario contar con registros que permitan identificar el perfil de la granja en términos productivos y económicos. Una cosa es la utilización de los registros, la generación de datos que puedan ser administradas por diversos programas informáticos diseñados para la gestión porcina, y otra que, en cualquiera de los escenarios, las personas encargadas de granjas sean capaces

de gestionar adecuadamente la información de modo que obtengan una administración eficiente y puedan tomar decisiones estratégicas para el beneficio de los porcicultores. Esto es especialmente importante cuando no se sabe lo que ocurre dentro de la granja o cuando no se reconocen las desviaciones de lo esperado, lo que puede resultar en altos costos para los porcicultores y estropear las mejoras alcanzadas por acciones en otros ámbitos.^{28,30,29}

6.10 Uso y características de formatos de registro en porcicultura

En la actualidad, la globalización ha influenciado bastante el entorno para las empresas, lo que les ha exigido que sean cada vez más competitivas. Para esto, cada vez se encuentran más interesadas en alcanzar y demostrar su capacidad de desempeño operacional mediante las herramientas que se encuentren disponibles y así gestionar los procesos. Las pequeñas y medianas empresas necesitan incorporar tecnología a sus estrategias de negocio para poder ser más productivas y aumentar su eficiencia, no obstante, existe la resistencia al cambio por parte de los porcicultores, lo que representa un obstáculo para lograr una gestión correcta de las granjas. Más aún, la resistencia a utilizar un programa informático puede surgir entre los nuevos usuarios, sobre todo si siempre se ha trabajado con un sistema interno no organizado.^{26,31}

A pesar de que las empresas son conscientes de la necesidad de gestionar los procesos para obtener beneficios, lograr la mayor productividad y rentabilidad posibles, no siempre prestan atención a la organización de la misma empresa, lo que hace que sus esfuerzos se vean limitados. Así, por ejemplo, al visualizar la gestión de procesos y todo lo que esto conlleva de forma independiente, sin considerar la documentación y la captación de información como base, se obtiene un proceso de gestión desarticulado y complicado.³³ La gestión de procesos puede existir con tecnología o sin ella, para eso es necesario involucrar mecanismos que logren analizar, observar, medir, controlar y lograr la optimización de la organización.

6.11 La documentación en la gestión de los procesos

En la actualidad, las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC) se han percibido como el eje central de los procesos de gestión en la mayoría de las organizaciones contemporáneas, sin que necesariamente esto haya sido detectado por todos. El uso de las TIC garantiza que los procesos empresariales cuenten con los datos necesarios para funcionar adecuadamente y que sean aplicados como es debido. Cabe señalar, que los sectores comerciales son dinámicos, por lo que es preciso modificar de forma constante los procesos productivos que ya existen, ya sea para mejorarlos gradualmente o para crear unos nuevos. Como resultado, la documentación es cambiante y las aplicaciones de las TIC también se deben modificar para lograr que la organización se mantenga ágil y competitiva. Es por esto que las empresas están migrando cada vez más hacia la aplicación de tecnologías con el fin de buscar eficiencia y efectividad en sus procesos, sin darse cuenta de que la clave para lo anterior, es la existencia de una correcta documentación desde el principio.³³

Por lo que se refiere a las empresas porcinas, el mantenimiento de registros ha pasado de ser algo más llevadero con la llegada de microchips y los ordenadores personales, por lo que se estima que los registros son menos tediosos de lo que solían ser si se usa el sistema de registro más adecuado.³⁴

De acuerdo con Gadd, los principales errores que presentan los registros y su mantenimiento se deben a que estos son demasiado voluminosos y detallados, de ahí que los operarios no tengan suficiente tiempo para dedicarse a ello debidamente. Asimismo, no se eliminan aquellos que no tengan algún valor para la granja, lo que termina en demasiado trabajo para resultados tan escasos y se traduce en despilfarro. En caso de que se logre emplear un sistema de registros correcto, el mantenerlos resulta complicado considerando que almacenar una considerable cantidad de datos y casos se vuelve una tarea repetitiva y monótona.²⁹ A su vez, Gadd describe una serie de problemas y sugiere soluciones que se esquematizan en el cuadro 2.

Problema	Resultado	Cómo solucionarlo
La toma de datos es bastante agotadora	Registro de errores	Examinar el proceso productivo y los formatos de registro para encontrar el método más sencillo.
Demasiado prolijos	Pérdida de datos	Diseñar los formatos de tal forma que solo se registre la información importante.
No hay gráficos	Ralentiza el reconocimiento de un problema. Poco motivador	Es necesario que los operarios reconozcan el movimiento de los datos a través de gráficos entendibles y dinámicos para que se sientan motivados y acostumbrados a las gráficas que se arrojan al final de cada periodo.
No hay visión estadística	Se asumen cosas equivocadas	Colocar notas estadísticas sencillas junto a los cambios a realizar. Sugiere que se recurra al uso de código de colores para etiquetar la gravedad de los problemas y su prioridad de acción.
Súper dependencia del rendimiento físico	Se puede llegar a conclusiones equivocadas	Añadir datos econométricos diferentes de los relativos a rendimiento físico.
Infrautilización del recurso "qué pasa si"	Se pierden oportunidades	Muchos sistemas de registro son retroactivos en esta área tan importante, según decidan el porcicultor o su asesor. Lo mejor es insertar ejercicios de simulación periódicos cuando cae la productividad, lo que estimularía el pensar, el consultar y su hace falta, la pronta actuación.
Debilidad en aspectos financieros	Súper dependencia del rendimiento físico para decidir estrategias	Para maximizar las ganancias, los registros de rendimientos tienen que ir ligados automáticamente a los registros financieros. Otra oportunidad más para ejercicios de simulación, que rara vez se hacen basándose en matrices económico-financieras.

Cuadro 2. Problemática en la colección y almacenamiento de datos en granjas porcinas, sus consecuencias y propuestas de solución.³⁴

Todas estas observaciones se relacionan también con los resultados obtenidos por Cottura al evaluar la interacción de los usuarios ante el programa SAP implementado en Argentina, donde encontraron que aquellos usuarios con mayor actividad en el programa no debieron realizar alguna actividad que no fuera habitual en su persona para poder implementar el programa, como lo fue aprender a utilizar la computadora, realizar una capacitación, entre otras; sin embargo, el resto de los usuarios tuvo que poner mayor énfasis en la forma de tomar registros y realizar cursos de capacitación. Hay que mencionar, además, que destacaron aquellos usuarios que tuvieron que realizar cambios en la granja tales como comenzar a tomar datos, empezar a usar plantillas o formularios de colección de datos, mejorar el control de los animales y el control de los registros.²⁷ (Figura 4)

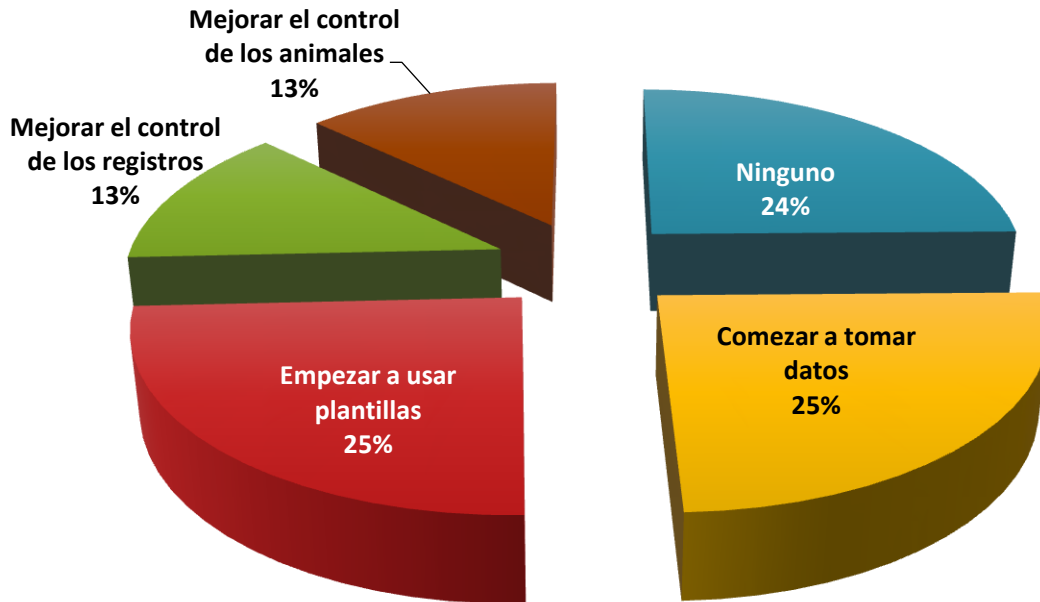


Figura 4. Cambios en el establecimiento de los usuarios activos para poder implementar el SAP²⁷

Simultáneamente, se encontró una relación directa entre aquellos usuarios que adoptaron nuevos hábitos para la gestión de sus granjas y los beneficios sobre la utilización del programa, donde resultó que aquellos usuarios que se mostraron más diligentes con el programa de gestión manifestaron aprovechar las funciones de análisis de registros y así poder realizar planificaciones para el futuro.²⁶ (Figura 5.)

Algunos beneficios de desarrollar un programa de gestión basado en la documentación para la colección de datos en una granja porcina se enumeran a continuación:

1. Alineación entre la estrategia y la ejecución
2. Agilidad: determina en gran medida el éxito o fracaso de las organizaciones, permite cambios ágiles y en tiempo real sobre los procesos
3. Permite analizar los costos de cada una de las actividades, tiempos, generación de alertas, alarmas, entre otros indicadores de utilidad en la operación de la institución

4. Permite la orientación al cliente debido a que la información de su interés se mantiene disponible
5. Organización orientada a los procesos: Facilita la tarea de modelar y mejorar los procesos de toda la organización
6. Estrecha la relación entre el negocio y un sistema computacional de gestión
7. Estandarización: una vez que el proceso ha sido modelado, simulado y configurado, se ejecuta en el programa computacional de forma práctica y sencilla. Cada vez que un usuario pone en práctica un proceso, este se convierte en una práctica estándar para toda la organización

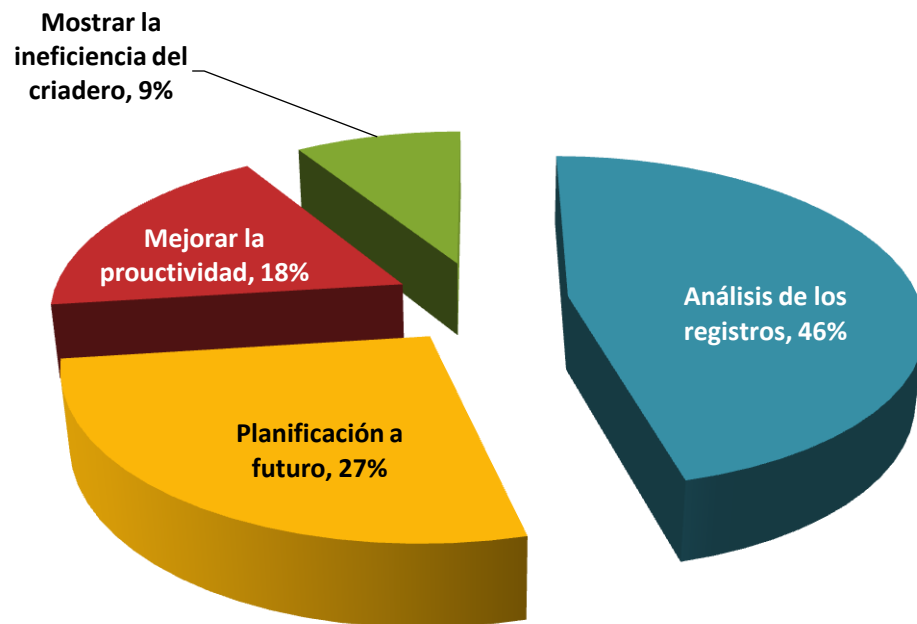


Figura 5. Percepción de los usuarios acerca de los beneficios sobre la utilización del programa de gestión²⁹

6.12 El registro de datos productivos como método de gestión

La automatización de procesos parte de la documentación, esto hace que el lenguaje, el flujo y la comprensión del ejecutor sean bastante eficientes.³² La adecuada gestión de la cadena de suministro y la logística juegan un papel muy importante para las empresas, sin importar si son pequeñas o grandes. Una logística eficiente y accesible constituye un elemento clave para que las empresas puedan competir con éxito en el contexto de la globalización.³⁵

Por lo que se refiere a los lineamientos para automatizar un proceso de gestión y crear una base de documentación, autores como López Supelano sugieren tomar en cuenta los siguientes criterios:

1. La automatización del proceso debe ser adoptada gradualmente
2. Los procesos que se van a automatizar deben ser primero descritos y diagramados
3. Se debe definir el proceso que se va a implementar
4. Hay que documentar, modelar y simular el proceso según el modelo de documentación propuesto
5. Se debe mantener un pensamiento crítico, de eficiencia y efectividad en el proceso para evitar que se automatice el error
6. Analizar el proceso e identificar el flujo de las actividades importantes, sobrecargadas operativamente y adecuarlas para que las ejecute el sistema y no una persona
7. Los formatos de registro de datos del proceso deben contener la información pertinente y requerida para el análisis o la toma de decisiones
Se debe excluir la información que no aporte a la misión de la actividad
8. No se debe duplicar información entre las bases de datos de la organización

Además, López Supelano propone acompañar los formularios de registros con un manual para orientar al usuario responsable de la documentación en el modelo de automatización del proceso para la gestión de la granja.³³

Por otra parte, de acuerdo con Cano, se debe implementar un modelo de gestión logística, basado en las necesidades de las pequeñas y medianas empresas de México. Este modelo se basa en los siguientes puntos:

1. Inventarios: el objetivo de esta área es determinar a través de modelos cuantitativos cuánto y cuándo pedir los materiales
2. Almacenamiento: esta área tiene como objetivo trabajar bajo buenas prácticas para resguardar y controlar eficientemente las materias primas

3. Producción: su objetivo es trabajar bajo un programa maestro de la producción el cual tendrá que satisfacer los requerimientos del mercado/cliente en tiempo, cantidad y calidad
4. Distribución: una alta capacidad de respuesta al cliente al más bajo costo es el objetivo de esta área; esto implica crear valor en la cadena de suministro a través de la optimización del nivel de inventario de producto terminado, así como de tiempo en la transportación y entrega del mismo³⁵

Otro rasgo del registro de datos productivos es que estos formatos sólo determinan el lugar donde se asientan los datos de la granja, por lo que no son necesariamente simples planillas, estas pueden adaptarse a las necesidades de los operarios para que su uso sea sencillo y práctico, por ejemplo: cuadernos, softwares o grabaciones. Del mismo modo, se debe considerar usar mecanismos que permitan retirar los datos registrados sin la necesidad de mover los formularios o los cuadernos de los lugares donde son anotados los datos, así se evitan problemas de pérdida de información, para este caso resultan útiles las duplicaciones con papel carbón o fotocopias.³⁰

Dicho lo anterior, es necesario recalcar la necesidad de disponer de un plan estratégico para implementar el hábito de colección de datos en una granja porcina. Para ser más precisos, el monitoreo permanente del proceso de registro y toma de medidas correctivas cuando no se esté logrando un correcto registro de datos, puede favorecer que se establezca la automatización del proceso sin errores. Para que los datos se recojan en registros de campo y sean realmente útiles, deben contener la información estratégica disponible para cuando los responsables de las unidades productivas lo requieran.²⁹

6.13 Datos indispensables que deben ser registrados en las granjas porcinas

Para generar, construir y ejecutar modelos eficientes para la gestión y producción de información en los sistemas de producción porcina, es necesario contar con la información básica de calidad, completa y precisa, además de coordinar y sincronizar todas las áreas de la producción (producción, planeación, contabilidad,

comercial e informática), así como la integración de la información básica y de las actividades dentro de la producción en las diferentes áreas con el sistema de gestión de la granja.

Llegados a este punto, para comenzar un programa de registros dentro de un sistema de monitoreo y gestión adecuado, el sistema de producción debe estar completamente consolidado con el sistema de planeación, por lo que deben considerarse dos tipos de indicadores que son de utilidad para el análisis acumulativo y comparativo de la producción porcina:

1. Costos: apoyarse en herramientas de contabilidad que ayuden a monitorear los costos de la producción, con el objetivo de obtener estimaciones entre lo planeado y lo obtenido además de ser comparado con los resultados de periodos anteriores
2. Utilidades: basado en herramientas de contabilidad que siguen el proceso de los productos finales hasta el mercado, estas herramientas registran los costos y gastos al mismo tiempo que los ingresos de acuerdo con el tipo y valor de producto, dentro de los cuales deben considerarse los productos a mercado, que incluyen a) productos primarios (animales de abasto) y b) productos secundarios (pie de cría como hembras gestantes y sementales) con la expectativa de que las hembras reproductoras y los sementales se conviertan en productos primarios al ser desechados^{7,36}
3. Parámetros productivos: el flujo productivo es dividido en diferentes etapas de acuerdo con la edad, el sexo y el propósito de cada animal. Las áreas productivas y sus propósitos son las siguientes:³⁷
 - Lechones (de 0 a 4 semanas de vida – Lactancia)
 - Destete (de 4 a 8 semanas de vida – Crianza)
 - Engorda
 - De 8 a 12 semanas de vida – Crecimiento)
 - De 12 a 16 semanas de vida – desarrollo)
 - De 16 a 20 semanas de vida – finalización)
 - Hembras de reemplazo

- Hembras reproductoras (Pie de cría)
- Sementales (Pie de cría)

Los documentos para realizar las evaluaciones en una granja deben incluir:

- Producción anual y plan financiero, a través de herramientas de contabilidad y la información de las áreas productivas
- Análisis anual de la producción y el plan financiero

Para este propósito, es necesario conocer los parámetros que se implementan en una granja para definir el rango óptimo a manejar de cada variable de la producción. Estos pueden ser clasificados en reproductivos y productivos, donde las primeras son aquellas que ofrecen información que se genera por el pie de cría (hembras y sementales), las segundas generan información de los animales de la fase terminal (crianza y engorda).⁷ (Cuadro 3).

Parámetros	Rango (en días)
Ciclo productivo de la hembra	140
Días lactancia	21-56
Días de destete a primer servicio	5-7 (Clima templado: 4 – 7) (Clima cálido: 7 – 15)
Edad a la pubertad	180 – 220
Edad a primer servicio	190 – 250
Porcentaje anual de reemplazos	Hembras: 30 – 35 Machos: 40 – 50
Porcentaje anual de desechos	Hembras: 30 – 35 Machos: 40 – 50
Porcentaje de fertilidad a repetición	80 – 85
Porcentaje de fertilidad a parto	80 – 98
Porcentaje de repetición	Primer parto: 20 Multíparas: 15
Días abiertos	25 – 48
Días de destete a servicio efectivo	7 – 20
Lechones nacidos vivos por hembra	8 – 14
Lechones nacidos muertos por camada	0.13 a 0.81
Lechones nacidos en total por camada	8 – 13
Lechones nacidos en total por hembra por año	15 – 30
Peso individual del lechón al parto (Kg)	500g – 1.2kg
Peso individual del lechón al destete (Kg)	Lactancia de 21 días: 5.5 – 6.8 Lactancia de 35 días: 8.5 – 11.0 Lactancia de 56 días: 15 – 20
Peso de la camada al destete (Kg)	40 – 80

Cuadro 3. Parámetros productivos y los valores aceptables.^{38 39}

De acuerdo con el manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BBP) para la producción y comercialización porcina familiar de la FAO, se considera que los siguientes registros básicos que se mencionan a continuación, son esenciales para la documentación de cualquier granja porcina:

- **Altas y bajas de reproductores:** identificación, fecha, edad y origen de los animales reproductores que ingresan al sistema; fecha y causas de bajas cuando dejan esa función.
- **Servicios, partos y destetes:** fecha de eventos; identificación de reproductores intervinientes; tipo de servicio, controles de preñez; lechones paridos vivos y muertos; lechones adoptados, retirados, así como destetados; peso promedio de la camada al destete, tipo de parideras además de las personas encargadas de la tarea.
- **Existencias y movimientos de animales:** fechas, cantidades, pesos, valores económicos de los animales por categoría en existencia además de los que ingresan y salen de la actividad por ventas, consumos, compras, traslados, orígenes, así como destinos y cambios de categorías.
- **Mortalidad:** fechas, cantidades de animales, categorías, causas y agente de diagnóstico.
- **Consumos de alimentos:** fechas, insumos, cantidades y categorías de animales a los que se suministró el alimento.
- **Costos:** valores económicos y fechas de consumos de bienes y servicios en alimentación, sanidad, higiene, mano de obra, asesoramiento, comercialización, administración, depreciaciones, renta, predial agua, energía eléctrica, entre otros.

Además de los registros mencionados, se pueden llevar inventarios de activos y pasivos, movimientos financieros, existencias y movimientos de alimentos en fábrica y depósito, tareas o actividades realizadas por las personas encargadas, controles de bioseguridad y otros que se consideren de importancia para monitorear otras áreas o aspectos de la unidad productiva.²⁹

Dicho lo anterior, para cumplir con la información financiera y que sea adecuada para facilitar su análisis e interpretación, existen los estados financieros. Estos son

documentos que describen información financiera resumida en forma significativa. Los estados financieros se clasifican en principales y secundarios. Los primeros contienen la información esencial para conocer, desde una perspectiva amplia, los aspectos financieros relevantes de una entidad. Entre ellos se encuentran:

- Balance general o estado de la situación financiera
- Estado de resultados
- Estado de variaciones en el capital contable
- Estado de cambios en la situación financiera

Los estados financieros secundarios son los que contienen información resumida de un segmento financiero de la empresa. Es importante señalar que la contabilidad no considera las transacciones que no son financieras; por ejemplo, la mano de obra familiar, o cualquier otro recurso denominado implícito que representa un costo de oportunidad.^{35,36}

7 JUSTIFICACIÓN

Las granjas de pequeña y mediana escala, denominadas de producción no industrial representan una importante área de oportunidad para implementar y fomentar el uso de tecnologías que promuevan su desarrollo y crecimiento, debido a la relevancia que representan para la producción pecuaria nacional en la economía del país, considerando las características socioeconómicas de este tipo de producciones. En segunda instancia, resulta necesario conocer las características de documentación y control de datos que se llevan a cabo dentro de la producción para detectar sus deficiencias y a partir de ellas dar propuestas para solucionarlas y así fomentar en los productores el hábito de registrar datos productivos, documentarlos para su análisis con el fin de tener la capacidad de tomar decisiones para beneficio de su propia producción de modo que la producción porcina no industrial en México tenga oportunidades de competir en el mercado actual, aprovechando las herramientas que tengan a su alcance.

El propósito de este trabajo es proponer el diseño de una serie de formularios destinados a la colección de datos de relevancia para el análisis y evaluación de producciones porcinas, con la finalidad de fomentar la gestión de las granjas y la automatización del proceso de registro de datos a través de la descripción detallada y estandarizada de los procesos productivos en las granjas con estas características.

8 HIPÓTESIS

El desarrollo de este trabajo buscará responder a las siguientes hipótesis:

- Los sistemas utilizados para el registro de datos productivos en granjas de producción no industrial pueden llegar a ser ineficientes o inexistentes y por tanto comprometer el análisis productivo, de modo que su interpretación por parte del Médico Veterinario Zootecnista o del productor es limitada
- El diseño y establecimiento de un formato para el registro de los datos productivos mínimos necesarios y de carácter único puede solucionar el problema de ausencia de registros en granjas de pequeña escala
- La implementación de un sistema de registro estandarizado, permitirá que la obtención de datos productivos de relevancia para las granjas sea eficiente y práctica
- El diseño y aplicación de un software para coleccionar y organizar datos, será de utilidad para el análisis óptimo del estado productivo de las granjas porcinas de pequeña escala

9 OBJETIVO

Analizar la técnica de documentación y colección de datos para el análisis productivo, sanitario y económico–financiero de las granjas de PNI para evaluar sus características, funcionalidad y eficiencia.

Confrontar los mecanismos de control mediante el registro y análisis de datos entre las granjas de PNI y así evaluar las características de gestión que son utilizadas.

Crear formularios para el registro de datos de producción en granjas de pequeña escala adaptados al proceso de producción y manejo de este tipo de granjas, a fin de optimizar no sólo la elaboración de los análisis productivos de las granjas, sino también sus interpretaciones y por tanto sus alcances.

10 MATERIAL Y MÉTODOS

- Se contó con el apoyo de 15 granjas porcinas de las regiones de Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Ciudad de México y Estado de México. Todas con la característica de poseer menos de 500 hembras en producción, 14 de las 15 granjas son de ciclo completo
- Se colectaron de cada granja los registros existentes de producción de cada una de las etapas que tienen
- Se analizaron aspectos de estructura, contenido, forma y frecuencia de cada registro de las diferentes etapas de producción
- Una vez que se colectaron en su totalidad los datos que son registrados por las diferentes granjas, se realizó una comparación entre estos y los que recomienda la literatura que deben ser registrados y con registros para granjas de producción industrial
- Se analizó el resultado de la comparación anterior para detectar las características de la documentación en las granjas porcinas de producción no industrial y el resto
- Se realizó un diagrama del proceso productivo para detectar los puntos críticos donde deben colectarse los datos necesarios y suficientes con base en las

características y necesidades de cada granja para estandarizar un formulario de registro único

- Se detectaron aquellos datos importantes e imprescindibles para crear formularios de registro únicos, estandarizados y aptos para las granjas de PNI
- Se elaboró un prototipo de formulario para el registro de los datos mínimos necesarios que será determinada en el punto anterior.

11 RESULTADOS

1. De la información obtenida sobre las 15 granjas, únicamente 1 no realiza registros de ningún tipo, mientras que de las 14 restantes, 4 realizan registros a partir de notas informales, por parte de los encargados o trabajadores. Estas últimas no tienen ninguna base específica para tomar los datos, no son realizadas con precisión, en tiempo ni en forma adecuadas. Por otra parte de las 10 granjas sobrantes, aunque estas cuentan con formularios para el registro de datos productivos preestablecidos, de acuerdo con la metodología de análisis de documentación de López Supelano, estos documentos tienen información dispersa, la integración y comunicación entre procesos no es clara ni evidente, tienen exceso de papel, no se obtiene información en tiempo real, se identifican errores de registro y no es práctico identificar problemáticas en la producción a tiempo.
2. Al comparar el contenido registrado por aquellas granjas que contaron con algún método de documentación, ya fuere a partir de las notas del encargado o del trabajador o en su caso, de un formato de colección de datos establecido, comparado con lo que la literatura refiere como la información necesaria e imprescindible para gestionar granjas porcinas, además de compararse con los registros utilizados por parte de granjas de producción industria, se encontraron coincidencias en 29 datos registrados de 310 analizados en los diferentes métodos de documentación de las granjas porcinas y las referencias de tipo documental. De estas 29 coincidencias, 23 indicadores son referentes al hato reproductor, servicios y

gestación. El resto fueron ubicados a las áreas de destete, crecimiento y finalización. (Figura 5)

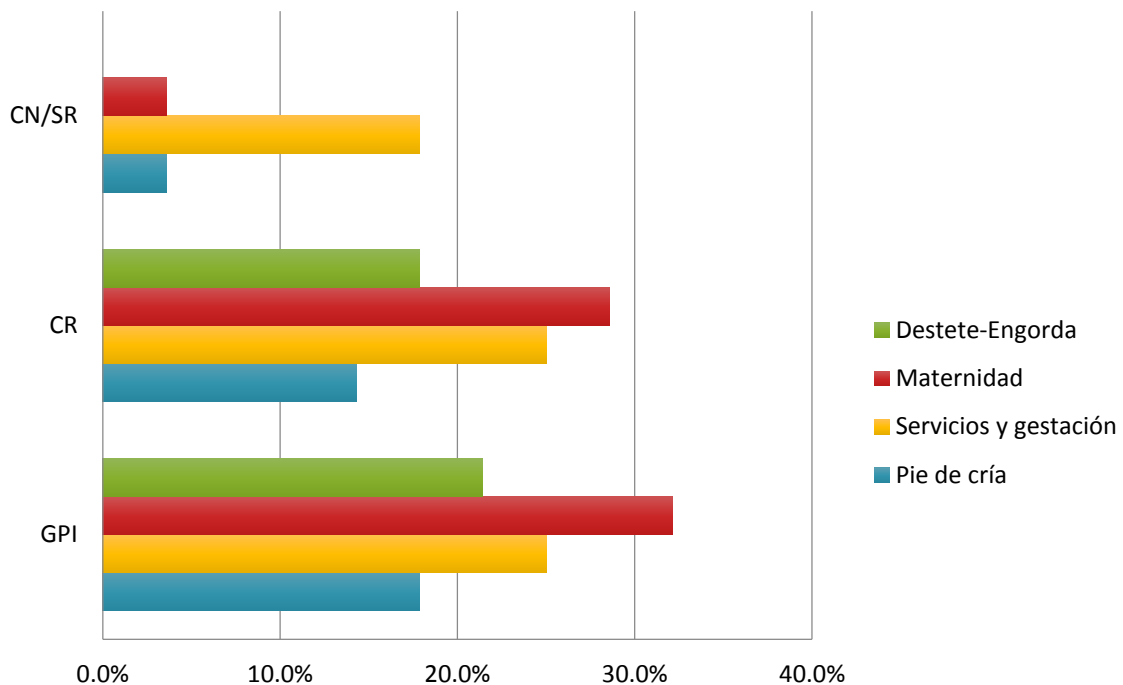


Figura 5. Comparativo de indicadores productivos registrados por área

*CN/SR: Granjas que no contaron con un formato de registro establecido y que en su lugar contaron únicamente con notas del trabajador o encargado.

**CR: Granjas que contaron con un formato de registro bien establecido.

**GPI: Formatos de registro utilizado en granjas de producción Industrial.

3. A pesar de que se lograron evaluar formatos de registro destinados para la mayoría de las áreas productivas de las granjas, ninguna de las unidades productivas proporcionó algún formato formal para el análisis económico-financiero.
4. Como parte de la planeación de un sistema de documentación para la gestión correcta de las granjas de producción no industrial se elaboró un diagrama de flujo para ilustrar el proceso productivo normal en una granja porcina y así poder detectar aquellos puntos donde es preciso coleccionar datos de importancia para el análisis de la producción y económico. (Anexo 1)

5. Del análisis realizado sobre la toma de registros necesaria en el proceso productivo, comparado con las características actuales de la toma de registro de las granjas de PNI examinadas y en contraste con la información que diversas fuentes refieren como las mínimas necesarias para la colección de datos imprescindibles para el análisis de información de las producciones porcinas, se crearon 14 formularios para el registro de datos productivos. Estos formularios cumplen con las características de requerir el llenado de datos que son básicos, puesto que los productores/trabajadores no requieren de realizar operaciones complicadas para su llenado. La información requerida es de primera intención, por lo que puede ser llenada en el momento que es generada sin riesgo de que se pierda en un llenado posterior. Para cumplir con las características de documentación correcta para la automatización de gestión de granjas de PNI, los formularios de registro cuentan con las siguientes características:

A. Cada documento cuenta con un encabezado con la información de la semana o mes en el que se estén recuperando los registros, esto se hizo así debido a que las actividades en granja son programadas semanalmente y los datos económico-financiero comúnmente son analizados mensualmente para hacer este proceso más práctico; así el operador tiene la oportunidad de trabajar con un formato por semana a la vez, sin que se haga exceso de papeleo y manteniendo un seguimiento puntual de las actividades por cada área sin perder rastro de esta misma.

B. De igual modo cuenta con el nombre del registro del área donde se coleccionarán los datos para evitar confusiones y que estos sean localizados en un área específica. A su vez cuentan con un folio, el cual tiene el propósito de mantener un orden en los registros de forma eficaz y así evitar en medida de lo posible la pérdida de información. A su vez este folio resulta conveniente cuando se pretenda hacer un rastreo preciso de la información y la forma en la

que se toman y almacenan estos datos. En caso de haber una falla en este proceso, el folio podrá indicar cuando esta ocurra. (Figura 6)

- C. Por otro lado, cada formulario cuenta en el pie de página, con una sección para adscribir al documento la persona responsable de asentar los datos de producción del área, en esa semana específicamente y en caso de ser necesario, el grupo al que pertenece dicho formato de registro. De esta forma podemos atribuir a los trabajadores cualquier acierto o error, cuando sea necesario corregirlo y darle seguimiento. De igual forma permite mantener una supervisión mayor sobre el registro productivo por cada grupo dentro de la granja. De esta forma se mantiene un control en la automatización de la gestión en cada una de las áreas productivas.

Semana: _____						Servicios y gestación						Folio:0000																	
Id Hembra		Día servicio		Semental		D dxG		Observaciones		Id Hembra		Día servicio		Semental		D dxG		Observaciones		Id Hembra		Día servicio		Semental		D dxG		Observaciones	
1	36	L**	2					R/P		34								A/R/Tx/P/M		67									
2	35	L**	2					R/P		35										68									
3	9					*				36										69									
4	68							+		37										70									

Figura 7. Encabezado del formulario para el registro de datos en el área de servicios y gestación donde se observa el encabezado, el folio y el espacio para registrar la semana en que se coleccionarán los datos.

- D. Se crearon 14 formularios únicos de registro (Anexos 7 al 19) con la intención de delimitar la cantidad de datos que fueran a ser recabados en cada granja porcina para así cumplir con las características de una documentación prolija, sin exceso de papel, sencilla y que la información no sea escasa o redundante. Para esto cada formulario se enfoca en las diferentes áreas productivas de interés que fueron esquematizadas anteriormente con los diagramas productivos que se encuentran en los anexos 1 a 6. Es así que resultan los siguientes formularios:

1. Área de servicios y gestación
2. Área de maternidad

3. Área de maternidad: registro de pesos de lechones al parto
4. Área de maternidad: registro de pesos de lechones destetados y peso de la hembra destetada
5. Mortalidades
6. Alimento
7. Producción
8. Tratamientos
9. Ventas
10. Ficha individual para el registro de pie de cría
11. Registro de egresos
12. Inventario de alimento
13. Inventario de fármacos
14. Monitoreo epidemiológico.
15. Catálogo de fármacos
16. Catálogo de alimentos
17. Catálogo de enfermedades
18. Nomenclatura

6. A continuación, se detalla cada uno de los formularios obtenidos:

A. Registro para el área de servicios y gestación: se realizó un formato con una capacidad de registro de 99 cerdas, lo que supone un número aún mayor al que debería haber dentro de una granja de hasta 500 hembras como máximo. Se compone por seis columnas donde cada una solicita los siguientes datos: *(Figura 7)*

1. **Identificación de la hembra:** se solicita el número único y consecutivo que se asigna a la hembra al entrar al ciclo productivo para ser identificada, de esta forma se asegura un rastreo y análisis completo de la vida productiva de forma individual y global dentro de la granja. El uso de identificadores, como lo son aretes, collares, brazaletes e

incluso identificadores electrónicos, son necesarios para mantener un control sobre la identificación de cada animal. (Figura 8)

2. **Día de servicio de la hembra:** puesto que cada registro se amolda a las actividades semanales dentro de la granja, es posible indicar únicamente la inicial del día de la semana en que se dé servicio a una hembra cuando entra en celo. Esto permite que los datos sobre la fecha sean únicos por semana, y no múltiples por cada registro de una hembra, como es común que se lleve en estas producciones. De esta forma no se corre el riesgo de perder datos de fechas dentro del análisis productivo. Al hacer este registro, es posible calcular posteriormente otros datos productivos como lo pueden ser fecha probable de parto, días abiertos, días de destete a primer servicio, fijar fechas para hacer diagnóstico de gestación y número de servicios por cada hembra. (Figura 8)
3. **Semental que dio el servicio:** dentro de este rubro, se cubre la necesidad de saber los machos que dan servicio a cada hembra, puesto que cada verraco tiene una identificación numérica, al igual que las hembras, esta celda puede ser llenada solo con un valor numérico. De esta forma se puede hacer un análisis y tener control genético y reproductivo dentro de la granja.
4. **Hembras destetadas que ingresan a la sala:** esta celda únicamente solicita que se indique si la hembra que está siendo registrada en esa semana, en el área de servicios y gestación, está recién destetada y, por lo tanto, cualquiera de los otros datos que pudieran solicitarse en este formulario no aplican para dicha hembra. (Figura 8)

5. Diagnóstico de gestación: este formato pide que se indique cuando un diagnóstico de gestación es positivo o negativo mediante los signos: <<+>> y <<->>. El método para hacer dicho diagnóstico puede ser diverso y en cualquiera de los casos ser registrado en el formato. El más común se basa en detectar si hay retorno al estro^{†**⁽⁴⁰⁾} después de 21 días que se dio servicio a la hembra, por esto, si hay retorno al estro, la cerda no está gestante y el resultado del diagnóstico a registrar será negativo. En caso de que la hembra no presente un retorno al estro después del servicio, el resultado del diagnóstico a registrar será positivo. El registro de este dato resulta de suma importancia para poder realizar posteriormente un análisis de posibles problemas en manejo reproductivo dentro de la granja. (*Figura 8*)

6. Observaciones: como práctica general dentro de esta área, el detectar cualquier afección, registrar algún manejo o detallar alguna especificación de una cerda resulta de suma importancia para tomar decisiones inmediatas dentro de esta área, es por esto que se agrega un apartado para hacer anotaciones sobre posibles casos que puedan ocurrir: (*Figura 8*)

- Se registra con la inicial “**A**” cuando se detecta que una hembra ha abortado.
- Se registra con la inicial “**R**” cuando una hembra es repetidora, es decir, que ya se le ha dado uno o más servicios y aún permanece dentro de la línea de

** Estro: en la vida reproductiva de las hembras se presentan ciclos estrales, estos comprenden eventos endocrinos, ováricos y conductuales, con la finalidad de que ocurra la ovulación, el apareamiento y la gestación. Un ciclo estral inicia con el momento de receptibilidad sexual o estro, y concluye con el siguiente estro. Si después de la cópula se logra la fertilización, los ciclos estrales se ven interrumpidos por la gestación, lo que se conoce como un anestro fisiológico. El ciclo estral en las cerdas tiene una duración de 21 días en promedio.⁴⁰

producción para recibir otra monta o incluso ser desechada. Para este último caso, este mismo registro se liga con el registro de fichas individuales y de ventas en caso de ser necesario.

- Se registra con las iniciales “Tx”, cuando a alguna hembra se le ha dado algún tratamiento dentro de esta área, como pueden ser desparasitaciones, vacunaciones, entre otros. Para este caso, debe colocarse un código seguido de las iniciales, el cual corresponde a un catálogo de fármacos que se realizó para facilitar el registro a los productores, de esta forma se mantiene un control sobre los posibles tratamientos, mismos que son ligados posteriormente al inventario de fármacos y al registro de egresos. (Anexos 15, 17 y 19)

Id Hembra	Día servicio	Semental	D	dxG	Observaciones
1	36	L**	2		R/P
2	35	L**	2		R/P
3	9			•	
4	68				+
5	59	M**	2		p
6	47	M*	5		M
7	21				- R/M
8	64				+
9	98				+
10	46	M*			M
11	3				A/P
12	72			•	
13	95			•	
14	34				-
15	87			•	
16	5				+
17	39	Mx*	4		M
18	26	Mx**	4		p
19	14				+
20	17	J		•	Vacuna triple

Figura 8: Ejemplo de llenado de un formato de registro para el área de servicios y gestación.

- Se registra con la inicial “P”, cuando una hembra que entra a esta área es primeriza, y por ende es de utilidad saber su estatus para tomar decisiones en cuanto a

estros antes del primer servicio, el semental que dará servicio y cuestiones de manejo.

- Se registrará con la inicial “M” a aquellas hembras multíparas, es decir, que ya han tenido más de un parto.

B. Registros para el área de maternidad: para esta área fue necesario la creación de tres diferentes formatos, ya que los datos pueden derivar tanto de las hembras, como de los lechones al momento del parto y al ser destetados. (*Figura 9*)

Es por esto que el primer formato consta de ocho columnas de 25 filas enumeradas cada una, donde se piden los siguientes datos: (*Anexo 8*)

1. **Identificación de la hembra:** se solicita el número único y consecutivo que se asigna a la hembra al entrar al ciclo productivo para ser identificada, de esta forma se asegura un rastreo y análisis completo de la vida productiva de forma individual y global dentro de la granja. (*Figura 9*)
2. **Peso de la hembra (Peso):** peso que presenta la hembra al momento de entrar a la sala de maternidad.
3. **Día parto:** siguiendo el principio de amoldarse a las actividades semanales de la granja, se pide que se registre el día de la semana en que la hembra presente parto; puesto que las hembras pueden entrar al área de maternidad con una semana de anticipación al parto, esta celda puede quedar vacía al igual que las celdas consecutivas, de donde se infiere que la cerda ha entrado y permanece en la sala de maternidad a la espera de la llegada del parto. Es importante que se registre este dato ya que proporcionará información sobre los días de gestación, días productivos de la hembra, días de lactancia, flujo de animales por semana y manejo de pie de cría en la granja. (*Figura 9*)

4. **Lechones nacidos totales (LNT):** esta celda pide que se llene únicamente con número entero la cantidad de lechones absolutos que han nacido en el parto, contabilizando tanto vivos como muertos. *(Figura 9)*
5. **Lechones nacidos vivos (LNV):** esta celda pide que se llene únicamente con número entero la cantidad de lechones que han nacido vivos durante el parto, descartando por completo aquellos que mueren en el transcurso del parto o que se encuentran momificados. *(Figura 9)*
6. **Lechones nacidos muertos (LNM):** esta celda pide que se llene únicamente con el número entero la cantidad de lechones que nacen muertos o que mueren durante el transcurso del parto, incluyendo aquellos que se encuentran momificados. *(Figura 9)*
7. **Lechones nacidos momias (LNMo):** esta celda pide que únicamente se registre con número entero aquellos lechones que se encuentren momificados. *(Figura 9)*
8. **Donados / Adoptados:** dentro de los manejos que pueden realizarse en los primeros días del parto en grupos de cerdas que han parido en fechas similares, se encuentra la donación o adopción de lechones. Esta práctica consiste en mover lechones excedentes de una cerda que en dado caso no sea capaz de alimentarlos, a una cerda con las posibilidades de adoptarlos y que los podría alimentar mejor. Registrar esta práctica resulta de suma importancia considerando que puede alterar datos importantes sobre la capacidad materna y productiva de cada cerda. Es por esto que el registro cuenta con celdas donde puede indicarse con la inicial “**D**” cuando la cerda ha donado lechones y en seguida el número de lechones donados. Por consiguiente, aquella hembra que reciba estos lechones deberá marcarsele

en la celda la inicial “A”, seguido por el número de lechones adoptados. (Figura 9)

Id Hembra	Día Parto	LNT	LNv	LNm	LNMo	D/A	
1	36	L	25	10	3	2	A ₃
2	35	L	12	10	1	1	
3	9	L	14	12	1	1	
4	68	L	10	10	0	0	
5	59	L	13	12	0	1	
6	47	M	12	11	1	0	
7	21	M	10	9	0	1	
8	64	M	8	6	2	0	A ₃
9	98	M	9	8	1	0	
10	46	M	8	5	3	0	A ₄
11	3	Mm	15	14	1	0	D ₃
12	72	Mm	16	16	1	0	D ₃
13	95	Mm	15	15	0	0	D ₄
14	34	Mm	12	10	2	0	
15	98	Mm	13	11	1	1	

Figura 9. Ejemplo de llenado de un fragmento de un registro destinado para el área de maternidad.

El segundo formato del área de maternidad está destinado al registro de pesos en el parto, es por esto que colecta los siguientes datos: (Anexo 9)

1. **Identificación de la hembra:** se solicita el número único y consecutivo que se asigna a la hembra al entrar al ciclo productivo para ser identificada, de esta forma se asegura un rastreo y análisis completo de la vida productiva de forma individual y global dentro de la granja. Esta celda permite que el registro de las camadas se individualice para cada cerda.
2. **Día parto:** en esta celda únicamente se pide que se registre la inicial del día de la semana en que fue el parto de cada cerda. Para esto se señalan las iniciales así:
 - **L:** Lunes
 - **M:** Martes
 - **Mm:** Miércoles

- **J:** Jueves
- **V:** Viernes
- **S:** Sábado
- **D:** Domingo

3. **Peso:** puesto que el formulario está dispuesto en varias columnas numeradas hasta el número 20, previendo en la cantidad máxima de lechones que puede tener una hembra por parto más un excedente (*Anexo 9*); esta celda pide que se llenen de forma individual los pesos de cada lechón de la camada, por cerda. A partir de este dato puede calcularse el peso de la camada al nacimiento y así obtener en un futuro ganancias de peso.

El tercer y último registro destinado al área de maternidad está diseñado para recabar datos al momento del destete, por lo que se piden los siguientes datos. (*Anexo 10*)

1. **Identificación de la hembra:** se solicita el número único y consecutivo que se asigna a la hembra al entrar al ciclo productivo para ser identificada, de esta forma se asegura un rastreo y análisis completo de la vida productiva de forma individual y global dentro de la granja. Esta celda permite que el registro de las camadas se individualice para cada cerda.
2. **Peso hembra:** en esta celda se pide que se registre el peso de la hembra al momento del destete. Este dato puede ser de suma importancia al momento de evaluar manejo reproductivo del pie de cría y alimentación.
3. **Día destete:** en esta celda se pide que se anote únicamente la inicial del día de la semana en la que se está realizando el destete. Este dato, al ser enfrentado a la fecha de parto, permite que se obtenga información sobre los días de lactancia. Para esto se señalan las iniciales así:

- **L:** Lunes
- **M:** Martes
- **Mm:** Miércoles
- **J:** Jueves
- **V:** Viernes
- **S:** Sábado
- **D:** Domingo

4. **Peso:** de manera semejante al registro para pesos en el parto, este registro cuenta con 20 filas para abarcar el máximo de lechones en una camada, más un excedente. De esta forma es posible registrar el peso de cada lechón al momento del destete y así obtener al final el peso de la camada después de la lactancia. De esta forma es posible que en etapas posteriores se pueda hacer un seguimiento de la ganancia de peso de estos lechones.

C. Registro para mortalidades: considerando que una granja debe llevar un registro de las mortalidades, las causas de las mismas, las fechas y la cantidad de animales afectados, se realizó un formato destinado únicamente para el registro de mortalidades, mismo que puede ser ocupado en cualquier área. Considerando lo que se menciona con anterioridad, no se diseñó un formato de mortalidades específico por cada área, sino que se adaptó uno para todas las áreas de la granja por igual. Esto permite que el registro de estos datos sea de forma dinámica y que se evite el exceso de papel, de documentos, información duplicada y dispersa. Para crear dicho formato se tomaron en cuenta los siguientes datos a registrar. (*Anexo 11*)

1. **Grupo:** Conjunto o lote al que pertenecen los animales donde se presentan las mortalidades
2. **Etapas:** esta celda pide que se señale la etapa donde se están registrando mortalidades, las etapas pueden ir desde

servicios y gestación, hasta finalización, es por esto que se indican las siguientes abreviaturas para su llenado:

- **S/G:** para indicar registrar una hembra del área de servicios y gestación
- **S:** para registrar sementales
- **M:** para registrar cerdas de maternidad
- **L:** para registrar lechones
- **D:** para registrar animales del destete
- **C:** para registrar animales de crecimiento
- **De:** para registrar animales de desarrollo
- **F:** para registrar animales de finalización

3. **Grupo:** contemplando que el movimiento de animales dentro de la granja sea por grupos o lotes, esta columna permite que se indique qué grupo o lote es el que está presentando mortalidades.

4. **Fecha:** esta columna cuenta con tres espacios para que sea registrada la fecha en que murieron los animales con el siguiente formato: dd/mm/aaaa, donde “dd” se refiere al día, “mm” al mes y “aaaa” a los dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos.*** (41)

5. **Número de animales (#):** únicamente solicita el llenado del número entero de animales que mueren por cada grupo y etapa.

6. **Causa:** para el llenado de esta columna se creó un catálogo de posibles afecciones que pudieran ser causantes de mortalidades en las diferentes áreas de la granja (*Anexo 23*), para este caso se cuentan con tres celdas donde

*** Un sistema manejador de bases de datos es una herramienta para crear y manejar grandes cantidades de datos de forma eficiente durante largos periodos de tiempo y de forma segura.³⁶

únicamente se pide el llenado con los códigos presentados en el catálogo de enfermedades. En este punto se busca que la información de posibles causas de muertes sea más sencilla de recabar al darle opciones al trabajador para elegir. Este formato se pensó con la intención de impedir que la información sea confusa e interpretada de forma incorrecta. Cabe señalar que estas causas deben ser rectificadas por personal capacitado.

D. Registro de alimento: teniendo en cuenta que el registro del consumo de alimento permite obtener, entre otras cosas, costos y ganancias de peso; se pensó en un registro, que al igual que en el caso de las mortalidades, sea general para todas las áreas de la granja. (Anexo 12) Por tanto, este formulario recaba los siguientes datos:

1. **Grupo:** Lote o conjunto de animales donde se administra el alimento
2. **Etapa:** esta celda pide que se señale la etapa a la que se le suministró el alimento, las etapas pueden ir desde servicios y gestación, hasta finalización, es por esto que se indican las siguientes abreviaturas para su llenado:
 - **S/G:** para registrar una hembra del área de servicios y gestación
 - **S:** para registrar sementales
 - **M:** para registrar cerdas de maternidad
 - **L:** para registrar lechones
 - **D:** para registrar animales del destete
 - **C:** para registrar animales de crecimiento
 - **De:** para registrar animales de desarrollo
 - **F:** para registrar animales de finalización
3. **Grupo:** esta columna permite que se indique qué grupo o lote es en el que se está registrando el suministro de

alimento. De esta forma se facilita la información sobre ganancias de peso y dietas por cada grupo, etapa y en general de la granja.

4. **Nombre:** en esta celda se registra el nombre comercial o el nombre que se asigna en la planta de alimento, del alimento que está siendo registrado.
5. **Tipo:** esta celda permite que se describan características propias del alimento, como su presentación o para qué etapa está formulado. Con el propósito del llenado de este rubro se creó un catálogo donde se enlistan los animales e ingredientes que pueden ser utilizados para la alimentación en granjas porcinas, de modo que cada uno de estos cuenta con un código que puede ser asentado en este rubro.
6. **Día:** esta celda permite que se registre el día de la semana en la que se está suministrando el alimento
7. **Cantidad de alimento (cantidad Kg/L):** Esta columna pide que se registre la cantidad total de alimento que se suministre a los animales en las diferentes etapas.
8. **Número de animales (# Animales):** esta celda permite que se registre la cantidad de animales a los que se les suministra una cantidad específica de alimento en las diferentes etapas productivas de la granja.

E. Registro de producción: por lo que se refiere a la producción, se pensó en un formato que fuera de utilidad para todas las áreas sin la necesidad de crear un formato exclusivo por área, (*Anexo 13*) para este fin, el formulario solicita los siguientes datos:

1. **Grupo:** número de grupo o lote al que pertenecen los animales a ser registrados
2. **Etapa:** Etapa a la que pertenecen los animales que se están registrando, estas pueden ir desde:

- **D:** Destete
- **C:** Crecimiento
- **D:** Desarrollo
- **F:** Finalización

3. **Entrada / Salida:** el formulario solicita únicamente que se marque con una “X” cuando el movimiento de los animales es de salida o entrada a la etapa indicada previamente.

4. **Día:** esta celda es únicamente para el registro de la inicial del día de la semana en la que se está realizando el movimiento.

- **L:** Lunes
- **M:** Martes
- **Mm:** Miércoles
- **J:** Jueves
- **V:** Viernes
- **S:** Sábado
- **D:** Domingo

F. Registro para tratamientos: se elaboró un formato para el registro único de tratamientos de forma tal que sea ajustable a las diferentes etapas productivas de la granja, este formato cuenta con las siguientes características: *(Anexo 14)*

1. **Grupo:** el formato solicita que se registre el grupo o lote al que pertenecen los animales a los que les dio tratamiento.

2. **Etapas:** esta columna solicita que se registre la etapa de la granja donde se está aplicando el tratamiento. Estas etapas se pueden registrar de la siguiente forma:

- **S/Gx:** para registrar que se dio algún tipo de tratamiento en los animales de servicios y gestación.
- **M:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en las hembras del área de maternidad.

- **L:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en lechones del área de maternidad.
 - **D:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en cerdos del área de destete.
 - **C:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en cerdos del área de crecimiento.
 - **De:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en cerdos del área de desarrollo.
 - **F:** para registrar la aplicación de algún tratamiento en cerdos del área de finalización.
3. **Número de animales (#):** esta fila pide que se registren, con número, la cantidad total de animales que son tratados en la etapa registrada.
 4. **Personal encargado de aplicar el tratamiento (aplicó):** esta fila pide que el encargado de aplicar el tratamiento y de registrarlo deje asentado su nombre en el formato.
 5. **Cantidad de producto aplicado (cantidad):** esta fila pide que se indique la cantidad de producto aplicado, esta cantidad debe ser registrada con número y la unidad de medida, kg o ml correspondiente, dependiendo de las características del producto administrado.
 6. **Tratamiento (Tx):** se incluyen 4 columnas para indicar el tratamiento aplicado, para este caso se ha creado un catálogo de posibles tratamientos conformado por un código y el nombre del producto, de esta forma se facilita el registro de los tratamientos y se delimitan las posibilidades para evitar duplicidad en los registros, confusiones y pérdida de información. *(Anexo 21)*
 7. **Afección:** se incluyen tres columnas para que se indique la posible afección contra la que se esté aplicando el

tratamiento. Para este caso se elaboró un catálogo de enfermedades, el cual se compone de un código de posibles enfermedades o afecciones que pueden presentarse en una granja porcina. (*Anexo 23*)

- 8. Fecha:** se incluye una columna para registrar la fecha en la que se está aplicando el tratamiento. La fecha se registrará bajo el formato de dd/mm/aaaa, donde “dd” se indica para los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos.

G. Formato para registro de ventas: considerando la importancia de llevar un seguimiento de los ingresos de una granja, se elaboró un formulario para el registro de ventas, el cual puede ser adaptado para la venta de distintos productos. Los productos que se pueden vender en una granja y mediante los cuales se obtendrá un ingreso van desde animales de deshecho del pie de cría, lechones hasta animales de abasto, dependiendo del propósito productivo y las características propias de cada granja. A continuación, se describen las características del formulario (*Anexo 15*)

- 1. Fecha:** el formulario solicita que se indique la fecha en la que es realizada la venta. Mediante una columna con tres casillas, el formato que debe seguirse es el siguiente: dd/mm/aaaa, donde “dd” se indica para los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos.
- 2. Grupo:** el formato solicita que se registre el grupo o lote al que pertenecen los animales que salieron a venta.

3. **Tipo:** el formulario solicita que se indique con una inicial el tipo de animales que salen a venta:
 - **H:** Cuando sale a venta una hembra
 - **S:** Cuando sale a venta un semental
 - **L:** Cuando salen a venta lechones con menos de 10kg.
 - **D:** Cuando salen a venta animales del destete
 - **F:** Cuando salen a venta animales de finalización, con un rango de peso alrededor de los 100kg de peso
 4. **Cantidad:** en esta columna se pide que se registre el número entero de la cantidad de animales que salen a venta.
 5. **Peso total:** esta fila indica que se registre la cantidad en Kg del peso total de los animales vendidos.
 6. **Precio del kg de cerdo (precio):** en esta sección es necesario registrar el precio de venta del kg de cerdo bajo el cual se hace la venta de los animales en el momento de la venta.
 7. **Monto total (total):** en esta columna se solicita el registro del monto total de la venta.
 8. **Nombre del responsable de la venta:** para terminar, al finalizar la venta, el encargado o responsable de la misma deberá registrar su nombre en la última columna.
- H. Ficha individual para el pie de cría:** como parte de la necesidad de hacer un seguimiento continuo y un análisis a profundidad del comportamiento del pie de cría para detectar problemáticas y evaluar tanto el manejo como la alimentación, además de otros aspectos productivos, económicos y financieros de la granja, se elaboró un formulario para hacer el seguimiento del pie de cría mediante una ficha individual. Esta hace el registro de datos de relevancia sobre hembras reproductoras y sementales. (*Anexo 16*) Estos datos se enlistan a continuación:

1. **Tipo de animal:** se debe indicar en la ficha el tipo de animal que se está registrando.
 - **Abuela**
 - **Madre**
 - **Semental**
2. **Identificación:** se pide que se registre el número consecutivo de identificación único que se otorga a los animales al momento de ser adquiridos y mediante al cual se les rastrearán en la producción de la granja.
3. **Genética:** en esta sección de la ficha, se solicita que se indique la línea genética o raza a la que pertenece el animal que está adquiriendo y registrando la granja.
4. **Fecha de ingreso:** la fecha de ingreso del animal es aquella en la que el animal es adquirido por única y primera vez, así sea el caso de un animal que es comprado de una casa genética o alguna otra producción porcina, así como autorreemplazos. En cualquiera de los casos, el registro de este dato debe hacerse en el momento que se decide que este animal llegará a ser parte del hato reproductor y por tanto sea comprado o sea seleccionado del mismo hato destinado para autorreemplazos de la granja.
5. **Edad:** en este apartado debe indicarse la edad que tiene el animal al ser adquirido. Esta información es importante para analizar edad a primer servicio, los días no productivos de la cerda e incluso detectar manejos en selección de las hembras de reemplazo que entran al ciclo productivo.
6. **Fecha de deshecho:** la fecha de deshecho es aquella en la que el animal es retirado del ciclo de producción de la granja al terminar su vida productiva útil, cabe destacar que la fecha de deshecho debe ser registrada en el momento exacto

que el animal es vendido o que en determinado caso haya muerto, de esta forma queda asentada la fecha exacta que el animal es eliminado y no necesariamente cuando es dado de baja de la producción. Esto se hace debido a que el animal al permanecer dentro de la granja sin estar participando del ciclo productivo, representa costos importantes para los productores.

7. **Fecha de alta en la producción:** la fecha de alta en la producción es aquella en la que el animal entra por primera vez al hato reproductor. En el caso de las hembras, ocurre cuando ya han superado un proceso de selección y cumplen con ciertos criterios de peso, edad y estros presentados para ser dadas de alta en el ciclo productivo y ser inseminadas. En el caso de los sementales, estos pueden pasar también por ciertos filtros y periodos de entrenamiento en caso de que el animal lo necesite para realizar la monta.
8. **Fecha de baja en la producción:** es la fecha en la que el animal deja de formar parte del ciclo de producción, pero no ha sido desechado de la granja. Aunque el animal ya no está produciendo, permanece un periodo en la granja consumiendo alimento y otros servicios desde que es dado de baja hasta que es desechado.
9. **Costo de compra:** es el monto total por el cual se adquiere el animal por primera ocasión.
10. **Precio de venta:** es el monto total de recuperación por el cual el animal sale a venta al momento de su deshecho.
11. **Peso entrada:** es el peso vivo total en Kg del animal al momento de ser adquirido o seleccionado por primera vez, para que forme parte del hato reproductor.
12. **Peso ingreso:** es el peso vivo total en Kg del animal al momento de entrar al hato reproductor.

13. Origen: en este rubro se solicita que se indique el origen exacto del animal, este puede provenir de alguna casa genética comercial, de alguna otra granja, de alguna subasta o feria y en determinado caso de la misma granja si se trata de un autorreemplazo.

I. Formato para el registro de egresos: con miras a establecer una base para el registro de datos económico-financieros y hacer análisis de interés en este campo para los porcicultores se creó un formulario para el registro de gastos. Este formulario se compone de los siguientes datos: *(Anexos 17)*

1. Fecha: la fecha se registrará bajo el formato de dd/mm/aaaa, donde “dd” se refiere a los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos. En esta celda se deberá registrar el momento que se realice el gasto.

2. Descripción: esta celda pide la descripción del gasto que está siendo registrado, para este caso debe señalarse el tipo de gasto o el concepto bajo el cual se está haciendo el mismo.

3. Monto: importe o cargo que se hace por el concepto descrito previamente.

4. Total: al final de la columna y de las celdas de registro del monto, se pide que se registre el total del gasto realizado.

J. Formato para el inventario de alimento: como parte de hacer un programa de gestión integral para las granjas, se crearon una serie de formularios para realizar inventarios. El inventario de alimentos se señala a continuación: *(Anexo 18)*

1. Nombre: esta celda debe ser llenada con el nombre del alimento, ya sea el nombre comercial si el alimento es

comprado o el nombre que se le dé en la planta de alimentos en caso de ser elaborado internamente.

2. **Código:** con la finalidad de agilizar y de mantener un orden en el inventariado de alimento, se creó un catálogo de alimento que contiene un listado acompañado de un código único para cada alimento o ingrediente que puede ser utilizado en las granjas porcinas. (Anexo 22)
3. **Cantidad:** esta celda debe ser llenada con la cantidad de bultos o contenedores de alimento que está siendo registrado.
4. **Precio:** en esta celda se pide que sea registrado el precio de cada alimento inventariado.
5. **Kg/ml:** esta celda registra la capacidad en Kg o ml de cada bulto. Si existen contenedores con diferentes capacidades, deben ser registradas en celdas separadas.
6. **Total Kg:** en esta celda deben registrarse la cantidad total en kg de alimento existente.
7. **Descripción del producto:** deben señalarse las características de relevancia propias de cada alimento y que los diferencian entre los posibles alimentos disponibles. Es decir, si el alimento ha sido medicado, es un ingrediente que próximamente será utilizado para la preparación de alimento, es un alimento completamente preparado, se la han añadido otros productos o está destinado para un área especial de la granja, toda la información tiene que ser señalada en este apartado.
8. **Fecha entrada:** es la fecha exacta en la que el alimento comienza su vida de almacenamiento, ya sea que haya sido comprado o preparado en una planta de alimento propia de la granja. El formato que debe seguirse es el siguiente: dd/mm/aaaa, donde dd" se indica para los dígitos del día,

“mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos.

9. **Fecha salida:** es la fecha exacta que el alimento deja de almacenarse. Las razones por las que sale un alimento pueden ir desde que el alimento es desechado porque sobrepasa su fecha de caducidad o porque sale para ser distribuido a los animales en las diferentes áreas de la granja. El formato que debe seguirse es el siguiente: dd/mm/aaaa, donde “dd” se indica para los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año. Se recabarán en este formato, debido a que es el formato que almacenan los sistemas manejadores de bases de datos.

K. Formato para el inventario de fármacos: dentro de los inventarios que deben realizarse en la granja, se pensó en el formulario para el inventariado de fármacos almacenados y utilizados por los productores. Para este caso se describen a continuación sus componentes (*Anexo 19*)

1. **Nombre comercial:** esta celda debe ser llenada con el nombre comercial o común que identifica al fármaco o producto almacenado.
2. **Código:** para facilitar el reconocimiento de fármacos, se creó un catálogo que incluye un listado de posibles productos de uso farmacéutico que son utilizados en una granja porcina (*Anexo 21*).
3. **Precio:** en esta celda se debe indicar el precio del producto que se está inventariando.
4. **Principio activo:** para reconocer los productos que se estén registrando, se debe indicar el principio activo del producto.

5. **Cantidad:** en esta celda debe señalarse la cantidad de envases de cada fármaco.
6. **Gramos o mililitros por envase:** se debe indicar la capacidad de cada envase en gramos o mililitros que almacena el envase de cada producto inventariado.
7. **Total de gramos o mililitros disponibles de producto:** se debe registrar la cantidad exacta de gramos o mililitros que hay almacenados y disponibles de cada producto que está inventariado.
8. **Fecha entrada:** es la fecha exacta en la que cada fármaco es adquirido y almacenado para ser inventariado. El formato que debe seguirse es el siguiente: dd/mm/aaaa, donde “dd” se indica para los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año.
9. **Fecha salida:** es la fecha exacta en la que cada fármaco es desechado o sale del almacén para ser administrado y que no hay posibilidad alguna de que vuelva a ser utilizado. El formato que debe seguirse es el siguiente: dd/mm/aaaa, donde “dd” se indica para los dígitos del día, “mm” para los dígitos del mes y “aaaa” para los últimos dos dígitos del año.

L. Formato para el monitoreo epidemiológico: puesto que la sanidad en una granja es uno de los nichos fundamentales para la gestión de la misma, se creó un formato para desarrollar un monitoreo epidemiológico en este tipo de producciones acorde con la necesidad de generar este tipo de información en las granjas porcinas de PNI. El diseño de este formato se describe a continuación: (*Anexo 20*)

1. **Grupo:** es necesario señalar el número del grupo o lote al que pertenecen los animales que serán registrados.

2. **Etapa:** para hacer un seguimiento exacto de las afecciones en la granja debe señalarse la etapa productiva a la que pertenecen los animales afectados que se están registrando, estas etapas pueden ir desde el pie de cría hasta la finalización, razón por la cual se requiere que este rubro se registre de la siguiente forma:

- **S y Gx:** para indicar que la problemática se presenta en el área de servicios y gestación.
- **M:** para indicar que la problemática registrada se detecta en las hembras de la maternidad.
- **L:** para indicar que se detecta la problemática en lechones de maternidad.
- **D:** para indicar que el problema se detecta en cerdos del área de destete.
- **C:** para indicar que los animales que están siendo afectados pertenecen al área de crecimiento.
- **De:** para indicar que los animales que están presentando el problema pertenecen al área de desarrollo.
- **F:** para indicar que los animales del área de finalización son los que están presentando el problema.

3. **Causa:** con el fin de facilitar el monitoreo epidemiológico se creó un catálogo de enfermedades (*Anexo 23*) donde se enlistan las posibles afecciones en una granja porcina y se les asignó un código, el cual debe ser registrado en este rubro.

4. **Número de animales afectados:** se debe registrar la cantidad de animales que son afectados por la problemática que se está presentando.

5. **Número de animales muestreados:** en caso de hacer un muestreo para enviar pruebas de laboratorio para hacer

diagnóstico de enfermedades, esta sección permite que se señale la cantidad de animales que fueron muestreados.

6. Pruebas solicitadas: en caso de que se muestreen animales y se manden para hacer pruebas diagnósticas, se debe señalar en este rubro el tipo de pruebas solicitadas.

7. Número de animales positivos: en consonancia con los dos puntos anteriores, se solicita que se indiquen los animales que resulten positivos a las pruebas enviadas con anterioridad.

7. Como ha sido mencionado con anterioridad se han realizado tres catálogos referentes a fármacos, alimento y enfermedades. Estos contienen un listado de aquellos productos o afecciones que pueden relacionarse con la producción porcina de forma tal que se ofrece la oportunidad de que al registrar estos datos se delimite la cantidad de registros, se evita el exceso de información reiterativa y confusa además de permitir que el registro sea ágil y sencillo. Cabe mencionar que este catálogo está dirigido para los MVZ asesores de granja, de modo que su manejo estará a cargo de los asesores y los productores solo deberán registrar los códigos que les indiquen estos últimos. Estos catálogos se esquematizan en los anexos 21, 22 y 23. Para la creación de dichos catálogos se recurrió a la consulta de prontuarios veterinarios, manuales y libros de enfermedades de los cerdos.^{42, 43, 44 y 45}
8. Para el mayor entendimiento de los encabezados de cada formato, se elaboró un cuadro de nomenclaturas donde se indica lo que representa cada uno de ellos y cómo debe ser llenado. (*Anexo 24*). Este cuadro cuenta con un código de colores acorde con cada uno de los formularios diseñados para facilitar su entendimiento y familiarizar al usuario con cada uno de ellos y las áreas a las que están dirigidos.
9. Finalmente, se sugiere que la implementación de estos formularios se haga bajo un formato de libreta que sea compatible con las prácticas de manejo

habituales de la granja. Y que la información recabada sea analizada y evaluada por médicos veterinarios zootecnistas.

12 DISCUSIÓN

En consonancia con lo que manifiesta Barrios sobre la ausencia de datos sobre el potencial genético del pie de cría en las granjas de PNI, en este estudio se detectó que no solo hay una ausencia de datos sobre el pie de cría, sino que también existen deficiencias de información en diversas áreas. No obstante, datos sobre el área de servicios y gestación resultan de las más atendidas y documentadas dentro de las granjas que fueron evaluadas.

De manera análoga, autores como Gadd y Piñeiro señalan que la calidad en la toma de registros resulta variable, no siempre es la más adecuada y el esfuerzo que se invierte en recolectar los datos no necesariamente es proporcional a los beneficios observados, lo que se traduce en un esfuerzo grande para obtener la información e interpretarlos; por otro lado, el análisis de la información no es oportuna para tomar decisiones. Estas características no solo se confirman en los formatos que fueron colectados y evaluados en este trabajo, sino que también resultó evidente la complejidad que conlleva coleccionar los datos, asentarlos en los formatos de registros, interpretarlos y posteriormente analizar la información resultante.

A la par con lo que diversos autores como Gadd, Piñeiro y López, por mencionar algunos, en este escrito se destacan la necesidad de facilitar la toma de decisiones y monitorear la producción mediante la sincronía y eficiencia en la toma de registros. Con este propósito en mente, en este trabajo se coincide que no es viable mientras no se consideren los diferentes niveles de decisiones de administración que existen en las granjas relacionado con el tipo de información que se requiere registrar y evaluar.

De acuerdo con las tendencias actuales de la automatización de los procesos para la gestión de las empresas porcinas y su apoyo en softwares, autores como Garduño, Cottura, López y lo expuesto en los resultados de este trabajo, la documentación para las granjas porcinas no está adaptada para cumplir con los requerimientos de este tipo de softwares. Cabe señalar que la eficiencia de estos programas depende de la gestión que se llene en la granja, la calidad y la

frecuencia con la que se tomen datos, sobre todo cuando se espera tener análisis oportunos.

Considerando los resultados que obtuvo Cottura en la aplicación del programa SAP, se determinó la necesidad que la toma de registros se acoplara a las actividades cotidianas de las granjas, el presente trabajo se desarrolló pensando en un proceso productivo descrito y esquematizado detalladamente de tal forma que los formularios para registro fueran lo más compatibles y accesibles para los usuarios de forma tal que están diseñados para hacerse semanalmente, acorde con las actividades programadas en las granjas porcinas.

Ahora bien, si tenemos en cuenta que diversos autores como López y Cottura indican que los operarios muestran escasa preocupación para llevar registros, como respuesta, el diseño de los formularios de esta propuesta es sencillo y no requiere de mayor esfuerzo para que sean llenados más que coleccionar la información al momento que es generada. Por otro lado, los formularios se crearon siguiendo la premisa de Cano, quien propone que dentro de estos sistemas de documentación se implementen además documentación relacionada con inventarios, almacenamiento, fechas de entrada y salida de materia prima para las empresas de pequeña y mediana escala.

Finalmente, cada uno de los formatos que se proponen en este trabajo cumplen con lo que se sugiere en los manuales de buenas prácticas pecuarias (BPP) de la FAO y por Zoranović, donde se incluyen no sólo la colección de datos de carácter productivo por las distintas etapas de las granjas porcinas, desde pie de cría, servicios y gestación, partos, destetes y la engorda, sino que además se incluyen otros datos indispensables para coleccionar información estratégica, como lo son registros de costos, de ingresos (por medio del registro de venta de animales de abasto y pie de cría que es desechado), para conocer utilidades, mortalidades, consumo de alimentos y registros de bajas y altas de reproductores.

13 CONCLUSIONES

Las granjas de PNI, aunque en su mayoría cuentan con un sistema para la colección de datos productivos, mantienen sistemas de registros ineficientes y esto compromete tanto el análisis como la evaluación situacional de la granja en diversos aspectos. Esto trae consigo, no solo un desconocimiento real sobre lo que ocurre en la producción, sino también información que no es evaluada en tiempo y forma además de ser poco fiable. Por consiguiente, se observan dos escenarios importantes: en el primer caso la información no es del todo real y la toma de decisiones se compromete de tal forma que evaluarlas resulta complicado e incierto. En el segundo caso, si la información llega a ser evaluada y arroja algún resultado de interés, el tiempo en ser recibida no coincide con el momento en el que deben ser tomadas las decisiones y la información pierde su valor.

El procedimiento para coleccionar información en los formatos a los que los trabajadores se enfrentan a diario es laborioso y muchas veces solo promueve el exceso de papeleo; aunado a esto, se permite la pérdida de información y en ocasiones esta resulta cuestionable. No obstante, aunque se pueda delegar la responsabilidad a personal previamente capacitado o al mismo propietario, la información tiende a ser confusa, extensa y tan diversa entre las mismas producciones de modo que analizar esta información requiere inversión de tiempo.

Otro rasgo de la documentación en las granjas de PNI es que resulta desproporcional para las diferentes áreas, teniendo en cuenta que se analizó la frecuencia de registro por cada área productiva en las granjas y se detectó una baja atención en áreas como la engorda, donde los animales están próximos a la venta y de los que se obtendrá la recuperación de la inversión. Esto refleja la insuficiente importancia otorgada a cada área y poco control en el flujo productivo. Es necesario recalcar que los formularios por si solos no proporcionarán una solución definitiva a las deficiencias en estas granjas en cuanto a colección de datos y su evaluación, más aún si el uso de catálogos no va de la mano con la creación e implementación de un sistema digital. Para que la automatización de la gestión en las granjas sea efectiva se requiere, tanto la disposición de los

trabajadores, médicos y porcicultores en general para habituarse al uso de los formularios y a la valiosa tarea de coleccionar datos, así como la creación de un sistema digital que sirva como herramienta de apoyo para esta misma tarea.

Los formularios obtenidos en este trabajo, han sido diseñados para servir de guía para la construcción futura de un sistema que permita el control digital en las granjas porcinas; es por esto que el presente trabajo describe tan solo la base para implementar un sistema de gestión automatizado en las granjas de PNI a través de la implementación de formularios de registros, para fomentar la organización en las granjas e impulsar la colección de datos de relevancia para la porcicultura.

En lo correspondiente al registro de información para la evaluación económico-financiera en las granjas de PNI, la presencia de formatos para la documentación de estos datos es incierta y en la gran mayoría de las granjas inexistente, lo que resulta en escasas referencias para tomar decisiones en cuanto a gastos, inversiones y cuestiones financieras.

Llegados a este punto resulta primordial recalcar que la información sobre la situación productiva, sanitaria y económica-financiera de las granjas de PNI, no solo es escasa, sino que la poca existente es tan poco fidedigna que asegurar un grado de eficiencia en estas producciones puede resultar complicado.

Por lo que se refiere al diseño de formularios para la documentación y la gestión en las granjas de PNI, este trabajo demostró que es viable estandarizar la información y así automatizar los procesos productivos de una granja de PNI. Si se llega a controlar el proceso, es posible responder a los cambios de manera ágil, provocados por modificaciones y mejoras que se presenten en los procesos. Hay que mencionar, además que es admisible realizar un análisis detallado del proceso productivo para documentarlo. Es necesario recalcar que es de vital importancia reconocer y desglosar al máximo el proceso productivo para detectar los puntos importantes de control y por tanto identificar los puntos dónde se requiere registrar los datos de relevancia, si esta parte se hace superficialmente la documentación que se establezca no será de utilidad.

Todas estas observaciones se relacionan también con un factor a considerar que resulta importante para el éxito en la toma de registros de una granja porcina: las habilidades y competencias de las personas que coleccionarán los datos. Es por esto que los formularios diseñados en el presente trabajo se hicieron considerando las habilidades y limitaciones de las personas que habitualmente laboran en las granjas de PNI. Considerando lo anterior, los formularios no requieren mayor esfuerzo, es posible llenarlos en el momento que se genera la información sin necesidad de hacer operaciones complejas ni depender de otros formularios.

Considerando lo anteriormente mencionado, se pensó en la creación de catálogos como una herramienta de apoyo para el registro de datos, así como para la automatización del proceso de gestión, porque de esta forma se restringe la posibilidad de duplicarlos con el mismo significado pero nombrados de diferentes maneras. Además, a través de los catálogos ofrecemos a la persona encargada de hacer los registros, la oportunidad de elegir sobre una lista precisa y sin confusiones.

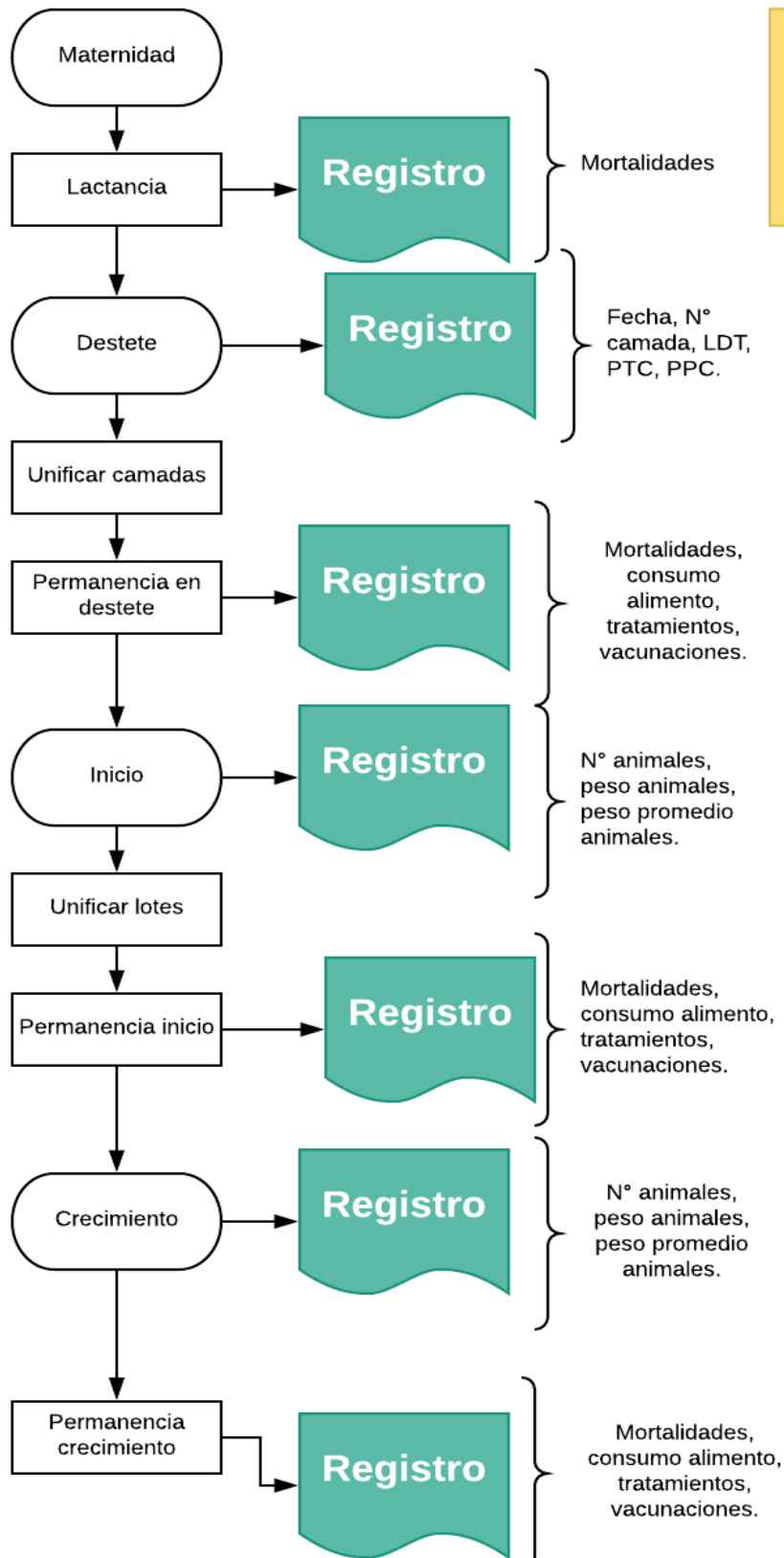
Los resultados presentados en este trabajo garantizan que se registre la información necesaria en las granjas porcinas, lo que soluciona el problema de la escasa o nula práctica de documentación en las granjas del estudio. Si se considera que se proporcionará un proceso para tomar datos en estas producciones, se infiere que la automatización de la gestión en las granjas de PNI no solo es viable, sino que a su vez permite optimizar costos, tiempo y otros recursos. Todas estas observaciones se relacionan también con la integración de la gestión de la granja a través de los formularios de registros con otros sistemas, como lo pueden ser aquellos softwares orientados a la automatización de los procesos para granjas porcinas.

Se debe agregar que todo este trabajo está pensado para que los poricultores creen un lazo e interactúen constantemente con MVZs asesores de granjas, para asegurar la implementación óptima de los formularios y sobre todo la obtención de información, así como su interpretación. De esta forma se incentiva la búsqueda de asesoría de los MVZs por parte de los poricultores, la implementación de

soluciones a problemas identificados correctamente, el seguimiento y control de los mismos además de la generación de información sobre estas producciones.

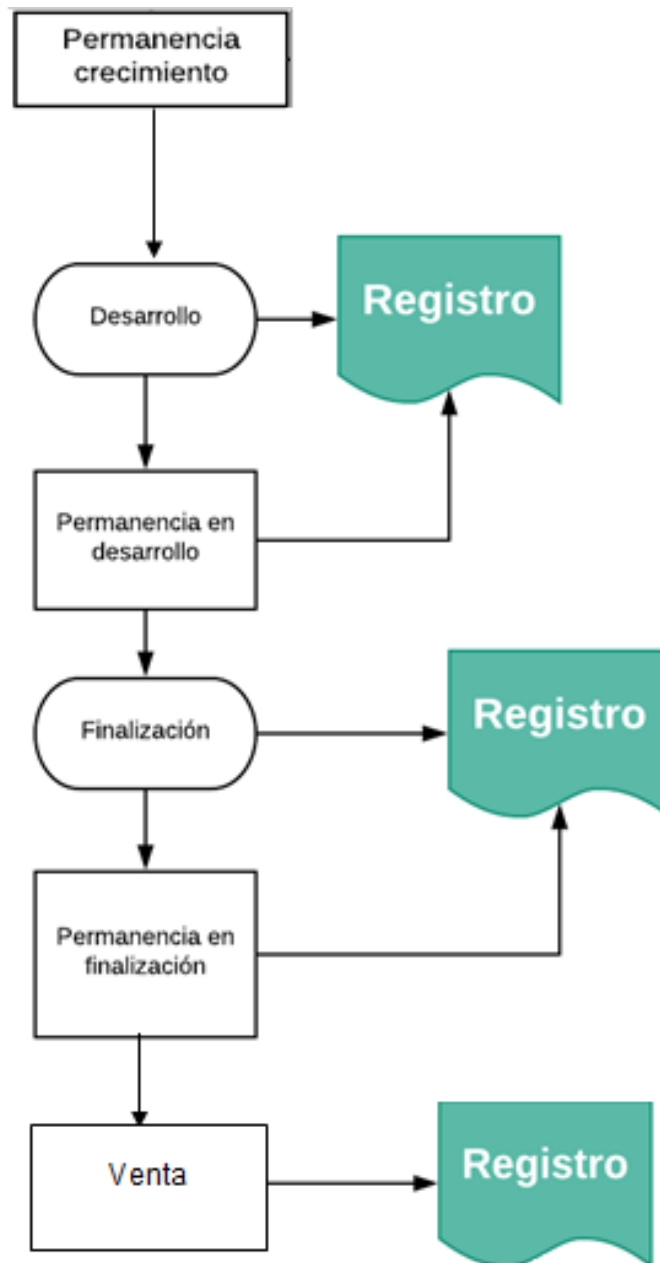
14 ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de lactancia a engorda (1 de 2)

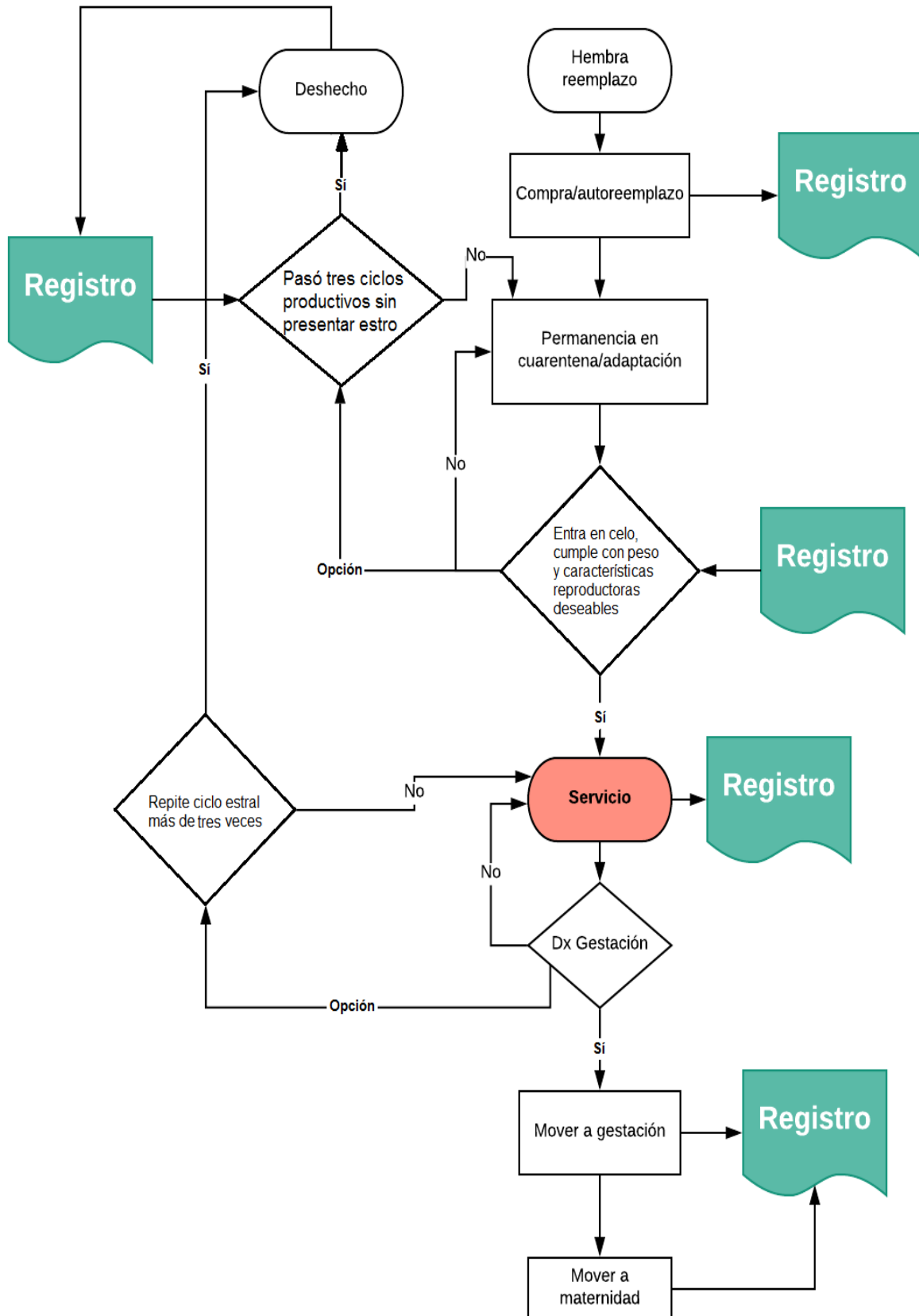


LDT: Lechones destetados totales.
PTC: Peso total camada
PPC: Peso promedio camada

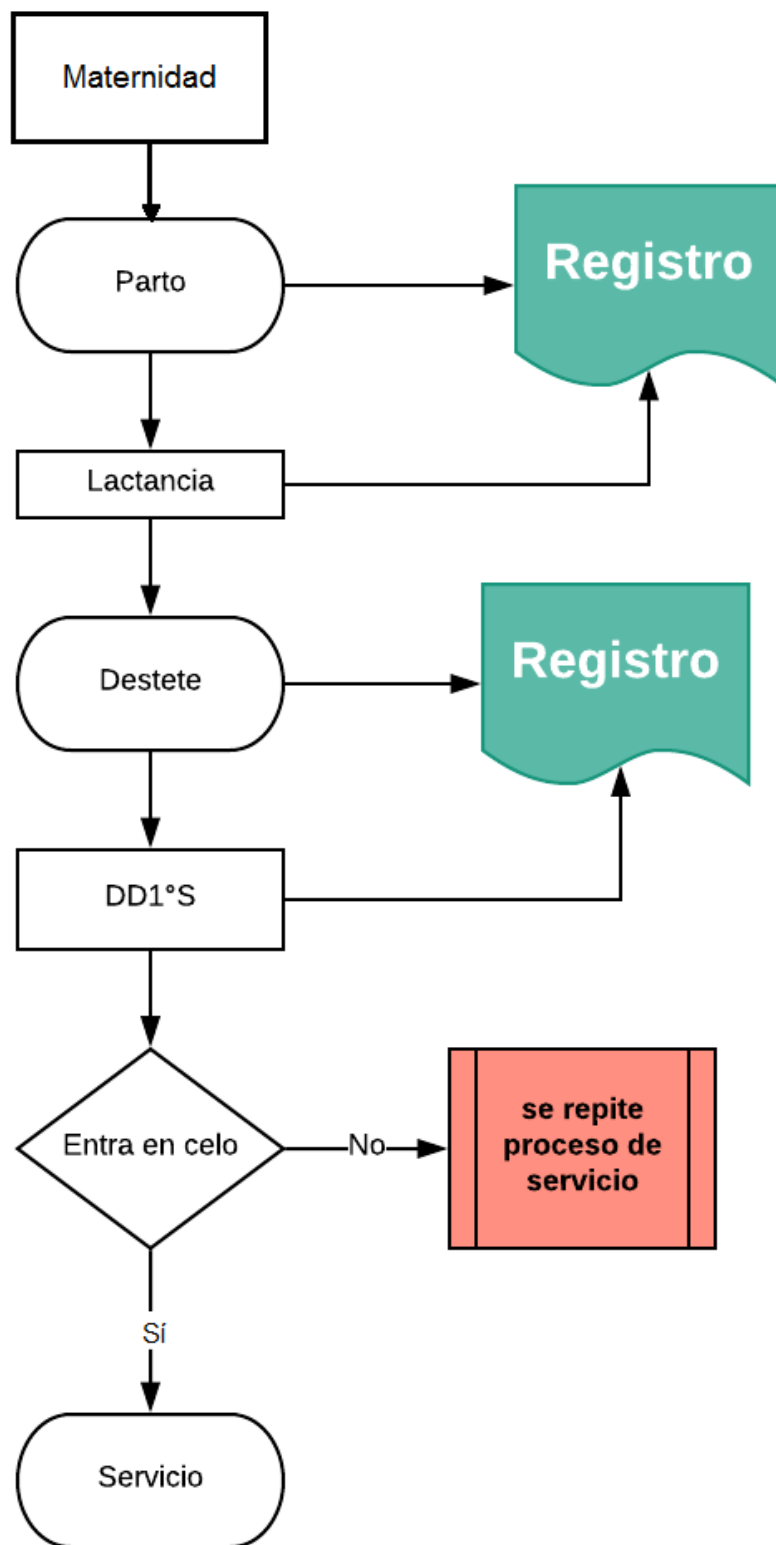
Anexo 2: Diagrama de lactancia a engorda (2 de 2)



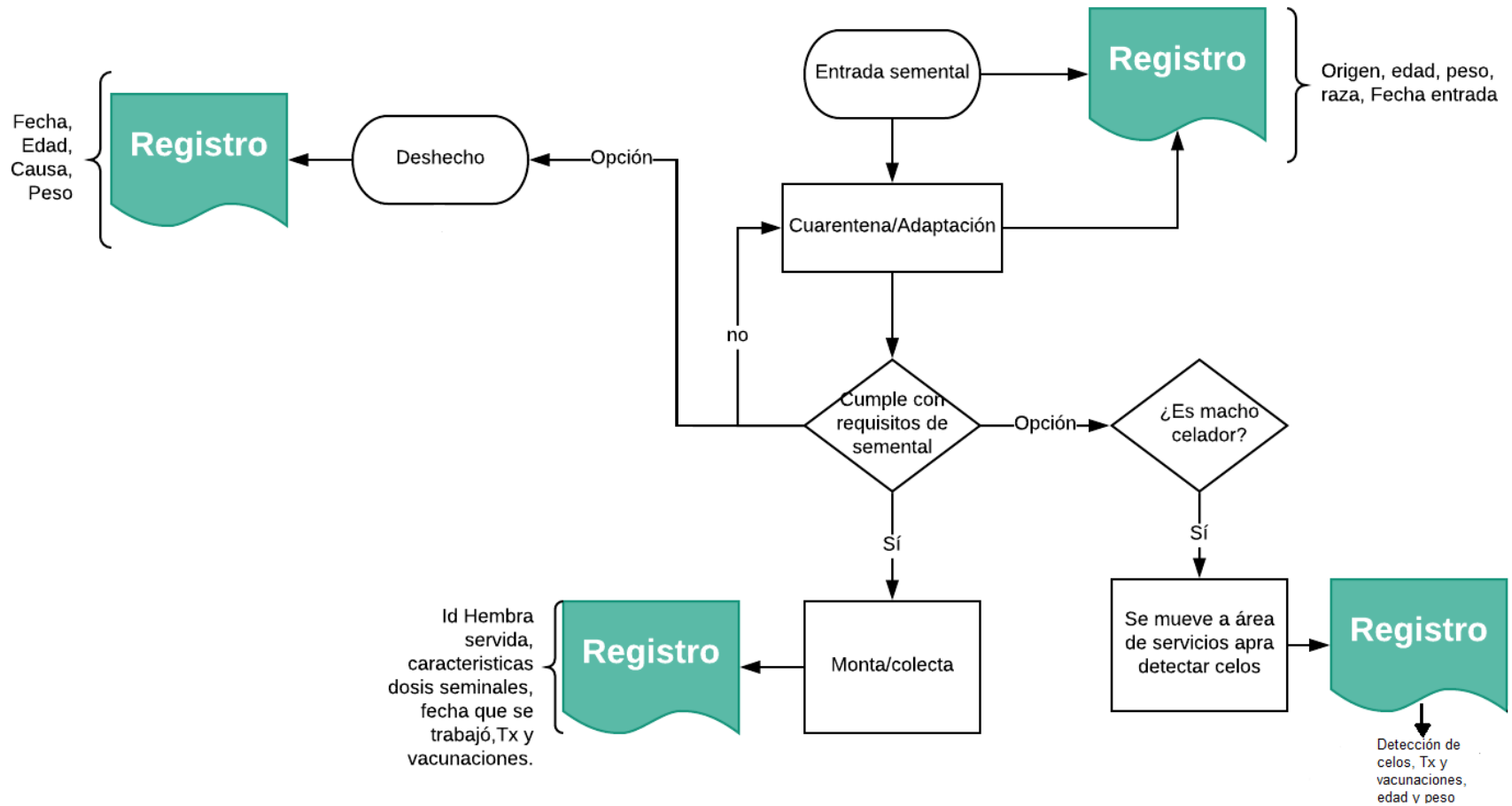
Anexo 3: Diagrama de pie de cría (1 de 2)



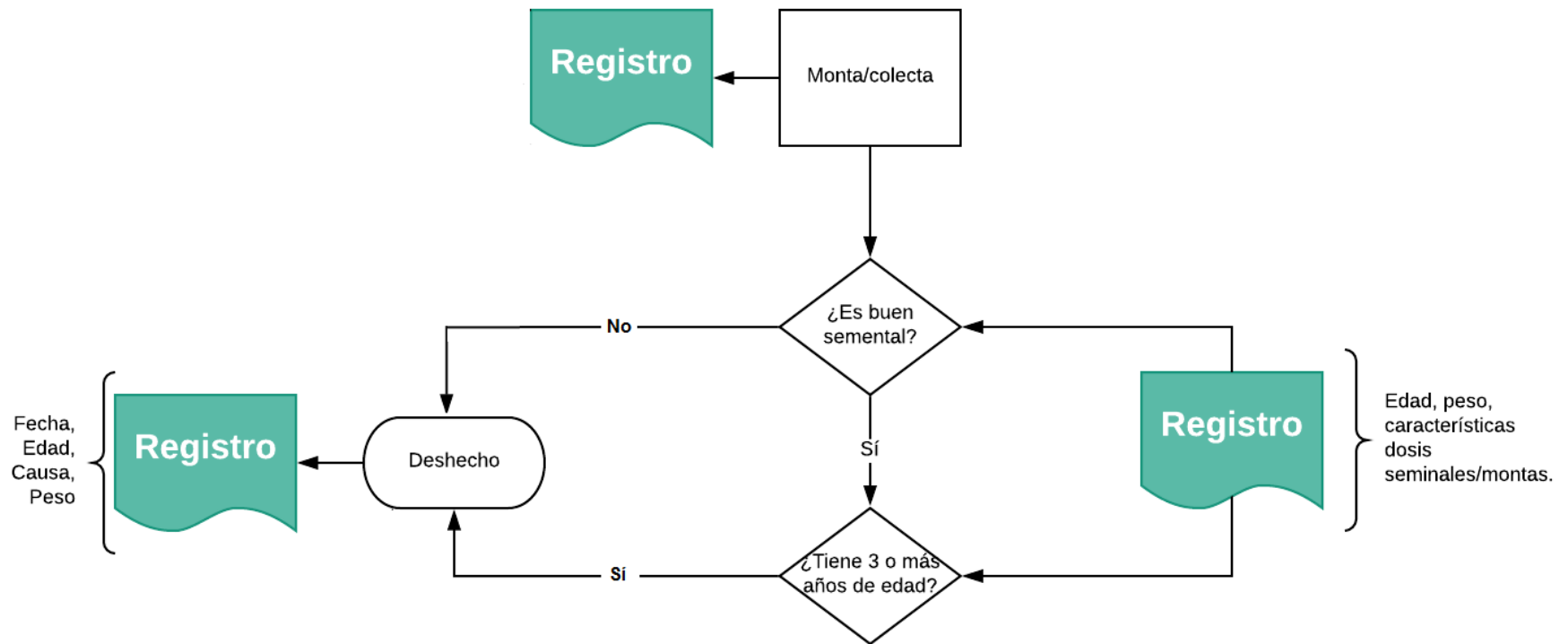
Anexo 4: Diagrama de pie de cría (2 de 2)



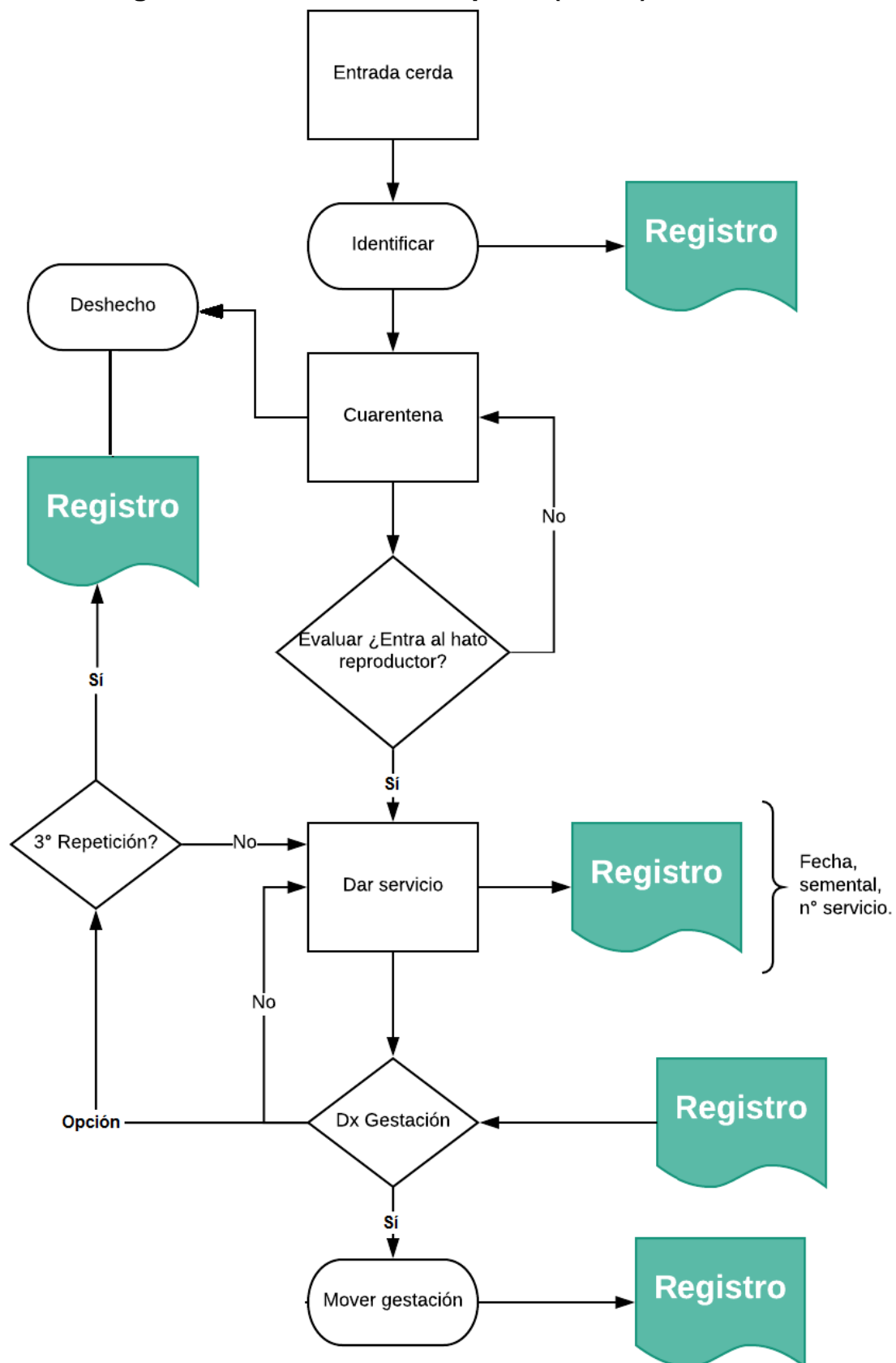
Anexo 5: Diagrama de sementales (1 de 2)



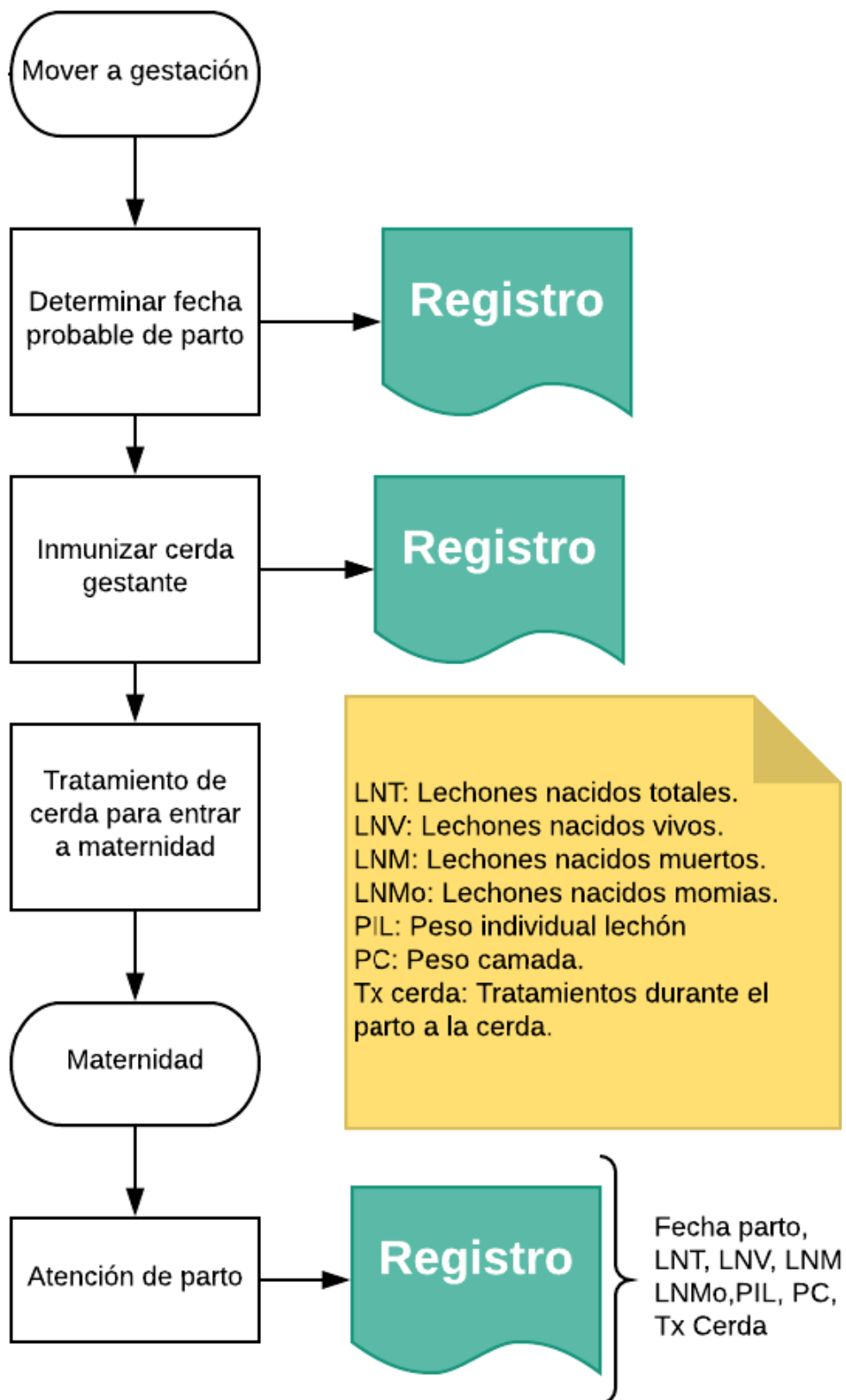
Anexo 5: Diagrama de sementales (2 de 2)



Anexo 6: Diagrama de cerdas de reemplazo (1 de 2)



Anexo 6: Diagrama de cerdas de reemplazo (2 de 2)



Anexo 7: Formato de registros para servicios y gestación

Semana: _____

Servicios y gestación

Folio: **0000**

Id Hembra	Día servicio	Semental	D	dxG	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

Id Hembra	Día servicio	Semental	D	dxG	Observaciones
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					

Id Hembra	Día servicio	Semental	D	dxG	Observaciones
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					

Elaboró: _____

Anexo 8: Formato de registros para maternidad

Semana: _____

Maternidad

Folio: 0000

Id Hembra	Peso	Día Parto	LNT	LNV	LNМ	LNMo	D/A	Id Hembra	Peso	Día Parto	LNT	LNV	LNМ	LNMo	D/A
1								36							
2								37							
3								38							
4								39							
5								40							
6								41							
7								42							
8								43							
9								44							
10								45							
11								46							
12								47							
13								48							
14								49							
15								50							
16								51							
17								52							
18								53							
19								54							
20								55							
21								56							
22								57							
23								58							
24								59							
25								60							
26								61							
27								62							
28								63							
29								64							
30								65							
31								66							
32								67							
33								68							
34								69							
35								70							

Grupo: _____

Elaboró: _____

Anexo 9: Formato de registros para registrar los pesos de los lechones al parto en el área de maternidad

Semana: _____

Maternidad PESOS PARTO

Folio: 0000

Número de lección	Id hembra											
	Día de Parto											
Peso												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Grupo: _____

Elaboró: _____

Anexo 10: Formato para registrar los pesos de los lechones al destete en el área de maternidad

Semana: _____

Maternidad PESOS DESTETE

Folio: 0000

Número lechón	Id hembra											
	Peso hembra											
	Día de Destete											
Peso												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Grupo: _____

Elaboró: _____

Anexo 16: Formato de fichas de registro para pie de cría

Ficha individual

Folio: 0000

Tipo animal:	Abuela	<input type="checkbox"/>	Madre	<input type="checkbox"/>	Semental	<input type="checkbox"/>
Identificación:	_____			Genética:	_____	
Fecha ingreso:	_____	Edad:	_____	Costo compra:	\$	_____
Fecha deshecho:	_____			Precio Venta:	\$	_____
Fecha de alta:	_____			Peso entrada:	_____	
Fecha de baja:	_____			Peso ingreso:	_____	
Origen:	_____					

Tipo animal:	Abuela	<input type="checkbox"/>	Madre	<input type="checkbox"/>	Semental	<input type="checkbox"/>
Identificación:	_____			Genética:	_____	
Fecha ingreso:	_____	Edad:	_____	Costo compra:	\$	_____
Fecha deshecho:	_____			Precio Venta:	\$	_____
Fecha de alta:	_____			Peso entrada:	_____	
Fecha de baja:	_____			Peso ingreso:	_____	
Origen:	_____					

Tipo animal:	Abuela	<input type="checkbox"/>	Madre	<input type="checkbox"/>	Semental	<input type="checkbox"/>
Identificación:	_____			Genética:	_____	
Fecha ingreso:	_____	Edad:	_____	Costo compra:	\$	_____
Fecha deshecho:	_____			Precio Venta:	\$	_____
Fecha de alta:	_____			Peso entrada:	_____	
Fecha de baja:	_____			Peso ingreso:	_____	
Origen:	_____					

Elaboró: _____

Anexo 21: Catálogo de fármacos (1 de 3)

Catálogo Fármacos

Código	Nombre	Código	Nombre
F1	Acepromazina, maleato de	F23	Bacterina contra <i>Haemophilus parasuis</i>
F2	Acetazolamida	F24	Bacterina para prevenir la rinitis en cerdos
F3	Adrenocorticotrópica, hormona	F25	Bacterina de <i>Salmonella choleraesuis</i>
F4	Albendazole	F26	Bacterina para la prevención de rinitis atrófica, erisipelosis y enfermedad de Glässer de los cerdos
F5	Aminopropazina, fumarato de	F27	Bacteria para la prevención de la erisipelosis en cerdos
F6	Amitraz	F28	Bacterina contra <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>
F7	Amoxicilina	F29	Bacterina contra leptospirosis
F8	Amoxicilina/Ácido clavulánico	F30	Bismuto, subsalicilato del
F9	Ampicilina	F31	Calcio, gluconato de
F10	Amprolium, hidrocloreuro de	F32	Carbadox
F11	Anfetamina	F33	Ceftiofur hidrocloreuro
F12	Antiséptico	F34	Cicatrizante repelente en aerosol
F13	Antivenin (suero anticrotálico)	F35	Clorambucil
F14	Apramicina, Sulfato de	F36	Clorpromazina, hidrocloreuro de
F15	Atropina, sulfato de	F37	Cloprostenol sódico
F16	Azepromacina, sulfato de	F38	Clortetraciclina
F17	Azaperona	F39	Corticosteroide
F18	Bacitracina	F40	Dantrolene sódico
F19	Bacterina-toxoide contra <i>Bordetella bronchiseptica</i> , <i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> y <i>Pasteurella multocida</i>	F41	Desinfectante, antiséptico, sanitizante y desodorizante
F20	Bacterina para la prevención de la pleuroneumonía causada por App	F42	Dexametasona
F21	Bacterina toxoide contra <i>Clostridium perfringens</i> tipo C y <i>Escherichia coli</i>	F43	Diazepam
F22	Bacterina inyectable de <i>Escherichia coli</i>	F44	Diclorvos
		F45	Dihidroestreptomicina

Anexo 21: Catálogo de fármacos (2 de 3)

Código	Nombre
F46	Dimercaprol
F47	Dinoprost, trometamina de
F48	Doxapram, hidrocloreuro de
F49	Expectorante y fluidificador de moco y pus
F50	Expectorante, broncodilatador y mucolítico
F51	Epinefrina, hidrocloreuro de
F52	Ergonovina, maleato de
F53	Eritromicina
F54	Espectinomicina, hidrocloreuro de
F55	Estreptomina
F56	Etilendiamina, dihidroyoduro de
F57	Fenbendazole
F58	Fenilbutazona
F59	Fentiona
F60	Ferroso sulfato
F61	Flumetasona
F62	Foliculo-estimulante, hormona
F63	Furosemida
F64	Gentamicina, sulfato de
F65	Griseofulvina
F66	Guaifenesina (Glicerol, guayacolato de)
F67	Hemostático parenteral y tópico
F68	Hepatprotector
F69	Hetacilina
F70	Hierro dextrán

Código	Nombre
F71	Hierro dextrán vitaminado
F72	Inmunoglobulinas porcinas
F73	Inmunoglobulinas específicas para prevenir diarreas y aumentar la ganancia del peso al destete
F74	Insecticida y mosquicida
F75	Isoflupredona, acetato de
F76	Ivermectina
F77	Kanamicina
F78	Ketamina
F79	Ketamina, hidrocloreuro de
F80	Levamisol
F81	Lincomicina, hidrocloreuro de
F82	Luteinizante, hormona
F83	Magnesio, sulfato de
F84	Manitol
F85	Meperidina, hidrocloreuro de
F86	Metoxiflurano
F87	Metilprednisolona
F88	Mineral aceite (parafina líquida)
F89	Morfina, sulfato de
F90	Mosquicida
F91	Mosquicida y acaricida
F92	Mucolítico secretolítico y expectorante
F93	Neomicina, Sulfato de

Anexo 21: Catálogo de fármacos (3 de 3)

Código	Nombre
F94	Neostigmina, metilsulfato de
F95	Oxfendazole
F96	Oxibendazole
F97	Oximorfona
F98	Oxitetraciclina
F99	Oxitocina
F100	Pancuronium, bromuro de
F101	Penicilina G benzatínica
F102	Penicilina G procaínica
F103	Pest
F104	Piperazina
F105	Promazina, hidrocloreuro de
F106	Propiopromazina
F107	Pirantel
F108	Regulador de crecimiento de larvas de mosca
F109	Roxarsone
F110	Sodio, bicarbonato de
F111	Sodio, sulfato de
F112	Solución antianémica
F113	Solución de Harttman
F114	Suero fisiológico
F115	Suero fisiológico salino
F116	Suero glucosado
F117	Suero glucosado al 25%
F118	Suero glucosado al 50%

Código	Nombre
F119	Sulfaclorpiridazina sódica
F110	Sulfadiazina, sulfadoxina o sulfametoxazol/ trimetoprim
F111	Sulfadimetoxina
F112	Sulfametazina
F113	Tetracaína, hidrocloreuro de
F114	Tetraciclina, hidrocloreuro de
F115	Tiamina, hidrocloreuro de
F116	Tiamilal sódico
F117	Tiopental sódico (tiopentone)
F118	Tiamulina
F119	Tripelenamina, hidrocloreuro de
F120	Tilosina
F121	Ungüento antiflogístico y rubefaciente
F122	Ungüento para ubres inflamadas, pezones
F123	Ungüento desinflamatorio, antiséptico y cicatrizante
F124	Vacuna para la inmunización de hembras contra la gastroenteritis transmisible
F125	Vacuna para prevención de parvovirus porcina
F126	Vacuna para la prevención de parvovirus, leptospira y erisipela.
F127	Vacuna para prevención de la enfermedad de ojo azul en lechones
F128	Virginiaminina

Anexo 22: Catálogo de alimento (1 de 2)

Catálogo alimento

Código	CEREALES	Código	CEREALES
A1	Arroz, integral	A47	Triticale, harina
A2	Arroz, pulido variedad larga	A48	Trigo, germen
A3	Arroz, pulido variedad corta	A49	Triticale, grano
A4	Arroz, pulido	Código	SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA
A5	Arroz, polidura	A50	Panadería, barreduras
A6	Arroz, harina	A51	Galleta, molida
A7	Arroz, cascarilla	A52	Grasa/aceite
A8	Arroz, salvado	A53	Grasa en polvo
A9	Avena, espiga	A54	Manteca
A10	Avena, forrajera	A55	Sebo de res
A11	Avena, grano	A56	Residui de cervecería, grano
A12	Avena rolada con cáscara	A57	Repostería
A13	Avena, rolada sin cáscara	A58	Remolacha
A14	Avena, hojuela	A59	Remolacha, pulpa
A15	Avena, harina	A60	Remolacha, harina
A16	Cebada, espiga	A61	Cítricos, pulpa
A17	Cebada, grano	A62	Cítricos cascarilla
A18	Cebada, malta	A63	Cítricos, pulpa y cascarilla
A19	Cebada, perla	A64	Camote, harina
A20	Cebada, forrajera rolada	A65	Papa, hojuela
A21	Cebada, cascarilla	A66	Harina de camote
A22	Cervecería, bagazo seco	A67	Yuca, harina
A23	Cebada, harina	A68	Yuca, deshidratada
A24	Centeno, grano	Código	PROTEICOS DE ORIGEN ANIMAL
A25	Centeno, harina	A69	Harina de carne
A26	Maíz, grano	A70	Harina de sangre
A27	Maíz, tamo	A71	Harina de carne y hueso
A28	Maíz, pericarpio	A72	Hemoglobina
A29	Maíz, harina	A73	Harina de pescado
A30	Maíz, salvado	A74	Hidrolizado de pescado
A31	Maíz, salvadillo	A75	Pescado solubles
A32	Maíz, germen	A76	Leche, deshidratada
A33	Maíz, gluten	A77	Leche, descremada
A34	Melaza, caña	A78	Leche, suero
A35	Sorgo, variedad blanca	Código	PROTEICOS DE ORIGEN VEGETAL
A36	Sorgo, variedad roja	A79	Ajonjolí, semilla
A37	Sorgo, molido	A80	Ajonjolí, pasta
A38	Sorgo, rolado	A81	Alfalfa, verde
A39	Trigo, blando	A82	Alfalfa, harina
A40	Trigo, duro	A83	Alfalfa, semilla
A41	Trigo, espiga	A84	Algodón, semilla
A42	Trigo, grano	A85	Harinolina
A43	Trigo, salvado	A86	Algodón, cascarilla
A44	Trigo, acemite	A87	Cacahuete, semilla
A45	Trigo, salvadillo	A88	Cacahuete, salvado
A46	Trigo, harina	A89	Cártamo, semilla

Anexo 22: Catálogo de alimento (2 de 2)

Código	PROTEICOS DE ORIGEN VEGETAL	Código	Premezclas
A90	Cártamo, pasta	A125	Adsorbente de aflatoxinas y micotoxinas
A91	Cartarina	A126	Aminoácidos
A92	Cartámo, cascarilla	A127	Antidisentérico y promotor de crecimiento
A93	Coco, pasta	A128	Antioxidante
A94	Girasol, pasta	A129	Aromatizante, saborizante
A95	Soya, aceite	A130	Biotina
A96	Soya, concentrado	A131	Biotina al 2%
A97	Soya, frijol	A132	Complejo aminoácido mineral
A98	Soya, cascarilla	A133	Complejo multivitamínico
A99	Soya, pasta	A134	Complemento vitamínico para cerdos recién nacidos, gel
A100	Soya, pasta full fat	A135	Enzima degradadora de fitatos
A101	Soya, texturizada	A136	Fuente de ácido pantoténico
A102	Soya, pasta integral	A137	Fuente de biotina
A103	Soya, aislado proteínico	A138	Fuente de lisina
A104	Lino, semilla	A139	Fuente de niacina
A105	Linaza, molida	A140	Fuente de niacina
A106	Nabo, semilla	A141	Fuente de piridoxina
A107	Canola	A142	Fuente de riboflavina (Vitamina B ₂)
A108	Canola, pasta	A143	Fuente de tiamina
Código	Alimentos comerciales	A144	Fuente de vitamina A
A109	Alimento concentrado para reemplazos	A145	Fuente de vitamina A y D ₃
A110	Alimento concentrado para hembras gestantes	A146	Fuente de vitamina C (ácido ascórbico)
A111	Alimento concentrado para hembras lactantes	A147	Fuente de vitamina E
A112	Alimento concentrado para hembras destetadas	A148	Fuente de vitaminas C, D y E
A113	Alimento concentrado para cerdos lactantes	A149	Hidroxianálogo de metionina
A114	Alimento concentrado para cerdos destetados	A150	Minerales quelatados
A115	Alimento concentrado para cerdos de engorda	A151	Multivitamínico para monogástricos
Código	Alimentos elaborados en planta	A152	Premezcla de microminerales
A116	Alimento para pie de cría	A153	Premezcla mineral
A117	Alimento para destete	A154	Premezcla vitamínica
A118	Alimento para crecimiento	A155	Probiótico
A119	Alimento para desarrollo	A156	Promotor de crecimiento
A120	Alimento para finalización	A157	Promotor de crecimiento y polivitamínico
Código	Premezclas	A158	Sabor y aroma de maíz fresco y melaza
A121	Acidificante y promotor fisiológico del crecimiento	A159	Saborizante para alimentos balanceados
A122	Ácido Fólico	A160	Sulfato de cobre
A123	Adsorbente de aflatoxinas	A161	Suplemento de selenio
A124	Adsorbente de micotoxinas	A162	Triptófano/Lisina
		A163	Vitamina E con Selenio

Anexo 23: Catálogo de enfermedades (1 de 3)

Catálogo de enfermedades

Código	Enfermedades
E1	Enfermedades del sistema musculoesquelético
E2	Artrogriposis
E3	Cifosis / escoliosis
E4	Claudicación
E5	Cuartos traseros asimétricos
E6	Distrofia muscular
E7	Enanismo
E8	Fracturas
E9	Lechones sin patas
E10	Lesiones de los miembros causadas por presión y camas inadecuadas
E11	Lesiones muculares
E12	Oseítis y Osteítis proliferativa
E13	Osteocondrosis: debilidad de miembros
E14	Osteodistrofia fibrosa
E15	Osteomalacia y osteoporosis
E16	Patas abiertas
E17	Patas delantera anchas hereditarias
E18	Polidactilia
E19	Porfiria congénita
E20	Raquitismo
E21	Sindactilia
E22	Síndrome de estrés porcino
E23	Enfermedades del sistema respiratorio
E24	Aflatocicosis
E25	Ascariasis
E26	Atresia anal
E27	<i>Clostridium perfringens</i> tipo A y B
E28	Coccidiosis
E29	Colibacilosis entérica
E30	Colitis
E31	Colitis y diarrea por espiroquetas
E32	Complejo porcino de enteritis proliferativa (adenomatosis intestinal porcina)
E33	Constricción rectal
E34	Coronavirus respiratorio porcino
E35	Criptosporidios
E36	Diarrea
E37	Diarrea epidémica porcina (DEP)
E38	Disentería porcina
E39	Disnea
E40	Edema intestinal
E41	Enfermedad de Glässer
E42	Enfermedad Hepática por trematodos
E43	Enfermedades del sistema gastrointestinal
E44	Estomatitis necrótica
E45	Gastroenteritis transmisible (GET)
E46	Hepatitis dietética
E47	Hepatitis por cisticercosis
E48	Hernia abdominal
E49	Hiostrongilosis
E50	Infección por <i>Clostridium perfringens</i> tipo C (enterotoxemia hemorrágica)
E51	Infección por rotavirus
E52	Infestación por <i>Tricuris</i>
E53	Influenza porcina
E54	Ingestión de piedras
E55	Intususcepción
E56	macroglosia
E57	mandíbula corta
E58	Metastrongilosis
E59	Neumonía
E60	Neumonía enzoótica
E61	Neumonía intersticial
E62	Oesofagostomiasis
E63	paladar hendido
E64	Parásitos helmintos
E65	Pasteurelosis porcina
E66	Pleuritis

Anexo 23: Catálogo de enfermedades (2 de 3)

E67	Pleuroneumonía porcina
E68	Prolapso rectal
E69	Respiración lenta
E70	Rinitis
E71	Rinitis atrofica
E72	Rinitis con cuerpos de inclusión
E73	Salmonelosis
E74	Secreción nasal
E75	Secreción ocular
E76	Síndrome de la cerda flaca
E77	Síndrome hemorrágico intestinal
E78	Síndrome multisistémico de emaciación postdestete
E79	Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)
E80	Torsión gástrica
E81	Torsión intestinal
E82	Tos
E83	Úlcera gástrica
E84	Enfermedades de la piel
E85	Congelación
E86	Deficiencia de vitamina A
E87	Deficiencia de vitamina B
E88	Dermatosis vegetante
E89	Electrocución
E90	Enfermedad del cerdo gordo (epidermitis exudativa)
E91	Enfermedades fúngicas
E92	Epiteliogénesis imperfecta
E93	Erisipela porcina
E94	Fitodermatitis
E95	Golpe de calor
E96	Hematoma auricular
E97	Infestación por piojos
E98	Laceración por picadura de mosca
E99	Lesión por presión
E100	Lesiones por peleas
E101	Mordedura de cola y orejas
E102	Necrosis de los pezones
E103	Necrosis de la cola
E104	Paraqueratosis y deficiencia de Zinc
E105	Piliriasis rosada
E106	Porfiria congénita
E107	Quemaduras
E108	Quemaduras de sol
E109	Sarna demodéfica
E110	Sarna sarcóptica
E111	Tiña
E112	Toxicidad por selenio
E113	Viruela porcina

Anexo 23: Catálogo de enfermedades (3 de 3)

E114	Enfermedades del sistema nervioso	E146	Seudohermafroditismo
	E115 Rabia	E147	Cistitis y pielonefritis
	E116 Temblor congénito	E148	Urolitiasis
	E117 Meningoencefalocele congénito	E149	Síndrome de nefropatía y dermatitis porcino(Circovirus)
	E118 Tetanos	E150	Metritis
	E119 Botulismo	E151	Metritis - mastitis - agalactia
	E120 Infección por <i>Streptococcus suis</i>	E152	Daño de la vilva
	E121 Meningitis	E153	Diverticulitis prepucial
	E122 Encefalitis	E154	Vulvovaginitis e intoxicación por zearalenona
	E123 Otitis media	E155	Nefropatía micotóxica
	E124 Enfermedad metabólica	E156	Comportamiento agresivo de la cerda hacia las crías
	E125 Hipoglucemia de los lechones	E157	Falla del reflejo de descenso de leche
	E126 Intoxicación por sal	E158	Mastitis aguda
	E127 Deficiencia de vitaminas	E159	Mastitis crónica
	E128 Deficiencia de ácido pantoténico		
	E129 Intoxicación por selenio		
E130	Enfermedades de los sistemas cardiovascular, hematopoyético Y linfático		
	E131 Actinobacilosis		
	E132 Enfermedad de corazón de mora (deficiencia de selenio y vitamina E)		
	E133 Linfosarcoma		
	E134 Anemia por deficiencia de hierro		
	E135 Enfermedad hemolítica del recién nacido		
	E136 Púrpura hemorrágica		
	E137 Hemorragia umbilical en lechones		
	E138 Deficiencia de vitamina B ₁		
	E139 Intoxicación por warfarina		
	E140 Intoxicación		
E141	Enfermedad del sistema urogenital y de la glándula mamaria		
	E142 Hipoplasia renal bilateral		
	E143 Agenesia renal		
	E144 Riñones quísticos		
	E145 Criptorquidismo		

Anexo 24: Nomenclatura (1 de 5)

Servicios y Gestación		Maternidad		Maternidad PESOS PARTO		Mortalidades	
Id Hembra	Identificación hembra	Id Hembra	Identificación hembra	Id Hembra	Identificación hembra		
Día Servicio	<p>L: Lunes M: Martes Mx: Miércoles J: Jueves V: Viernes</p>	Peso	Peso de la hembra al momento en que entra a maternidad	Día de parto	<p>Día de la semana, real de parto: L: Lunes M: Martes Miércoles Jueves Viernes</p>	Etapa	<p>Etapa dónde se registran mortalidades: M: maternidad S: Semental D: Destete F: Finalización L: Lechón C: Crecimiento S/Gx: Servicios/ gestación De: Desarrollo</p>
Semental	Semental que dio monta o con el que fue inseminada la hembra	Día parto	<p>Día de la semana, real de parto: L: Lunes M: Martes Mx: Miércoles J: Jueves V: Viernes</p>	Peso	Peso del lechón		
D	Cerda destetada	LNT	Lechones nacidos totales	Numero	Número consecutivo de lechón a registrar por cada cerda		
dx G	<p>Diagnóstico de gestación POSITIVO (+) NEGATIVO (-)</p>	LNV	Lechones nacidos vivos	Maternidad PESOS DESTETE			
Observaciones	<p>A: Abortada R: Repetidora P: Primeriza M: Multifípara</p>	LNM	Lechones nacidos muertos	Id Hembra	Identificación hembra	Grupo	Grupo o lote al que pertenecen los animales que murieron
		LNM0	Lechones nacidos momias	Peso hembra	Peso de la hembra al momento del destete	Fecha	Fecha cuándo se registra la mortalidad
		D/A	Lechones donados o adoptados	Día de Destete	<p>Día de la semana, real de destete: L: Lunes M: Martes Mx: Miércoles J: Jueves V: Viernes</p>	#	Número de animales muertos
				Peso	Peso del lechón	Causa	Causa probable o definitiva de la muerte de los animales registrados (ver catálogo)
				Numero lechón	Número consecutivo de lechón a registrar por cada cerda		

Anexo 24: Nomenclatura (2 de 5)

Alimento			
Etapa	Etapa dónde se registra el suministro de alimento: M: maternidad S: Semental L: Lechón S/G: Servicios/gestación D: destete C: crecimiento De: desarrollo F: finalización	# Animales	Número de animales a los que se les suministra el alimento
Producción			
Grupo	Grupo o lote al que pertenecen los animales a los que se les administró el alimento	Grupo	Grupo o lote al que pertenecen los animales
Nombre	Nombre comercial / común del alimento	Etapa	Etapa al que entran los animales dentro de la producción D: Destete C: Crecimiento De: Desarrollo F: Finalización
Tipo	Tipo de alimento que se suministra: concentrado, escamocha, comercial, suero, etc. (Ver catálogo de alimento)	Entrada	Animales que entran a la etapa productiva señalada previamente
Día	Día de la semana en que se registra el suministro de alimento L: Lunes M: Martes Mx: Miércoles J: Jueves V: Viernes	Salida	Numero de cerdos que salen de la etapa productiva señalada previamente
		Día	Día de la semana en que se registra el movimiento: L: Lunes M: Martes Mx: Miércoles J: Jueves V: Viernes
Cantidad Kg/L	Cantidad de alimento suministrado en kg/l	# Animales	Número de animales que entran o salen en cada etapa
		Peso	Peso de los animales al entrar o salir de la etapa productiva

Anexo 24: Nomenclatura (3 de 5)

Tratamientos	
Grupo	Grupo o lote al que pertenecen los animales a los que se les administró el alimento
Etapa	Etapa a la que pertenecen los animales a los que se les aplicó el tratamiento
#	Número de animales a los que se les aplicó el tratamiento
Aplicó	Personal responsable de aplicar el tratamiento
Cantidad	Cantidad de producto en mg o ml administrado
Tx	Tipo de tratamiento administrado, ver catálogo de fármacos
Afección	Afección que está siendo tratada, ver catálogo de enfermedades
Fecha	Fecha en la que se aplica el tratamiento

Ventas	
Fecha	Fecha en la que se llevó a cabo la venta
Grupo	Grupo o lote al que pertenecen los animales que van a venta
Tipo	Tipo de animal producto: H: Hembra S: Semental L: Lechones con menos de 10kg D: destetados C: Cerdo de abasto
Cantidad	Cantidad de producto vendido
Peso Total	Peso en Kg vendidos en total
Precio	Precio por Kg
Total	Monto total por la venta
Nombre	Nombre del responsable de la venta y del registro

Gastos	
Fecha	Fecha en la que se registra el monto
Descripción	Descripción del gasto, nombre, marca y cantidad
Monto	Cantidad del gasto
Total	Gasto total registrado

Anexo 24: Nomenclatura (4 de 5)

Fecha individual			
Tipo de animal	Animal que se está registrando: A: Abuela M: Madre S: Semental	Fecha de alta en la producción	Fecha en la que el animal entra al ciclo de producción en la granja
Identificación	Número consecutivo que identifica a cada animal		
Genética	Raza o línea a la que pertenece	Fecha de baja de la producción	Fecha en la que el animal sale del ciclo de producción en la granja
Fecha ingreso	Fecha que es adquirido el animal		
Fecha deshecho	Fecha que sale de la granja el animal por cualquier circunstancia		
Costo compra	Monto pagado por el animal cuando fue adquirido		
Precio Venta	Monto ingresado en caso de que el animal sea vendido		
Origen	Lugar de donde proviene el animal		
Peso entrada	Peso del animal al ser adquirido		
Peso ingreso	Peso del animal al entrar al ciclo de producción de la granja		

Anexo 24: Nomenclatura (5 de 5)

Inventario alimento		Inventario fármacos		Monitoreo epidemiológico	
Nombre	Nombre del alimento	Nombre comercial	Nombre comercial del fármaco	Grupo	Grupo al que pertenecen los animales afectados
Código	Código del ingrediente o alimento que se esté inventariando	Código	Código del fármaco (Ver catálogo)	Etapa	Etapa a la que pertenecen los animales afectados
Bultos	Cantidad de costales enteros o parciales con alimento	Precio	Precio del fármaco	Causa	Causa de la afección (ver catálogo)
		Principio activo	Principio activo del fármaco		
Cantidad (KG/L)	Cantidad en kg/ L de alimento	Cantidad	Cantidad de envases de fármaco disponible	# Animales afectados	Cantidad de animales afectados
Total (Kg/L)	Cantidad total en kg/L de alimento	g/mL	Cantidad en g/mL de fármaco disponible	# Animales muestreados	Cantidad de animales muestreados
Descripción del producto	Detalle del alimento, para qué área esta destinado y posibles daños				
Fecha entrada	Fecha en que se adquiere el alimento por primera vez	Fecha entrada	Fecha de adquisición del fármaco	Pruebas solicitadas	Pruebas solicitadas para diagnóstico
Fecha salida	Fecha que el alimento se distribuye para ser consumido	Fecha salida	Fecha que se deshecha el fármaco	#Animales positivos	Animales positivos a las pruebas solicitadas

15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Ruiz M, Perea M, Sánchez E, Martínez F. Contribución de la producción porcina de pequeña y mediana escala al desarrollo rural en México. In: Arriaga C, Anaya J, editores. Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural. 1°. Reverté; 2014. p. 223–30.
- ² Rubio C, Haro M, Mercadillo A, Espinosa S, Ramírez G , Herradora M , et al. Indicadores productivos en unidades de producción porcícola (UPP) no industrializadas en le región centro de México.pdf. In: Memorias del LI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Especialistas en Cerdos. Querétaro, México: AMVEC; 2017. p. 321–2.
- ³ González A, Mercadillo A, Haro M, Ramírez G. Análisis de costos de producción y rentabilidad en unidades de producción porcina (UPP) semitecnificadas en la zona centro de Méxco.pdf. In: Memorias del LI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Especialistas en Cerdos. Querétaro, México: AMVEC; 2017. p. 298–9.
- ⁴ Bernal M, Carreón R, Herradora M, Haro M. Frecuencia de Deficiencias en Aspectos Sanitarios en Granjas de Porcicultura No Industrial.pdf. In: Memorias del LI Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Especialistas en Cerdos. Querétaro, México: AMVEC; 2017. p. 282–3.
- ⁵ Bojnec Š, Latruffe L. Measures of farm business efficiency. *Ind Manag Data Syst* [Internet]. 2008 Mar 14; 108(2):258–70. Disponible en: <https://www.emeraldinsight.com/doi/10.1108/02635570810847617>
- ⁶ Guerrero O, Rosas G, Monterrosas A, Ceja J. Alcance de la Producción Porcina con base en las Tecnologías de la Información. In: Dalglish T, Williams JMG., Golden A-MJ, Perkins N, Barrett LF, Barnard PJ, et al., editors. *Journal of Experimental Psychology: General*. International Institute of Informatics and Systemic; 2012. p. 109–12.
- ⁷ Zoranović T, Novković N. Information System for Small Pig Farm. *Procedia Technol* [Internet]. 2013; 8(0):544–9. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313001382>
- ⁸ Losada Espinosa N. Costos de producción y evaluación del impacto de diversos insumos sobre la rentabilidad de unidades productoras porcícolas artesanales en

la zona metropolitana de la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.

⁹ FAO. Cerdos y... [Internet]. Departamento de Agricultura y Protección al Consumidor, Producción y Sanidad Animal. 2016. p. 1. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>

¹⁰ Miguel D De. La importancia de España en el sector porcino mundial. In: JORNADA INGA FOOD: “La Producción porcina del futuro.” 2017. p. 1–19.

¹¹ Gaucín D. Carne de cerdo, un sector con perspectivas de expansión (I) [Internet]. EL ECONOMISTA. CDMX; 2019 [citado en 2019 Feb 18]. p. 1. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/opinion/Carne-de-cerdo-un-sector-con-perspectivas-de-expansion-I-20190211-0094.html>

¹² USDA. Previsiones mundiales del USDA para el porcino en 2018. 2018.

¹³ Montero López EM. Características de la producción porcina. In: Montero López EM, Martínez Gamba RG, Herradora Lozano MA, Ramírez Hernández G, Espinosa Hernández S, Sánchez Hernández M, et al., editores. Alternativas para la producción porcina a pequeña escala. Primera Ed. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2015. p. 22–4.

¹⁴ Agronews Castilla y León. El USDA prevé un crecimiento mundial en la producción y el comercio de carne de cerdo | Agronews Castilla y León [Internet]. 23 de Octubre. 2018 [citado el 13 Feb 2019]. p.1. Disponible en : <https://www.agronewscastillayleon.com/el-usda-preve-un-crecimiento-mundial-en-la-produccion-y-el-comercio-de-carne-de-cerdo>

¹⁵ El observador. La industria porcina, afectada por la guerra comercial entre EEUU y China [Internet]. 22 de Agosto. 2018 [citado 13Feb 2019]. p.1. Disponible en: <https://www.elobservador.com.uy/nota/la-industria-porcina-afectada-por-la-guerra-comercial-entre-eeuu-y-china-201882212250>

¹⁶ Agencia de Servicios a la Comercialización y desarrollo de Mercados. InfoAserca - Panorama Semanal de productos agropecuarios: Ganado porcino [Internet]. ASERCA, gob.mx. 2019 [citado en 2019 Feb 18]. p. 1. Disponible en: <https://info.aserca.gob.mx/panorama/semanal.asp?de=porcino>

¹⁷ Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Boletín mensual de la producción, Carne en canal de porcino. Vol. 1. México; 2018.

¹⁸ FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). Carne de cerdo 2017 [Internet]. Panorama agroalimentario. 2017. Disponible en: [http://www.ugrpg.org.mx/pdfs/Panorama Agroalimentario Carne de cerdo 2017.pdf](http://www.ugrpg.org.mx/pdfs/Panorama%20Agroalimentario%20Carne%20de%20cerdo%202017.pdf)

¹⁹ Águila Cuahquentzi EE. Análisis de los factores que han influido en el comportamiento y evolución de la porcicultura en México durante los últimos 10 años. Universidad Nacional Autónoma de México; 2001.

²⁰ Martínez Carrillo LV. Caracterización del manejo reproductivo en granjas de porcicultura no industrial (PNI) en la zona centro y sur de México. Universidad Nacional Autónoma de México; 2017.

²¹ Barrios Melgar C. Propuesta de un sistema de producción híbrido alternativo para porcicultura a mediana y pequeña escala. Universidad Nacional Autónoma de México; 2015.

²² Díaz Muñoz TE, Barreiro León D, Valencia Espina PA. Potencial de la producción pecuaria familiar para mejorar el ingreso y la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. In: Núñez Domínguez R, Ramírez Valverde R, Fernández Rivera S, Araujo Febres O, García Winder M, Muñoz Díaz TE, editores. La Ganadería en América Latina y el Caribe: alternativas para la producción competitiva, sustentable e incluyente de alimentos de origen animal. Primera Ed. Guadalajara, Jalisco: Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas: Colegio de Postgraduados: Universidad Autónoma Chapingo: Asociación Latinoamericana de Producción Animal: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Instituto I; 2015. p. 695–709.

²³ Toledo VM. Agroecología, sustentabilidad y reforma agraria: la superioridad de la pequeña producción familiar. Agroecol DesenvRurSustent [Internet]. 2012; 3: 27–36. Disponible en: http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/victor_toledo_escreve_sobre_agroecologia.pdf

²⁴ Espinosa V, Velázquez AM del P. Organización. Editores: Méndez L, Contreras M, Administración pecuaria, porcinos. Segunda edición. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Editorial: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia; 2001. p. 73–85.

²⁵ Montero López EM, Martínez Gamba R. Situación de la porcicultura a pequeña escala. In: Martínez Gamba RG, Herradora Lozano MA, editores: Alternativas para

la producción porcina a pequeña escala. Primera Edición, Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2015. p. 36–7.

²⁶ García Delgado BL, Morales Cuenca O. Telemática en la Industria Porcina Telematics in the Swine Industry. Rev Digit las Tecnol la Inf y las Comun [Internet]. 2011; 10(3):18–29. Disponible en: <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele> 18

²⁷ Cottura GA. Adopción del sistema de seguimiento de actividades porcinas en la provincia de córdoba. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2014.

²⁸ Garduño Zarate J. “Utilización del programa computacional Pig Champ (R) (Universidad de Minnesota) versión 3.05 en el monitoreo de parámetros reproductivos en una granja porcina productora de lechones.” Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán; 1999.

²⁹ Piñeiro C, Aparicio M, Morales J. Las nuevas tecnologías de la información y su aplicación en producción porcina; claves para un futuro inmediato. Av. en Tecnol Porc. 2012; IX (91):24–36.

³⁰ Beyli ME, Brunori J, Campagna D, Cottura G, Crespo D, Denegri D, et al. Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. ONU - FAO. 2012. 277 p.

³¹ Álvarez Frías JC. Uso de herramientas de software libre para la automatización del control y seguimiento del activo fijo en PyMEs. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería.; 2003.

³² González Coria A. Soluciones de infraestructura tecnológica para PyMEs, utilizando software libre. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Aragón; 2009.

³³ López Supelano K. Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management (bpm). Univ Empres [Internet]. 2016 Mar 10; 17(29):131–55. Disponible en: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/4565/3247>

-
- ³⁴ Gadd J. Guía John Gadd de soluciones en producción porcina. Segunda Ed. Gadd J, editor. Zaragoza, España: Servet; 2005. 514 p.
- ³⁵ Cano Olivos P, Orue Carrasco F, Martínez Flores JL, Mayett Moreno Y, López Nava G. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Adm [Internet]*. 2015; 60(1):181–203. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72151-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0)
- ³⁶ Baños Crespo NA, Alonso Pesado A, Dávalos Flores JL, Acevedo Rojas NI, Meléndez Guzmán JR, Reyes Castro JI, et al. Gestión en la empresa pecuaria y de servicios veterinarios. Primera Ed. FMVZ CE de la, Ponce Guzmán G. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2016. 329 p.
- ³⁷ Trujillo Ortega ME, Doporto Díaz JM, Peralta Rodríguez C. Flujo de producción. Editores: Trujillo Ortega ME, Flores Covarrubias J, Producción Porcina. Primera. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 1988. p. 215–25.
- ³⁸ Trujillo Ortega ME, Haro Tirado ME, Espinosa Hernández S. Sistema de Producción Animal, Vol. 1. Segunda. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División Universidad Abierta a Distancia y Educación Continua.; 2005.
- ³⁹ Doporto Díaz JM. Parámetros de Producción. Editores: Trujillo Ortega ME, Flores Covarrubias J, Producción Porcina. Primera. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 1988. p. 210–215.
- ⁴⁰ Galina C, Valencia J. Reproducción de Animales Domésticos. 3a. ed. Galina C, editor. México: Limusa; 2008, 582 p.
- ⁴¹ Ullman J, Widom J. A first course in database systems, Tercera Edición, Edinburgh Gate: Pearson; 2014, 565 p.
- ⁴² Rosenstein Ster E. REFERVET PORCINOS. México: THOMSON, PLM; p. 320.
- ⁴³ Jackson PGG, Cockcroft PD. Manual de medicina porcina. Primera Ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.; 2009. 268 p.
- ⁴⁴ Herradora Lozano MA, Espinosa Hernández S. Alimentación animal Cerdos. Primera Ed. Contreras Hernández ML, Rodríguez Serralde R, editores. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: División del Sistema Universidad Abierta y

Educación a Distancia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.; 1998. 17 p.

⁴⁵ Ángeles Campos SC, Cortéz Sánchez JM. Manual de Ingredientes de utilidad en Alimentación Animal y algunas características microscópicas. Primera Ed. Cortéz Sánchez JM, editor. Ciudad Universitaria, Coyoacán, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2009. 47 p.