



*"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"*

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

Trabajo especial

**Desarrollo de una aplicación informática para la
gestión de la información de registros de
producción porcina, Managua, Nicaragua, 2022**

Autores

Br. Mario José Bello Molina

Br. Roberto Antonio Rodríguez Martínez

Asesor

MSc. Josué Daniel Rocha Espinoza

Managua, Nicaragua

Agosto, 2022



*“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”*

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Trabajo especial

Desarrollo de una aplicación informática para la gestión de la información de registros de producción porcina, Managua, Nicaragua, 2022

Autores

Br. Mario José Bello Molina

Br. Roberto Antonio Rodríguez Martínez

Asesor

MSc. Josué Daniel Rocha Espinoza

Presentado a la consideración del honorable comité
evaluador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero en Zootecnia

Managua, Nicaragua

Agosto, 2022

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal como requisito final para optar al título profesional de:

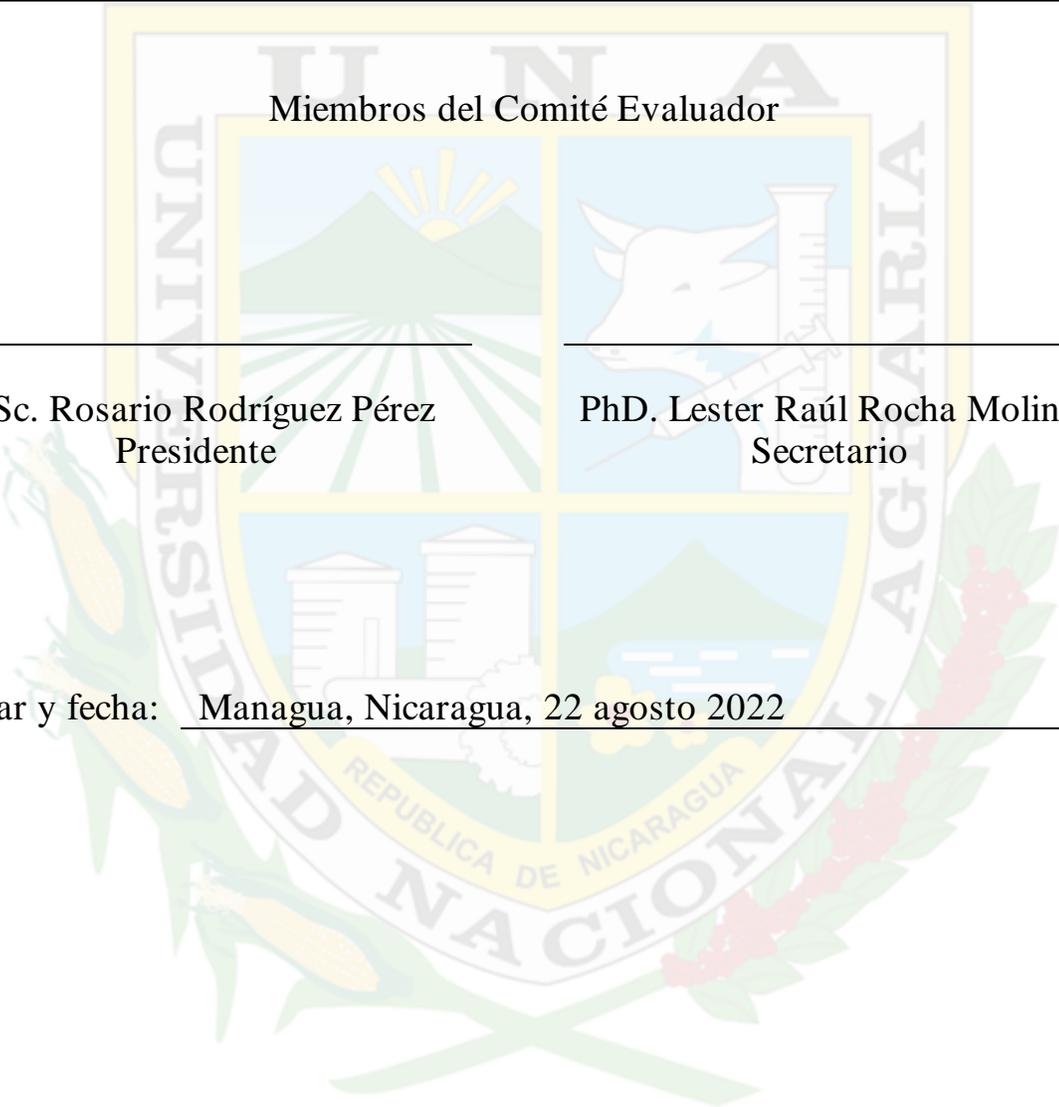
Ingeniero en Zootecnia

Miembros del Comité Evaluador

MSc. Rosario Rodríguez Pérez
Presidente

PhD. Lester Raúl Rocha Molina
Secretario

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 22 agosto 2022



DEDICATORIA

A Dios por haber permitido estar donde estoy, con salud y lleno de bendición, la gloria sea a ÉL.

A mis PADRES por ser la luz de mi camino, dándome el apoyo emocional, económico para estar donde estoy, esto va por ellos.

A mi AMOR por ser esa fortaleza en mi vida y apoyo en todo momento que lo requerí.

Roberto Antonio Rodríguez Martínez

El presente trabajo lo dedico a mi padre Mario José Bello López y a mi madre Francisca del Carmen Molina Valladares, por motivarme y apoyarme en culminar mis estudios, además, por enseñarme cómo afrontar la vida con sus consejos.

A todos mis amigos por animarme y ayudarme en todo el periodo que conllevó en mi formación, pero principalmente a Jairo Javier Ruiz Narváez, quien siempre estuvo pendiente de mí y en ser la persona que más me apoyó en este proceso.

Mario José Bello Molina

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitir culminar nuestros estudios y por protegernos en este largo camino.

A nuestras madres, que nos han servido de motor en esta vida, nos han dado todo el amor, comprensión que hemos necesitado durante todo este tiempo.

A nuestros padres, que con mano dura han forjado nuestro carácter y acompañarnos en todo este trayecto llamado vida.

Al ING. Josué Daniel Rocha Espinoza, nuestro tutor que nos ha apoyado durante este tiempo brindándonos sus conocimientos para nuestro crecimiento profesional.

Finalmente, a la Universidad Nacional Agraria por abrirnos las puertas del conocimiento y ser parte de sus futuros profesionales.

Mario José Bello Molina

Roberto Antonio Rodríguez Martínez

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
III. MARCO DE REFERENCIA	3
3.1 Gestión de la información	3
3.2 Aplicaciones encontradas en la red	3
3.3 Beneficios de las aplicaciones de gestión de la información	3
3.4 Desventajas de las aplicaciones de gestión de la información	4
3.5 Importancia de la trazabilidad en las granjas	4
3.6 Parámetros	4
3.7 Aplicación informática	5
3.8 Microsoft® Office Access	5

3.9	Microsoft® Office Excel	5
IV.	ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN	7
4.1	Interfaz de usuario	7
4.2	Macros implementadas	18
4.3	Verificación del funcionamiento de la aplicación informática	22
V.	ESPECIFICACIONES DE USO	23
5.1	Formulario Ingreso de datos	23
5.2	Formulario cálculos zootécnicos	28
VI.	COMENTARIOS FINALES	30
VII.	LITERATURA CITADA	31
VIII.	GLOSARIO	34

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Parámetros productivos	16
2. Parámetros de eficiencia alimenticia	17
3. Parámetros reproductivos	17
4. Especificaciones de uso del registro cambio de categoría.	24
5. Caso N°1 de registro de monta	25
6. Caso N°2 de registro de monta	25
7. Caso N°3 de registro de monta	26
8. Uso de registro de parto	26
9. Uso del registro destete	27
10. Uso del registro venta	27
11. Uso del movimiento de hato	28
12. Uso del formulador de raciones	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Formulario de ingreso de datos y registro de cambio de categoría	8
2. Registro de monta	8
3. Registro de parto	9
4. Registro inicial o nuevo	10
5. Registro destete	11
6. Registro de ventas	12
7. Formulario de visualización de datos e inventario	13
8. Datos individuales	14
9. Movimiento de hato	15
10. Parámetros Zootécnicos	16
11. Formulador de raciones	18
12. Envío de datos de Excel a Access	19
13. Macro para eliminar datos en Access	20
14. Macro para actualizar información en Access	20
15. Macro para generar reportes	21
16. Macro para validar si el valor es numérico	21
17. Macro para ordenar valores en un cuadro de lista	21
18. Macro para validar el ingreso de datos	22

RESUMEN

Con el objetivo de tener un mejor control de la unidad de producción y de la digitalización de la información generada para calcular parámetros productivos, reproductivos y de eficiencia alimenticia. Se optó por el diseño de una aplicación informática que permita realizar dichas funciones donde se utilizaron los registros del Centro Académico de Formación Práctica (CAfOP Porcino). Se utilizó la programación de Microsoft Office en Excel para elaborar la interfaz de la aplicación y Access como base de datos, la funcionalidad será ejecutada por medio de Visual Basic for Application (VBA). La aplicación posee tres botones los cuales integran los aspectos correspondientes a la producción porcina, siendo la mejor opción para los productores que deseen una herramienta que permita mejoras en el sistema de producción porcino, facilitando su uso por su interfaz intuitiva con el usuario para su mayor integración con la aplicación.

Palabras claves: digitalizar, gestión de la información, programación, herramienta

ABSTRACT

With the aim of having a better control of the production unit and the digitization of the information generated to calculate productive, reproductive and food efficiency parameters. It was decided to design a computer application to perform these functions where the records of the Academic Center for Practical Training (CAfOP Porcino) were used. Microsoft Office programming in Excel was used to develop the application interface and Access as a database, the functionality will be executed through Visual Basic for Application (VBA). The application has three buttons which integrate the aspects pertaining to pig production, being the best option for producers who want a tool that allows improvements in the system.

Keywords: digitizing, information management, programming, tool, data management.

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de la información se refiere aquellos procesos que se llevan a cabo para capturar, clasificar, preservar, recuperar, compartir y difundir la información que genera, recibe y adquiere una organización (Palmeri y Rivas, 2007).

En la gestión de la información debe garantizar en todo momento el acceso de la información en cualquier momento que sea requerido, con la finalidad de tener herramientas necesarias para la organización y la transmisión de información de la manera más óptima posible, generando una mejora dentro del sistema de producción en mercados exigentes.

Es por ello registros ganaderos son una herramienta que nos permite clasificar y ordenar los datos de la unidad de producción en aspectos económicos, productivos y/o reproductivos de manera fácil y sencilla, los cuales deben de ser simples, fáciles de completar e interpretar, con la información pertinente para realizar ajustes en cualquier momento en el dado caso que se amerite (Díaz y Pérez, 2013).

En la actualidad existen software y aplicaciones informáticas que permiten la digitalización de registros y cálculos de aspectos económicos de los cuales los podemos encontrar en el manual de buenas prácticas pecuarias de la FAO, que permiten realizar análisis económico y estadísticas de cerdas, pero una de sus desventajas es que necesitan complementarse con programas adicionales; además de que su interfaz suele resultar no tan amigable con el usuario.

Por lo antes mencionado, este trabajo presenta el desarrollo de una herramienta informática que permita la digitalización de los registros, además del cálculo de parámetros productivos, reproductivos y de eficiencia alimenticia, por ello que el desarrollo de la misma permita que el usuario manipule la información en cuanto esté la requiera, sumándole su fácil uso, no posee ningún coste además que se encuentra en constante revisión y mantenimiento que asegure la manipulación de esta aplicación sin ninguna complicación.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Desarrollar una aplicación informática para la gestión de la información de registros de producción porcina.

2.2 Específicos

- Diseñar la estructura de la aplicación con el uso de programas de Microsoft®.
- Implementar de manera digital la gestión de la información mediante la ejecución de la aplicación.
- Verificar la utilidad de la aplicación haciendo uso de registros obtenidos en el CAfOP porcino.

III. MARCO DE REFERENCIA

En el campo pecuario, en la gran mayoría de las investigaciones sobre el proceso de digitalización de registros son destinados al ganado bovino. En Cuba 2004 se realizó un estudio similar al nuestro, el cual digitalizaban y monitoreaban los aspectos de la granja por medio del uso de Microsoft Access® con dos tareas importantes, la actualización de los datos y la información de los datos procesados. Mejorando en gran manera el procesamiento de los datos. Está destinado para productores, técnicos y empresas pecuarias siendo llamativo por buenos resultados (Sotolongo, *et al.* 2004).

3.1 Gestión de la información

“Gestión de la información (GI) es la denominación convencional de un conjunto de procesos que sirve para designar actividades orientadas a la generación, coordinación, almacenamiento, conservación, búsqueda y recuperación de la información tanto interna como externa contenida en cualquier soporte” (Stark, 2021).

3.2 Aplicaciones encontradas en la red

La FAO en su manual de buenas prácticas pecuarias describe varios tipos de software destinados para control de gestión en aspectos tanto en lo reproductivo como en lo productivo y económico en el ámbito porcino, los cuales permiten realizar distintas tareas y en algunos casos solo una tarea en específico. (Beyli, *et al.* 2012).

Entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Sistema de seguimiento de actividades porcinas (SAP)
- CyberAgra
- PigCHAMP Care 3000 Reproductivo y Engorde
- Porcitec 2009 8.1
- Procreare-Porcinos

3.3 Beneficios de las aplicaciones de gestión de la información

La implementación de aplicaciones para la gestión de la información permite el aumento de la productividad, puesto que se trabaja de una manera más eficiente, accediendo a los datos cuando sean requeridos. Al modificar, analizar datos y actualizar datos; preparándolos para el uso

operativo, dando fidelidad y calidad en los datos, sin dejar de lado la transparencia de los mismos (CONASA, *sf*).

Permitiendo un control de las actividades de cualquier área de la unidad de producción, optimiza la gestión y análisis de la información, además de un mejor control de la situación actual de la unidad de producción.

3.4 Desventajas de las aplicaciones de gestión de la información

En Nicaragua el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de la información se ve seccionado en su gran mayoría al sector pecuario industrializado, esto quiere decir que en los sectores rurales prácticamente no hacen uso de este tipo de herramientas.

En una investigación realizada por la Universidad Nacional Agraria (UNA), en conjunto con el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), menciona que la adopción de tecnologías y prácticas agropecuarias de sistemas de producción en Jinotega revelo que el 52% de los productores cuentan con un nivel de educación primaria, de los cuales se desconoce si posean habilidades computacionales básicas para la ejecución de aplicaciones informáticas, debido a su nivel de escolaridad, un 20% con nivel de secundaria y que solo el 10% con nivel de técnico agropecuario (Pérez y Larios, 2018).

Con la información anterior, se procedió a desarrollar una herramienta tecnológica que permita a los productores, técnicos e ingenieros un mejor manejo en la gestión de la información, de una manera fácil y sencilla; por lo que se desarrolló de manera intuitiva y de interfaz amigable con el usuario para una mayor interacción, de bajo coste y que permita la expansión del uso de tecnologías de gestión de información en el resto del país.

3.5 Importancia de la trazabilidad en las granjas

Cada unidad de producción debe de tener un buen sistema de trazabilidad el cual sea viable y eficaz dentro de la unidad que permita documentar el movimiento de los lotes en que cada etapa desde que sale de la granja hasta los canales de distribución, asegurando la calidad e inocuidad de los productos asegurando la salud pública (Castro, 2017).

3.6 Parámetros

En la Real Academia Española define la palabra parámetro como: Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación. En el sector pecuario es aplicado en

aspectos de producción, reproducción y alimenticios. Además de que nos permite ver la situación actual de la unidad de producción (RAE, 2022).

3.7 Aplicación informática

Es un tipo de software que trabaja como un conjunto de herramientas diseñadas para que realicen trabajos y tareas específicas en el computador, mientras tanto los sistemas operativos se encargan de hacer que funcione el computador, por otro lado, se pueden ver como herramientas para la mejoría del desempeño. Como ejemplo de aplicaciones o programas se encuentran las hojas de cálculo, procesadores de texto y base de datos como Microsoft Access (Goodwill Community Foundation, *sf.*).

3.8 Microsoft® Office Access

Access es un programa dentro del paquete de office, en el cual este programa permite ejecutar consultas, almacenar grandes cantidades de datos; además de, brindar herramientas de análisis para desglosar y segmentar los datos y cálculos que devuelvan los datos. Manteniendo la integridad de los datos en un formato que permita que accedan varios usuarios. (Microsoft, 2022).

3.9 Microsoft® Office Excel

Excel es un programa que permite crear hojas de cálculo, la cual está integrada en el conjunto de programas de Microsoft® Office (Ebriik, *s.f.*). Es el programa más utilizado en el mundo, debido a que se utiliza para crear de poderosas hojas de cálculo con el cual permite realizar análisis de datos estadísticos, además de generar informes e inclusive agregar gráficos especializados para presentar datos (Valentín, 2016). Además, dentro de dicho programa también se encuentra conformado por complementos y VBA que son útiles para ampliar sus funcionalidades.

3.9.1 Complementos

Los complementos de Excel son necesarios dentro del entorno de gestión, ya que permite ampliar las funcionalidades de las aplicaciones existentes en el mismo, las cuales permiten interactuar con los objetos, leerlos y escribirlos, personalizar por medio de botones o añadiendo funcionalidades que proporcionan una mejor interacción mediante las ventanas de diálogo. Además, a estos se les denomina soluciones de integración de office (Microsoft, 2020).

Entre los más utilizados esta solver, el cual puede realizar análisis hipotéticos por medio de valores mínimos y máximos y fórmulas dentro de las celdas, las cuales tienen que representar restricciones por valor (Microsoft, 2022).

3.9.2 Visual Basic for Application (VBA)

VBA es un lenguaje de programación sencillo que es utilizado para ampliar las opciones de office. Es eficaz y eficiente cuando se trata de soluciones repetitivas a problemas de formato correcciones, además de igual forma facilita realizar tareas (Microsoft, 2021).

Este trabaja por medio de macros, que son una serie de instrucciones para establecer de forma secuencial un orden de ejecuciones que son necesarias para automatizar varias tareas e integrarlas en una sola (Acosta y Hurtado, 2015).

Entre la funcionalidad o la utilidad de VBA es de poder crear funciones que pueden estar definidas por el usuario, además de crear formularios, los cuales son ventanas emergentes que son necesarias para introducir datos o visualizarlos, de igual forma de automatizar los procesos dentro de los programas de Microsoft® Office y realizar interacciones entre los mismos.

Para poder implementar de manera óptima VBA es necesario utilizarla cuando se maneja grandes cantidades de datos para realizar de una manera más sencilla y optimizada las acciones requeridas, pero teniendo en cuenta de no utilizar a Microsoft® Excel como base de datos, esto debido a que si se utiliza resultaría en una base de datos sin formato, ya que cada celda es única y esto ocasionaría inconsistencias a medida que la cantidad de datos almacenados aumente, disminuyendo el rendimiento y la interfaz, recordando que el número de las celdas es limitada, por lo cual es recomendable la utilización de base de datos como Microsoft® Access.

IV. ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN

Para el desarrollo de la aplicación informática se utilizó un archivo de Microsoft Excel para gestionar la información almacenada en Microsoft Access, además se utilizó el lenguaje de programación de Visual Basic for Application (VBA), con el cual se realizará cálculos, intercambio de información, ingreso de datos y modificación de los mismos entre Excel y Access.

4.1 Interfaz de usuario

La aplicación informática realizada consistió en la creación de una herramienta tecnológica para la gestión de la información, por ende, se diseñó con una interfaz amigable y de fácil uso que a la vez gestione de manera estricta los datos ingresos. Por ello se desarrollaron diferentes aspectos y funcionalidades en la interfaz de usuario, los cuales están reflejadas en los siguientes puntos:

4.1.1 Pantalla inicial

Al abrir el archivo de Excel, se observará una tabla que contendrá los eventos próximos en aspectos reproductivos y además tres botones que llaman a los formularios de visualización de los datos, ingreso de datos y cálculos zootécnicos. Cabe aclarar que no deben modificarse ni eliminarse manualmente los datos de la tabla eventos, solamente deben presionarse los botones previamente mencionados.

4.1.2 Estructura de ingreso de datos

Al presionar el botón “Ingreso de datos”, se llamará al formulario observado en la Figura 1. Formulario de ingreso de datos y registro de cambio de categoría, en la parte superior se encuentra un cuadro de lista que contendrá los nombres de los registros ya definidos, además en la parte central cambiará en dependencia del registro seleccionado, a continuación, se mostrarán los registros con los cuales se disponen en la aplicación informática y a la vez la estructura de cada uno.

Ingsar nuevos registros ×

Tipo de registro Cambio de categoría

Categoría

Categoría anterior: **Nueva categoría:**

Fecha de cambio: ...

Identificacion	Categoría	Sexo	Raza / Linea	Fecha de nacimiento
<input type="checkbox"/> 402	Reproductora Gestada	Hembra	Landrace/york	18/12/2019 ▲
<input type="checkbox"/> 393	Reemplazo Hembra	Hembra	Landrace/york	18/12/2019
<input type="checkbox"/> 1334	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	04/04/2018
<input type="checkbox"/> 326	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	18/05/2018
<input type="checkbox"/> 329	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	29/08/2018
<input type="checkbox"/> 545	Engorde	Macho	Landrace/Topig	17/06/2020
<input type="checkbox"/> 576	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	12/09/2020
<input type="checkbox"/> 578	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	12/09/2020
<input type="checkbox"/> 579	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	12/09/2020 ▼

Total seleccionados: 0

Guardar

Figura 1. Formulario de ingreso de datos y registro de cambio de categoría

En la Figura 2. Registro de monta, además de diseñarla visualmente, se agregaron funciones para controlar el movimiento de las reproductoras, por ello, en ID hembra solo aparecerán las cerdas vacías.

Ingsar nuevos registros ×

Tipo de registro Monta

Datos reproductores

ID hembra **Raza / Linea :** **Edad:** **Color:**

Nº partos: **Promedio lechon:** **Mortalidad al nacimiento:**

ID verraco **Raza / Linea :** **Nº de montas:**

Montas

Fecha primer monta ... **Fecha aprox. parto**

Fecha segunda monta ... **Fecha aprox. parto**

Confirmacion de preñez

Guardar

Figura 2. Registro de monta

Observando la Figura 3. Registro de parto, podemos detallar que se encuentra estructurada en N° de registro, datos generales de los reproductores, fechas reproductivas e información sobre los lechones, además, en ID hembra solo aparecerán las hembras gestadas y a la vez necesita del registro monta para poder generar el registro de parto. Una función dentro de este registro es que verifica en la identificación del lechón, si la identificación no existe en el inventario.

Ingesar nuevos registros >

Tipo de registro

N° de registro

Datos reproductores

ID hembra **Raza / Linea**

ID verraco **Raza / Linea**

Fechas

Fecha de monta **Fecha calculada del parto** **Fecha real de parto**

Lechones

Identificacion **Peso Kg** **Sexo** **Estado**

Color **Raza / Linea**

Identificacion	Peso Kg	Sexo	Color	Raza / Linea	Estado	Datos
						Peso promedio 0
						Vivos 0
						Muertos 0
						N° Machos 0
						N° Hembras 0
						Total 0

Figura 3. Registro de parto

El formulario observado en la Figura 4. Registro nuevo o inicial, tiene como objetivo ingresar los primeros datos dentro de Access.

The image shows a window titled "Ingresar nuevos registros" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields and controls:

- Tipo de registro:** A dropdown menu with "Nuevo" selected.
- Identificacio:** A text input field.
- Categori:** A dropdown menu.
- Sexo:** A dropdown menu.
- Color:** A dropdown menu.
- Raza / Linea:** A dropdown menu.
- Peso Kg:** A text input field.
- Fecha de nacimiento:** A date picker control.
- Guardar:** A button to save the record.

Figura 4. Registro inicial o nuevo

La reproducción es uno de los aspectos más controlados dentro de este formulario, ya que en el registro observado en la Figura 5. Registro destete, necesita de los registros de monta y parto para poder generar el registro de destete, además, en ID hembra solo aparecerán las hembras lactantes.

Ingresar nuevos registros

Tipo de registro Destete

Nº de registro

Datos reproductores

ID hembra **Raza / Linea**

ID verraco **Raza / Linea**

Fechas

Fecha de monta **Fecha de parto**

Datos destetados

Fecha de destete ... **ID lechon** **Peso destete Kg** Añadir

ID Lechon	Sexo	Peso al nacer	Peso destete	Fecha destete	Datos
					Peso promedio 0 Total nacidos 0 Total vivos 0

Guardar

Figura 5. Registro destete

En la Figura 6. Registro de venta contiene un buscador con el cual puede encontrarse más rápidamente al individuo por medio del cuadro, además contiene casillas para ingresar los datos del comprador y el precio de venta.

Ingresar nuevos registros

Tipo de registro

Busqueda

Identificacion	Categoria	Sexo	Raza / Linea	Estado
402	Reproductora Gestada	Hembra	Landrace/york	Libre
393	Reemplazo Hembra	Hembra	Landrace/york	Libre
1334	Reproductora Vacía	Hembra	Topping	Libre
326	Reproductora Vacía	Hembra	Topping	Libre
329	Reproductora Vacía	Hembra	Topping	Libre
545	Engorde	Macho	Landrace/Topig	Libre
576	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Libre
578	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Libre
579	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Libre

Datos del comprador

Ordenado por:

Recibido por:

Entregado por:

Datos del comprador

Ordenado por:

Recibido por:

Entregado por:

Datos de venta

Fecha de venta:

Precio por libra CS: **Precio Total CS:**

Figura 6. Registro de ventas

4.1.3 Estructura visualización de datos

Al presionar el botón “Visualización de datos”, llamará un formulario que mostrará los datos previamente ingresados por registro, observando la Figura 7. Formulario de visualización de datos e inventario, se encuentra estructurado por una barra ubicada en el borde izquierdo que contiene botones para poder observar cada uno de los registros, en el centro e inferior de la imagen se observa el inventario de la granja, además realizará un conteo de los individuos por categoría ubicado en la parte superior derecha. Cada una de las tablas de los registros contiene un buscador, el cual permite localizar más fácilmente al individuo solicitado.

Visualizar registros

Inventario

Nacimientos

Montas

Ventas

Muertes

Cambio categoría

Información

Busqueda

Busqueda

Lechon	23	Reproductora Gestada	1	Reemplazo Hembra	6
Inicio	5	Reproductora Vacía	4	Reemplazo Macho	0
Desarrollo	5	Reproductora Lactante	2	Verraco	1
Engorde	1	Total Machos	19	Total Hembras	29

ID	Categoría	Sexo	Raza / Linea	Color	Peso Kg	Fecha de nacimiento	Edad
326	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	Blanco	0.81	18/05/2018	4 Años
329	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	Blanco	1.59	29/08/2018	3 Años
330	Reproductora Vacía	Hembra	Toping	Blanco	1.81	29/08/2018	3 Años
372	Reproductora Lactante	Hembra	Toping	Blanco	1.59	03/05/2019	3 Años
393	Reemplazo Hembra	Hembra	Landrace/york	Blanco	1.81	18/12/2019	2 Años
402	Reproductora Gestada	Hembra	Landrace/york	Blanco	1.81	18/12/2019	2 Años
444	Reproductora Lactante	Hembra	Toping/Criollo/Landrace	Blanco	2.10	26/06/2019	2 Años
457	Verraco	Macho	Toping	Blanco	2.00	30/06/2019	2 Años
545	Engorde	Macho	Landrace/Topig	Blanco	3.10	17/06/2020	2 Años
556	Desarrollo	Hembra	Criollo/Toping	Negro	2.50	20/07/2020	1 Años
557	Desarrollo	Hembra	Criollo/Toping	Negro	2.50	20/07/2020	1 Años
560	Desarrollo	Macho	Criollo/Toping	Negro	2.20	20/07/2020	1 Años
561	Desarrollo	Macho	Criollo/Toping	Manchado	2.30	20/07/2020	1 Años
566	Desarrollo	Macho	Landrace/Topig	Blanco	2.50	24/07/2020	1 Años
576	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Blanco	2.50	12/09/2020	1 Años
578	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Blanco	2.50	12/09/2020	1 Años
579	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Blanco	2.60	12/09/2020	1 Años
581	Inicio	Hembra	Landrace/Topig	Blanco	2.70	12/09/2020	1 Años

Figura 7. Formulario de visualización de datos e inventario

Al ingresar en el botón “Información”, se accederá a lo observado en la Figura 8. Datos individuales, donde se podrá realizar búsquedas individuales mostrando sus datos generales y el estado en que se encuentra el individuo seleccionado, los cuales pueden ser: activo, vendido y muerto, en los últimos se mostrara la fecha del evento.

Visualizar registros

Identificación

Datos generales

ID: 330 **Raza / Línea:** Topping **Fecha de nacimiento:** 29/8/2018 **Categoría:** Reproductora Vacía

Color: Blanco **Sexo:** Hembra **Estado:** Activo **Fecha:** - **Madre:** S/D **Padre:** S/D

Montas

ID Reproductor	Raza / Línea Reproductor	Fecha de servicio	Fecha de parto	Lechones nacidos
324	-	15/02/2019	10/06/2019	9
324	-	04/12/2019	28/03/2020	11
457	-	08/06/2020	01/10/2020	7

Nº de montas:	3
IPP:	215
Promedio gestacion:	115
Promedio lactancia:	49
Días abiertos:	51
Promedio crías:	9
Nºpartos/año:	1.70

Figura 8. Datos individuales

4.1.4 Estructura cálculos zootécnicos

Al presionar el botón “Cálculos zootécnicos”, se llamará al formulario observado en la Figura 9. Movimiento de hato, conformado por una barra ubicada en el borde izquierdo que contendrá tres botones, en cuanto al resto del formulario se encuentra conformado por el movimiento de hato, dos botones y dos cuadros de lista.

- Movimiento de hato

Se encuentra estructurado por una tabla, conformada por las categorías porcinas divididas en machos y hembras, inventario inicial y final, entradas y salidas, además de cambio de categoría. Al seleccionar el periodo de tiempo resalta en que posiciones existen números dentro del cuadro, siendo verde las entradas y rojo las salidas, al seleccionar uno de estos números se especificaran en observaciones que individuos pertenecen al mismo, detallando igualmente la fecha.

El funcionamiento de como Excel realiza el movimiento de hato es a partir de macros que ordenan por fechas los datos de los registros almacenados en Access, desde los más recientes hasta los más antiguos, tomando como límite las especificadas en el cuadro de lista de año y mes, posteriormente a partir del inventario, especificando por categoría, realiza suma de los individuos localizados en el rango de fechas de los registros nacimiento, compra y los individuos que entraban a una nueva categoría, de igual forma procede a restar los individuos localizados en los registros muerte, venta y los individuos que salían de una categoría, los datos resultantes son ubicados en el inventario inicial por categoría.

De igual forma, por medio del año y mes seleccionados, rellena los datos de las columnas de entrada, cambio de categoría y salidas, finalizando con una suma, por categoría, del inventario inicial, entradas y cambio de categoría (+) y restando los datos de salida y cambio de categoría (-), los datos resultantes son ubicados en el inventario final.

Calculos zootecnicos

Mov de hato

Parámetros

Raciones

Año: 2021

Mes: febrero

Generar mov de hato

Crear hoja en excel

Categoría	Inventario inicial	Entradas		Cambio categoría		Salidas		Inventario final	Información
		Nacimiento	Compra	+	-	Muerte	Venta		
Verraco	1	0	0	0	0	0	0	1	
Lechon	21	0	0	0	5	0	2	14	ID: 642, Fecha: 17/2/2021
Inicio	0	0	0	5	0	0	5	0	ID: 641, Fecha: 17/2/2021
Desarrollo	3	0	0	0	0	0	0	3	
Engorde	1	0	0	0	0	0	0	1	
Reemplazo Macho	0	0	0	0	0	0	0	0	
Descarte	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total machos	26	0	0	5	5	0	7	19	
Reemplazo hembra	6	0	0	0	0	0	0	6	
Reproductora gestada	0	0	0	0	0	0	0	0	
Descarte	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lechon	17	0	0	0	5	0	3	9	
Desarrollo	2	0	0	0	0	0	0	2	
Reproductora lactante	4	0	0	0	2	0	0	2	
Engorde	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 9. Movimiento de hato

- Parámetros

En el formulario observado en la Figura 10. Parámetros Zootécnicos, se logra apreciar tres grupos de parámetros, el primero siendo los parámetros productivos que tienen como base los cálculos del Cuadro 1. Parámetros productivos, el segundo grupo contempla los parámetros de eficiencia alimenticia que tienen como base los cálculos del Cuadro 2. Parámetros de eficiencia alimenticia y el último grupo parámetros reproductivos usando como base los cálculos del Cuadro 3. Parámetros reproductivos.

Calculos zootecnicos

Mov de hato

Año:

Parametros productivos	Valores	Promedio aceptable	Parametros reproductivos	Valores	Promedio aceptable	Parametros de eficiencia alimenticia
% mortalidad al nacimiento			Duracion de gestacion			Indice de conversion alimenticia (Lecho)
% mortalidad pre-destete			Duracion de lactancia			Indice de conversion alimenticia (Desarr)
% mortalidad post-destete			Dias abiertos			Ganancia media diaria (Lecho)
% mortalidad adultos			Intervalo entre partos			Ganancia media diaria (Desarr)
% mortalidad desarrollo			Nº partos al año			
% descarte reproductoras			Edad primer parto			
Peso vivo al nacer por camada Kg			Vida util reproductores			
Peso vivo al destete por camada Kg			Promedio crias por parto			
Peso vivo al sacrificio o venta Kg			Promedio destetados			
% de ventas de lechon			Relacion macho/hembra			
% de ventas inicio			% fertilidad			

Figura 10. Parámetros Zootécnicos

Cuadro 1. Parámetros productivos

Nombre	Fórmula	Unidad de medida
Mortalidad al nacimiento	$= \frac{\text{lechones muertos}}{\text{lechones nacidos}} * 100$	%
Mortalidad al destete	$= \frac{\text{cerdos muertos}}{\text{total cerdos destetados}} * 100$	%
Porcentaje de mortalidad en adultos	$= \frac{\text{adultos muertos}}{\text{total adultos}} * 100$	%
Porcentaje de mortalidad en desarrollo	$= \frac{\text{cerdos muertos}}{\text{total cerdos desarrollo}} * 100$	%
Porcentaje de descarte reproductoras	$= \frac{\text{cerdas descartadas}}{\text{total cerdas reproductoras}} * 100$	%
Peso vivo al nacer por camada	$= \frac{\text{suma del peso de lechones}}{\text{Nº de lechones}}$	kg
peso vivo al destete por camada	$= \frac{\text{suma del peso de cerdos}}{\text{Nº de cerdos}}$	kg

Cuadro 2. Parámetros de eficiencia alimenticia

Nombre	Fórmulas	Unidad de medida
Índice de conversión alimenticia	$= \frac{\text{consumo de alimento (kg)}}{\text{peso final kg (categoría)} - \text{peso inicial kg (cat)}}$	kg
Ganancia media diaria	$= \frac{\text{peso final} - \text{peso inicial (categoría)kg}}{\text{días (tiempo en la categoría)}}$	g/animal/d

Cuadro 3. Parámetros reproductivos

Nombre	Fórmula	Unidad de medida
Nº de partos al año	$= \frac{365}{ipp}$	U
Fertilidad	$= \frac{n^\circ \text{ de cerdas gestadas}}{n^\circ \text{ total de cerdas}} * 100$	%
Promedio de crías por camada	$= \frac{\text{suma de lechones nacidos}}{N^\circ \text{ de camadas}}$	U
IPP	$= \text{gestación} + \text{lactancia} + \text{días abiertos}$	Días
Destete	$= 100 - \text{mortalidad al nacimiento}$	%

- Formulador de raciones

Para su diseño se ha utilizado el método del tanteo, el cual consta de una tabla observada en la Figura 11. Formulador de raciones, la cual se encuentra estructurada por una columna de los alimentos filtrados por categorías, porcentaje de inclusión, restricciones máximas y el aporte nutricional, además contempla con un botón para poder añadir o eliminar alimentos a preferencia del usuario, limpiar la tabla y formular en dependencia de la categoría.

Los alimentos previamente ingresados en Access tienen como origen las tablas proporcionadas por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA), específicamente de las Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos y de las Tablas FEDNA de valor nutritivo de forrajes y subproductos fibrosos húmedos. En cuanto a los requerimientos nutricionales, fueron obtenidos de las Normas FEDNA para la formulación de raciones, específicamente de las Normas FEDNA: Necesidades nutricionales del ganado porcino, los cuales son utilizados para presentar el funcionamiento de este módulo.

En caso de que el usuario añada más alimentos, recomendamos obtener los datos del sitio web de “Feedipedia” <https://www.feedipedia.org/>.

Alimentos	% inclusion	% Restricciones	Aporte nutricional					Aporte			
			% PB	% FB	% Calcio	% Fosforo	EM Mcal/Kg	% PB	% FB	%	
Alimentos Proteicos											
Alimentos energeticos											
Alimentos fibrosos											
TOTAL											
			REQUERIMIENTOS								

Figura 11. Formulador de raciones

4.2 Macros implementadas

Se utilizó VBA en diferentes aspectos de funcionalidad de la aplicación informática, los cuales son:

- Conexión de los archivos de Access y Excel.

La información ingresada en los formularios de Excel es gestionada por medio de las siguientes macros, realizando conexiones entre ambos archivos e ingresando en una tabla específica la información del registro previamente detallado por la propia macro.

```

mibase = "BD_NOUS.accdb"

Set conn = New ADODB.Connection
miconexion = Application.ThisWorkbook.Path & Application.PathSeparator & mibase

With conn
    .Provider = "Microsoft.ACE.OLEDB.12.0"
    .Open miconexion
End With

Set rs = New ADODB.Recordset
rs.CursorLocation = adUseServer
rs.CursorLocation = adUseServer
rs.Open Source:="Inventario", _
    ActiveConnection:=conn, _
    CursorType:=adOpenDynamic, _
    LockType:=adLockOptimistic, _
    Options:=adCmdTable

With rs
    .AddNew
    .Fields("ID") = UserForm1.n1.Value
    .Fields("Categoria") = UserForm1.n2.Value
    .Fields("Sexo") = UserForm1.n3.Value
    .Fields("Raza/Linea") = UserForm1.n4.Value
    .Fields("Color") = UserForm1.n5.Value
    .Fields("PesoKg") = UserForm1.n6.Value
    .Fields("Fechadenacimiento") = UserForm1.n7.Value
End With

rs.Update
rs.Close
conn.Close
Set rs = Nothing
Set conn = Nothing

```

Figura 12. Envío de datos de Excel a Access

```

Set conn = New ADODB.Connection
|
With conn
    .Provider = "Microsoft.ACE.OLEDB.12.0"
    .Open miconexion
End With

query = "DELETE * FROM Inventario WHERE id = " & Me.Label166

Set rs = New ADODB.Recordset
rs.CursorLocation = adUseServer
rs.Open Source:=query, _
ActiveConnection:=conn

conn.Close
Set rs = Nothing
Set conn = Nothing

```

Figura 13. Macro para eliminar datos en Access

```

mibase = "BD_NOUS.accdb"

Set conn = New ADODB.Connection
miconexion = Application.ThisWorkbook.Path & Application.PathSeparator & mibase

With conn
    .Provider = "Microsoft.ACE.OLEDB.12.0"
    .Open miconexion
End With

categoria = "Reproductora Gestada"

query = "UPDATE Inventario SET Categoria= '" & _
categoria & "' WHERE ID = " & UserForm1.rellenomental

Set rs = New ADODB.Recordset
rs.CursorLocation = adUseServer
rs.Open Source:=query, _
ActiveConnection:=conn

conn.Close
Set rs = Nothing
Set conn = Nothing

```

Figura 14. Macro para actualizar información en Access

```

Set conn = New ADODB.Connection

With conn
    .Provider = "Microsoft.ACE.OLEDB.12.0"
    .Open miconexion
End With

anio = Me.ComboBox1.Value
meses = Format(Month((anio & "/" & Me.ComboBox2.Value & "/" & "01")), "00")
fecha = (anio & "/" & meses & "/" & "01")

queryd = "SELECT * FROM cambiocategoria WHERE[fechadecambio]>=#" & fecha & "# ORDER BY [fechadecambio]"

Set rs = New ADODB.Recordset
rs.CursorLocation = adUseServer
rs.Open Source:=queryd, _
    ActiveConnection:=conn

```

Figura 15. Macro para generar reportes

- Funciones en el archivo de Excel

```

For i = 1 To largo
    caracter = Mid(texto, i, 1)
    If caracter <> "" Then
        If caracter = Chr(46) Then
            Else
                If caracter < Chr(48) Or caracter > Chr(57) Then
                    Me.lechon2.Value = Replace(texto, caracter, "")
                    MsgBox "Solo es permitido ingresar valores numericos en decimales ej: 2.0"
                End If
            End If
        End If
    End If
Next i

```

Figura 16. Macro para validar si el valor es numérico

```

items = UserForm3.mesmov.ListCount - 1

For a = 0 To items
    For j = a + 1 To items

        fecha = UserForm3.mesmov.List(j)
        fecha2 = UserForm3.mesmov.List(a)
        numero = Month("01/" & fecha & "/2022")
        numero2 = Month("01/" & fecha2 & "/2022")

        If numero < numero2 Then
            temp = UserForm3.mesmov.List(a)
            UserForm3.mesmov.List(a) = UserForm3.mesmov.List(j)
            UserForm3.mesmov.List(j) = temp
        End If
    Next j
Next a

```

Figura 17. Macro para ordenar valores en un cuadro de lista

```

mensaje = "No se puede continuar. Los siguientes campos estan vacios:"

For x = 1 To 7
If Me.Controls("n" & x).Value = "" Then
    valor = Me.Controls("n" & x).ControlTipText
    valor1 = valor1 & VBA.vbNewLine & valor
End If
Next x

If Not valor1 = "" Then
    MsgBox mensaje & VBA.vbNewLine & valor1
Else

Call altaaccess
MsgBox "Alta exitosa", vbInformation, "NOUS"

```

Figura 18. Macro para validar el ingreso de datos

4.3 Verificación del funcionamiento de la aplicación informática

Durante el proceso de elaboración de la aplicación se utilizaron los registros del CAfOP porcino pertenecientes al periodo 2018-2021, los cuales fueron utilizados para verificar si realizó una correcta gestión de la información, tanto en el almacenamiento de los datos y el uso de la misma información, además, por medio del uso de los inventarios correspondientes al periodo 2018-2021 se verificó si se obtenía los mismos resultados, de igual forma se realizaron cálculos manuales sobre los resultados obtenidos en los parámetros.

Los alcances obtenidos y verificados al culminar la elaboración de la aplicación informática son: agregar información de los individuos (Porcinos), Modificar información de los individuos, consultar información de los individuos, borrar información, mostrar los datos calculados sobre el movimiento de hato y parámetros, formular raciones por el método del tanteo y generar documentos Word sobre la información solicitada.

V. ESPECIFICACIONES DE USO

Para obtener el archivo debe comunicarse al correo proginfounapro@gmail.com, donde se le proporcionará un archivo RAR que contendrá una carpeta con los archivos de Excel, Access y Word para generar los reportes. Se debe extraer la carpeta “software” en donde más le convenga al usuario, aclarando que no debe extraerse ningún archivo de dicha carpeta. El usuario solo debe utilizar el archivo Excel.

Para poder utilizar correctamente el archivo de Excel, es recomendable activar el complemento de Solver, lo puede realizar de la siguiente manera:

- Archivo
- Opciones
- Complementos
- En administrar, seleccionar “Complementos de Excel” y presionar el botón “ir”
- Seleccionar la casilla de Solver
- Aceptar

5.1 Formulario Ingreso de datos

El propósito del formulario es permitir que los usuarios ingresen la información necesaria por cada registro establecido, se ingresa a partir del botón “Ingreso de datos” que se encuentra en al abrir el archivo de Excel. A continuación, se describe las especificaciones de uso para cada registro.

5.1.1 Registro de cambio de categoría

Cuadro 4. Especificaciones de uso del registro cambio de categoría.

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la categoría anterior del individuo en el cuadro de lista.	Rellena el cuadro con los individuos pertenecientes a la categoría seleccionada (Categoría anterior).
2. Seleccionar la categoría en la cual los individuos serán trasladados (Nueva categoría).	
3. Debe presionar el botón ubicado en “Fecha de cambio”.	Emergerá un calendario.
4. Se debe seleccionar el mes y año en los cuadros de lista correspondientes, además realizar doble clic sobre el día en específico.	Insertará la fecha seleccionada en la casilla “Fecha de cambio”, bajo el formato día/mes/año.
5. Seleccionar los individuos del cuadro que desea cambiar de categoría.	Contabiliza la cantidad de individuos seleccionados (Total seleccionados)
6. Presionar el botón “Guardar”.	Emergerá un mensaje de alerta describiendo que el alta fue exitosa.

5.1.2 Registro de monta

El registro de monta tiene varios casos de uso, los cuales pueden ser:

- Cuando se ingresa la primera monta de la cerda, observar el Cuadro 5. Caso N°1 de registro de monta.
- Si desea realizar una segunda monta, observar Cuadro 6. Caso N°2 de registro de monta.
- Cuando se logre confirmar la preñez de la cerda, observar el Cuadro N°7. Caso N°3 de registro de monta.

Cuadro 5. Caso N°1 de registro de monta

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la hembra vacía (ID hembra).	Completar la Raza/Línea y color de la hembra.
2. Seleccionar verraco (ID verraco).	Rellenar la Raza/Línea.
3. Presionar el botón ubicado en “Fecha de primer monta”.	Emergerá un calendario.
4. Se debe seleccionar el mes y año en los cuadros de lista correspondientes, además realizar doble clic sobre el día en específico.	Insertará la fecha seleccionada en la casilla “Fecha de primer monta”, bajo el formato día/mes/año. Mostrará la fecha aproximada del parto.
5. Presionar el botón “Guardar”.	Emergerá un mensaje de alerta describiendo que el alta fue exitosa.

Cuadro 6. Caso N°2 de registro de monta

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la hembra vacía (ID hembra).	Rellenar la Raza/Línea y color de la hembra, identificación del verraco previamente seleccionado y la fecha de primera monta.
2. Presionar el botón ubicado en “Fecha segunda monta”.	Emergerá un calendario.
3. Se debe seleccionar el mes y año en los cuadros de lista correspondientes, además realizar doble clic sobre el día en específico.	Insertará la fecha seleccionada en la casilla “Fecha de primer monta”, bajo el formato día/mes/año. Mostrará la fecha aproximada del parto.
4. Presionar el botón “Guardar”.	Emergerá un mensaje de alerta describiendo que el alta fue exitosa.

Cuadro 7. Caso N°3 de registro de monta

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la hembra vacía (ID hembra).	Rellenar la Raza/Línea y color de la hembra, identificación del verraco previamente seleccionado y la fecha de primera monta y/o segunda monta.
2. Presionar sobre confirmación de preñez.	
3. Presionar el botón “Guardar”.	Emergerá un mensaje de alerta describiendo que el alta fue exitosa.

5.1.3 Registro de parto

Cuadro 8. Uso de registro de parto

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la hembra gestada (ID hembra).	Rellenar la Raza/Línea de la hembra, además, la identificación del verraco y la Raza/Línea del mismo, a la vez, la fecha de monta y fecha aproximada de parto.
2. Seleccionar la fecha real del parto.	
3. Insertar la información solicitada por cada lechón.	
4. Presionar el botón “Añadir”.	Agrega en la tabla los datos del lechón, además, calcula el peso promedio del total de los lechones ingresados y contabiliza la cantidad de lechones en diferentes aspectos.
5. Presionar el botón “Guardar”	Emergerá un mensaje de alerta describiendo que el alta fue exitosa.

5.1.4 Registro de destete

Cuadro 9. Uso del registro destete

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar la hembra lactante (ID hembra).	Rellenar la “Raza/Línea” de la hembra, además, la información del verraco y la fecha de monta y parto. El cuadro ubicado en la parte inferior del formulario se rellenará con los datos de los lechones vivos y mostrará en una casilla del total de los lechones nacidos.
2. Se ingresa la fecha de destete.	
3. Se selecciona de manera individual los lechones ubicados en el cuadro.	Copia la identificación del lechón en ID lechón.
4. Ingrese el peso al destete.	
5. Presione el botón “Añadir”.	Actualiza la información del lechón en el cuadro, además calcula el peso promedio cada vez que se actualiza la información.
6. Una vez terminado de actualizar la información de todos los lechones, proceda a presionar el botón “Guardar”.	

5.1.5 Registro de ventas

Cuadro 10. Uso del registro venta

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar al individuo en la tabla.	
2. Ingresar los datos del vendedor y comprador.	
3. Ingresar la fecha de venta.	
4. Ingresar el precio por libra y precio total.	

5.2 Formulario cálculos zootécnicos

El propósito del formulario es que el usuario lleve un control sobre los individuos de la granja de manera mensual, formule raciones y diagnosticar el manejo de la granja por medio de los parámetros.

5.2.1 Movimiento de hato

Cuadro 11. Uso del movimiento de hato

Acciones del usuario	Acción de la aplicación
1. Seleccionar año.	Rellenar el cuadro de lista con los meses disponibles en dependencia del año seleccionado.
2. Seleccionar mes.	
3. Presionar el botón “Generar Movimiento de hato”.	Inserta los datos en el cuadro.
4. Si desea más información, presione sobre los números en la tabla.	En la zona de información aparecerán los individuos correspondientes al número presionado.
5. Si desea trasladar los datos en una hoja de Excel, presionar el botón “Crear una hoja en Excel” o bien si desea crear un documento Word con la información, presionar el botón “Crear documento”.	

5.2.2 Formulador de raciones

Cuadro 12. Uso del formulador de raciones

Acciones del usuario	Acción del programa
1. Seleccionar la categoría.	
2. Seleccionar los alimentos, teniendo en cuenta que deben ser 2 o 3 alimentos proteicos y energéticos y 1 o 2 alimentos fibrosos.	
3. Ingresar la restricción máxima de los alimentos.	
4. Presionar sobre el botón “Formular”	Rellenar el cuadro con los datos necesarios.
5. En caso de no cumplirse o no aproximarse a los requerimientos, realizar los pasos 2, 3 y 4.	
6. Sí desea ingresar más alimentos, presionar sobre el botón “Alimentos”.	Abrirá un formulario.
7. Ingresar los datos solicitados y presionar el botón “Guardar”.	
8. Sí desea eliminar alimentos, en el mismo formulario seleccionar un alimento en la tabla y presionar el botón “Eliminar”.	
9. Si desea trasladar la información, presione el botón “Crear documento”.	

VI. COMENTARIOS FINALES

Este trabajo permitió el desarrollo de una aplicación informática para la gestión de la información y cálculos zootécnicos, facilitando el trabajo en la unidad porcina.

Se desarrolló una aplicación que permite un mejor control de la información generando, además de, la digitalización de registros, cálculos zootécnicos y otros aspectos como tabla de eventos y creación de un árbol genealógico, que son aspectos fundamentales en el campo de producción porcina. Dicha aplicación alertaría al usuario al momento de ingresar un dato erróneo, la falta de información o un registro repetido.

Esta aplicación en general dispone de diversos módulos que permiten realizar varias operaciones, sin embargo, no abarca totalmente todos los aspectos que engloban la producción porcina por lo que es necesario que esta aplicación los aborde en un futuro para la complementación de sus funciones.

VII. LITERATURA CITADA

- Acosta Vargas, N. P., & Acosta Hurtado, T. A. (2015). Excel aplicado al manejo de datos. Recuperado de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11933>.
- Anaily Sotolongo, R.E. Mederos, A. Roche, Maritza Gutiérrez, Mirna Artiles. (2004). Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Redalyc.Org. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017849002.pdf>.
- Castro, A. M. S. (2017, November). Diseño base de un sistema de trazabilidad en la cadena de valor porcina de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Zamorano.edu. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1b8c778a-5c2d-4403-b13c-e19c52c8bdb6/content>.
- CONASA. (s/f). *Los beneficios del desarrollo de aplicaciones a medida para empresas*. Grupocibernos.com. Recuperado el 18 de agosto de 2022, de <https://conasa.grupocibernos.com/blog/los-beneficios-del-desarrollo-de-aplicaciones-a-medida-para-empresas>.
- Ebriik. (s.f). Manual Microsoft Office Excel 2010. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi2i--rzprxAhU_RjABHQm_A3AQFjAKegQIExAC&url=https%3A%2F%2Fwww.uv.mx%2F%2Ffiles%2F2013%2F03%2FManual-Microsoft-Office-Excel-2010.pdf&usq=AOvVaw3t2in4Woy9842Me4tjhZYB.
- Goodwill Community Foundation. (s/f). Informática Básica: ¿Qué es un programa o aplicación? Gcfglobal.org. Recuperado el 08 de agosto de 2022, de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/que-es-un-programa-o-aplicacion/1/>.
- INTAGRI. (2018, Diciembre). Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino. Intagri.com. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino#:~:text=Los%20par%C3%A1metros%20reproductivos%20son%20indicadores,hato%20han%20sido%20registrados%20adecuadamente>.
- M. Eugenia Beyli, Jorge Brunori, Daniel Campagna, Germán Cottura, Diana Crespo, David Denegri, M.Luz Ducommun, Claudio Faner, María Eugenia Figueroa, Raúl Franco,

- Fabiana Giovannini, Pedro Goenaga, Viviana Lomello, Marcela Lloveras, Patricia Millares, Silvina Odetto, Darío Panichelli Julio Pietrantonio, Marcos Rodríguez Fazzone, Rubén Suárez, Naum Spiner, Gustavo Zielinsky. (2012). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Fao.Org. <https://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf>.
- Martin, F., Palmeri, V., & Rivas, L. (2007, agosto). Iica.int. <http://repiica.iica.int/docs/B0576e/B0576e.pdf>.
- Microsoft. (2020). Información general sobre los complementos de Excel-Office Add-ins. <https://docs.microsoft.com/es-es/office/dev/add-ins/excel/excel-add-ins-overview>
- Microsoft. (2021). Importar o vincular a los datos de un libro de Excel. Microsoft.Com. <https://support.microsoft.com/es-es/office/importar-o-vincular-a-los-datos-de-un-libro-de-excel-a1952878-7c58-47b1-893d-e084913cc958>
- Microsoft. (2022). *Definir y resolver un problema con Solver*. Microsoft.com. <https://support.microsoft.com/es-es/office/definir-y-resolver-un-problema-con-solver-5d1a388f-079d-43ac-a7eb-f63e45925040>.
- Pérez Medal, E. D., & Larios-González, R. C. (2018). Adopción de tecnologías y prácticas agropecuarias en sistemas de producción en Jinotega, Nicaragua. *La Calera*, 18(30), 48–55. <https://doi.org/10.5377/calera.v18i30.7739>.
- Real Academia Española. (2022). RAE. Es. Recuperado el 12 de agosto de 2022, de <https://dle.rae.es/par%C3%A1metro>.
- Stark, K. (2021, junio 11). Gestión de la Información vs Gestión del Conocimiento. Evaluandosoftware.com. <https://www.evaluandosoftware.com/gestion-de-la-informacion-vs-gestion-del-conocimiento/>.
- Trinidad, L. C. R., Gamba, R. M., & Hernández, G. R. (2018, abril). Evaluación de los parámetros productivos en una granja porcina de ciclo completo a pequeña escala. Bmeditores.mx. <https://bmeditores.mx/porcicultura/evaluacion-de-los-parametros-productivos-en-una-granja-porcina-de-ciclo-completo-a-pequena-escala-1283/>.

Usar Access o Excel para administrar los datos. (s/f). Microsoft.com. Recuperado el 17 de agosto de 2022, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/usar-access-o-excel-para-administrar-los-datos-09576147-47d1-4c6f-9312-e825227fcaea>.

Valentín, H. (2016). Excel 2016 pasó a paso. Scribd. Recuperado de: <https://es.scribd.com/read/314407969/Excel-2016-Paso-aPaso#>

Viteri Chuquimarca, Susana Belen. (2012) Efecto de la inclusión en diferentes niveles de un preparado microbiano para porcinos en etapa de pos-destete. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2226/1/17T1145.pdf>

VIII. GLOSARIO

- **Access:** Es un sistema de gestión de bases de datos incluido en las ediciones profesionales de Microsoft Office.
- **Aplicación informática:** Trabaja con un conjunto de herramientas diseñadas para realizar tareas y trabajos específicos en el computador.
- **CAfOP:** Centro de Aprendizaje y Formación Practica Porcina.
- **Cálculos zootécnicos:** Determina varios aspectos sobre el manejo animal, los cuales incluyen parámetros, movimiento de hato, formulación de raciones, proyecciones, etc.
- **Digitalización:** Es el proceso de transformar datos físicos en digitales.
- **Excel:** Es un programa del paquete de Microsoft Office que integra hojas de cálculos, gráficos y macros.
- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura.
- **FEDNA:** Fundación Española Para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
- **Fidelidad:** Consistencia y firmeza en los efectos, ideas y obligaciones de los compromisos.
- **Formularios de Excel:** Es un método que facilita el ingreso y visualización de los datos.
- **ID:** Identificación.
- **Implementar:** Aplicar métodos o integrar.
- **Interfaz:** Brinda la información sobre procesos e información de control para poder ser observada.
- **Macros:** son instrucciones que se almacenan para ejecutar acciones.
- **Microsoft Office:** conjunto de herramientas destinadas a la creación, edición y almacenamiento de información.
- **N°:** Numero.
- **Usuario:** Persona que utiliza una computadora o un programa.
- **VBA:** Visual Basic for Application, lenguaje de macros.
- **IPP:** Intervalo parto a parto.
- **%:** Porcentaje
- **Kg:** Kilogramos
- **g/animal/d:** gramo/animal/día