



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DE INFORMACIÓN**

TÍTULO PROFESIONAL

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
(Sustentación de Caso)**

“SISTEMA EXPERTO PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA VETERINARIA DE
ENFERMEDADES SINTOMÁTICAS EN VACUNOS EN EL DISTRITO DE
CUÑUMBUQUE – 2019”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTOR(es):BACH. FARROÑAN HUANSI KELITH MARIANA

BACH. CASTRO TAPULLIMA JENNYFER MARTINA

ASESOR : ING. WALTER SAUCEDO VEGA, Mg.

TARAPOTO - **SAN MARTÍN** – **SAN MARTÍN** - PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mi familia, por estar en las buenas y en las malas, con sus palabras me hacen sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les podemos enseñar, a pesar de no ser perfecta, pero sobre todo me enseñaron a nunca rendirme.

Mariana.

Dedico a mis padres y amigos por su apoyo moral ya que me ayudaron a permanecer con empeño en cada paso que doy, a todos quienes contribuyeron con un granito de arena y que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias por toda su ayuda para culminar con éxito mi meta propuesta.

Jennyfer.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la querida Universidad Científica del Perú y a los docentes que nos vieron crecer como persona, y gracias a sus conocimientos por permitirnos concluir con una etapa de nuestras vidas.

Mariana

Agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas. A mi Mamá Madeleine y Papá Manuel que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar uno de mis mayores logros que a través de su amor, paciencia, buenos valores, y el apoyo incondicional que siempre me dieron para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible para alcanzar mis objetivos.

Jennyfer

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Con Resolución Decanal N°563-2019-UCP-FCEI del 11 de julio de 2019, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional a los Señores:

- Ing. Luis Irigoin Diaz, Mg. Presidente
- Ing. Isaac Duhamel Castillo Chalco Miembro
- Ing. Luis Gibson Callacná Ponce, Mg. Miembro

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 10:00 am, del día miércoles 17 de julio de 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Suficiencia Profesional:

**"SISTEMA EXPERTO PARA LA ASISTENCIA TECNICA VETERINARIA DE ENFERMEDADES
SINTOMÁTICAS EN VACUNOS DEL DISTRITO DE CUÑUMBUQUE, 2019"**

Presentada por las sustentantes:

**JENNYFER MARTINA CASTRO TAPULLIMA Y
KELITH MARIANA FARROÑAN HUANSI**

Asesor (es): Ing. Walter Saucedo Vega, Mg.

Como requisito para optar al título profesional de: **Ingeniero de Sistemas de Información.**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:.....*Absueltas*.....

El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es:*Aprobado por Mayoría*.....

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.



Miembro



Presidente



Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Excelencia	: 19 - 20
	Aprobado (a) Unanimidad	: 16 - 18
	Aprobado (a) Mayoría	: 13 - 15
	Desaprobado (a)	: 00 - 12

APROBACIÓN

Trabajo de Suficiencia Profesional aprobada en acto público el día 17 de Julio a las 10:00 am Del 2019.



ING. LUIS IRIGOÍN DÍAZ, MG.

Presidente del Jurado



ING. ISAAC DUHAMEL CASTILLO CHALCO

Miembro del Jurado



ING. LUIS GIBSON CALLACNÁ PONCE, MG.

Miembro del Jurado



ING. WALTER SAUCEDO VEGA, MG.

Asesor de Tesis

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	9
LISTA DE SIGLAS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
DATOS GENERALES.....	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática.....	14
1.2. Trabajos previos	15
1.2.1. Ámbito Internacional	15
1.2.2. Ámbito Nacional.....	16
1.2.3. Ámbito Local	18
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	19
1.4. Formulación del problema.....	34
1.5. Justificación de la investigación.....	34
1.6. Objetivos.....	35
1.7. Limitaciones	35
II. MÉTODO	36
2.1. Ámbito de investigación	36
2.2. Diseño de investigación	36
2.3. Sistema de variables.....	36
2.3.1. Identificación de las variables	36
2.3.2. Definición de las variables	36
2.4. Operacionalización de las variables.....	38
2.5. Población y muestra.....	39
2.6. Criterios de inclusión y exclusión	40
2.7. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	41
III.RESULTADOS.....	42
IV. DISCUSIÓN.....	46
V. CONCLUSIONES	48

VI. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS	53
Anexo 01: Matriz de consistencia.....	54
Anexo 02: Instrumentos	56
Anexo 03: Entorno Experto – Entorno Ganadero /Usuario.	58
Anexo 04: Entorno Experto – Entorno Ganadero /Administrador.....	60
Anexo 05: Pruebas del Sistema Experto con un ganadero	65
Anexo 06: Umbral del Sistema Experto	69
Figura 18: Umbral del Sistema experto.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	38
Tabla 2: Muestreo.....	40
Tabla 3: Asistencia técnica antes del Sistema experto.....	42
Tabla 4: Principales enfermedades	43
Tabla 5: Asistencia técnica después del Sistema experto	44
Tabla 6: Matriz de Consistencia	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Administración de Objetos Relacionales (ORM)	25
Figura 2: Interrelación entre los elementos del patrón MCV.	26
Figura 3: Fórmula para el muestreo	39
Figura 4: Asistencia técnica antes del Sistema experto	42
Figura 5: Principales enfermedades.....	43
Figura 6: Asistencia técnica después del Sistema experto	44
Figura 7: Entorno experto – entorno ganadero/usuario.....	58
Figura 8: Entorno experto – entorno ganadero /usuario.....	58
Figura 9: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.....	60
Figura 10: Entorno experto – entorno ganadero/administrador	61
Figura 11: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.....	61
Figura 12: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.....	63
Figura 13: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.....	64
Figura 14: Pruebas del Sistema experto con un ganadero	65
Figura 15: Pruebas del Sistema experto con un ganadero	66
Figura 16: Pruebas del Sistema experto con un ganadero	67
Figura 17: Pruebas del Sistema experto con un ganadero	68
Figura 18: Umbral del Sistema experto	69

LISTA DE SIGLAS

- ASP : Active Server Pages.
- BSD : Berkeley Software Distribution.
- CBR : Case Based Reasoning.
- CSS : Cascading Style Sheets.
- DOM : Modelo de Objetos del Documento.
- HTML : HyperText Markup Language.
- HTTP : Hypertext Transfer Protocol.
- IA : Inteligencia Artificial.
- JS: Java Script.
- JSP : Java Server Pages.
- MCV : Modelo Vista Controlador.
- ORM : El mapeo objeto/relacional.
- PHP : preprocesador de hipertexto.
- SBC : Sistema Basado en Conocimiento.
- SE : Sistema Experto.
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria.
- SQL : Structured Query Language.
- UCP : Universidad Científica del Perú.

RESUMEN

La presente investigación “Sistema experto para la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019”, planteó como objetivo construir el sistema experto para mejorar la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019, con un diseño no experimental, puesto que se realiza sin necesidad de variar intencionalmente las variables; con una muestra conformada por 15 pobladores ganaderos y 312 cabezas de ganado, así mismo hace uso del cuestionario para la recolección de información, llegando a concluir que el diagnóstico de la asistencia técnica veterinaria existente en el distrito de Cuñumbuque fue inadecuado en un 73%, el mismo que permitió determinar una problemática de estudio para ser solucionado mediante la implementación de un sistema experto, así mismo las enfermedades sintomáticas más prevalentes en el distrito es el tupe y el Carbunco, finalmente el sistema experto fue diseñado tomando en consideración las variables estudiadas, con la finalidad de reducir el tiempo en que los pobladores diagnostican una enfermedad, permitiendo reducir costos y maximizar su producción tanto de leche como reproducción.

Palabras claves: sistema experto, asistencia técnica.

ABSTRACT

The present research "Expert system for the veterinary technical assistance of symptomatic diseases in cattle in the district of Cuñumbuque - 2019", aimed to build the expert system to improve the veterinary technical assistance of symptomatic diseases in cattle in the district of Cuñumbuque - 2019 , with a non-experimental design, since it is carried out without the need of several intentional variables; with a sample made up of 15 cattlemen and 312 heads of cattle, it also uses the questionnaire to collect information, concluding that the diagnosis of veterinary technical assistance in the district of Cuñumbuque was inadequate by 73%, the same that allowed to determine a study problem to be solved through the implementation of an expert system, likewise the most prevalent symptomatic diseases in the district is the tupe and the Carbunco, finally the expert system was designed taking into consideration the variables studied, with the purpose of reducing the time in which the inhabitants diagnose a disease, allowing to reduce costs and maximize their production of both milk and reproduction.

Keywords: expert system, technical assistance.

DATOS GENERALES

Título

“Sistema experto para la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019”

Área y línea de investigación

- **Área:** Ingeniería de Software
- **Línea de investigación:** Desarrollo y Mantenimiento de Software

Autor

- Kelith Mariana Farroñan Huansi
- Jennyfer Martina Castro Tapullima

Colaboradores

- Asociación de ganaderos del distrito de Cuñumbuque.
- Universidad Científica del Perú (UCP)
- Ing. Walter Saucedo Vega

Duración

- Fecha de Inicio: 22 de marzo del 2019
- Fecha de culminación: 15 de junio del 2019

Fuentes de financiamiento

Recursos propios del investigador y recursos externos en gestión.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente, la ganadería es de vital importancia para los países, dado que es la que permite desarrollar al país económicamente. Según el CENSO NACIONAL AGRARIO (2019) “La ganadería vacuna en el Perú, es un sector primordial en la producción agropecuaria de un total 8 millones de peruanos, contando con 5 millones de vacunos; dada las condiciones geográficas del país y la escasez de pastos en la costa y la sierra, es un sector poco desarrollado, se practicó la crianza de vacíos con dos propósitos, para la producción de leche y carne, en la costa, el departamento de Lima es el principal productor de vacíos”.

En la región San Martín, actualmente tiene una población de ganado vacuno de 228,826 cabezas, que representa el 2% de la población nacional y cuya producción de leche durante los últimos cinco años se ha ido incrementando conforme se fueron ejecutando programas de incentivo a la ganadería lechera. (DIRECCIÓN PRODUCTIVA AGRARIA, 2018).

Así mismo, en el distrito de Cuñumbuque perteneciente a la región San Martín, existe una gran cantidad de pobladores que se dedican a la ganadería, permitiendo el desarrollo económico tanto de la región como del país; sin embargo, han venido arrastrando en el transcurrir del tiempo diversos problemas que no han podido dar solución los ganaderos de una manera sencilla, lo cual los genera mucho tiempo en poder diagnosticar los síntomas de las enfermedades que cuentan los ganados. Según RAMIREZ (2018) las enfermedades más comunes en los vacunos son: carbunco, porque la región de San Martín presenta más humedad y esta enfermedad se desarrolla en la misma también está la mastitis, esto por la falta de higiene del ganado, es común en esta zona por las abundantes lluvias las praderas realizan charcos y los ganados se infectan con hongos y al no ser lavado llegan a tener mastitis, también es común la rabia bovina esto se debe a la mordedura del murciélago al

ganado y esto llega a tener dicha enfermedad si el ganado llega a tener esta enfermedad es peligroso el consumo de dicha carne, es escaso el tratamiento para esta enfermedad, se puede encontrar por la parte de Moyobamba y Rioja o en zonas donde la selva es más espesa, otra de las plagas más frecuentes que se encuentra aquí son miasis cutánea tropical (Tupe), el mosquito que causa esta enfermedad es su hábitat en zonas húmedas como es la región San Martín, esto llega a malograr la piel del animal y a ello también la carne bajándolo así la calidad que pueda presentar en el mercado, su ciclo de vida es muy corto pero en un ganado se puede encontrar alrededor de 100 larvas a más. Por todo ello, se ha visto de importancia involucrar un determinado sistema experto para la asistencia técnica veterinaria con sintomáticas en los vacunos, con la finalidad de brindar información efectiva y al mismo tiempo dar solución a los problemas presentados en el Distrito de Cuñumbuque, año 2019.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Ámbito Internacional

ZAMSURI, Ahmad, et al. En su artículo titulado “Diagnóstico basado en la web del sistema experto de enfermedades del ganado con método de encadenamiento hacia Adelante”. (Artículo científico) Universidad Lancang Kuning: Indonesia, 2019. Concluyó que: La ganadería es uno de las actividades que aporta mucho al crecimiento económico de cada país, ya sea para ganado o reservas de alimento. Todos sus derivados del ganado son un tesoro, por ejemplo, la carne, la leche e incluso su piel del ganado. El factor principal de la pérdida de los ganados son las propagaciones de las enfermedades, estos arruinan la salud de los ganados. Para evitar la pérdida económica del ganado se necesita un Sistema Experto para utilizar y analizar la enfermedad del ganado, gracias a este sistema el ganadero puede tratar a sus animales sin acudir a un veterinario. En la siguiente investigación empleamos el método de

encadenamiento hacia adelante ya que es uno de los métodos correctos para el Sistema Experto, este método comienza con los síntomas para finalmente concluir en la enfermedad. A partir de este tema creamos un Sistema experto en la web de una enfermedad en especial que es el Cattles, el sistema facilita la detección de la enfermedad y muestra una breve información de lo que es el Cattles. RODRIGUEZ, Calliconde. En su investigación titulada “Sistema experto para diagnóstico y tratamiento del quiste ovárico, basado en redes bayesianas” (Tesis pregrado) Universidad Mayor de San Andrés: Bolivia, 2017. Concluyó que: El Sistema Experto “Diagnóstico y Tratamiento del Quiste Ovárico” es un sistema que detecta los diferentes quistes que pusieran existir; Quiste Funcional, Quiste Cistoadenoma, Quiste Dermoide, Quiste Endometriosis, etc. Cada una de estas enfermedades tiene diferentes síntomas, los cuales se encuentran almacenados en una base de conocimiento de nuestro sistema. Los tipos y síntomas de quiste dependen mucho de la edad del paciente, también involucran el historial de su familia, se evalúa cada síntoma como variable para dar finalmente un diagnóstico acertado.

1.2.2. Ámbito Nacional

QUIROZ, Nadia. En su investigación titulada “*Implementación de un sistema basado en conocimiento (SBC) aplicado en el diagnóstico de afecciones*” (Tesis pregrado) Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez: Juliaca – Perú, 2016. Llegaron a las siguientes conclusiones:

Se desarrolló un sistema de conocimiento híbrido que da soporte a la detección de enfermedades, lo cual para ello se empleó un árbol de decisión mediante el cual se pudo obtener las reglas de producción que conforman la base de conocimientos del sistema. El componente explicativo del sistema experto resulto uno de los elementos más importantes debido que los usuarios novatos

podieron hacer uso del mismo sin mayores dificultades. Se ha elaborado un sistema que modela conocimiento haciendo uso de árboles de decisión lo cual demuestra que es factible su uso y mejora el modelado, ya que permitió estructurar de forma sencilla lo obtenido de nuestros expertos de una forma coherente y fácil de implementar.

MELCHOR, Víctor. En su investigación titulada “*Desarrollo de un prototipo de sistema experto para el diagnóstico de una enfermedad ginecológica*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de ingeniería. Lima – Perú, 2012. Llegaron las siguientes conclusiones:

Se logró desarrollar un prototipo que separa la base de conocimientos del motor de inferencia, lo cual permitirá abordar el estudio de otra patología de cualquier especialidad aplicando el mismo enfoque probabilístico.

El desarrollo se partió casi desde los inicios de la IA y está fuertemente ligado a orígenes académicos donde siempre fue de interés emular las habilidades de un especialista, además Se desarrolló de manera extensa, incluyendo ejemplos ilustrativos, las principales técnicas que existen para representar et conocimiento, las mismas que pueden ser tomadas como referencia en futuras investigaciones para abordar el estudio de algún dominio en cualquier otra especialidad, no *necesariamente* la médica.

VITARTE, Deysi. En su investigación “*Implementación de un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas del ganado vacuno, utilizando redes neuronales artificiales en el establo La Ladrillera, Pucalá – Lambayeque período 2010 – 2011*” (Tesis pregrado) Universidad Señor de Sipan: Chiclayo, 2012. Se llegaron a las siguientes conclusiones:

El riesgo de que puedan contraer enfermedades infecciosas los ganados vacunos del Perú aumentó en estos últimos tiempos. En el art. 9 del Decreto Legislativo No 1059 “Ley General de Sanidad Agraria”, SENASA mostró oficialmente en una lista las enfermedades notorias para toda especie animal, establece que todos los ganaderos deben notificar obligatoriamente cuando se presenta alguna enfermedad en sus animales, esta información es muy importante para el sistema de vigilancia epi- demiológica nacional y a la vez protege al sistema de notificación de enfermedades a nivel internacional. En el fundo “La ladrillera” en el 2011, se pudo detectar un porcentaje muy alta de enfermedades *infecciosas* como las siguientes: cetosis bovina, timpanismo, hipocalcemia y distomatosis bovina. Para evitar de las enfermedades se formuló el siguiente proceso: El veterinario debe evaluar al ganado en un tiempo muy corto, todo esto para poder controlar cualquier enfermedad que presente e iniciar el tratamiento en el caso sea necesario.

1.2.3. Ámbito Local

PANDURO, Jael. En su investigación *“Propuesta de un sistema experto de orientación vocacional para el Centro Pre Universitario de la Universidad Nacional de San Martín”* (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2018. Concluyó que: Con la recopilación y diagnóstico de la información se logró conocer los procesos que se llevan a cabo y las deficiencias que se hacen frente en el Centro Preuniversitario, esto permitió plantear una solución tecnológica y contar con conocimiento amplio, actualizado y real de todos los hechos. En el diseño de los prototipos se logra reflejar toda lo que se pretende obtener con el sistema, mostrando una interfaz amigable y fácil de entender para el usuario final.

VÁSQUEZ, José. En su investigación *“Desarrollo de un sistema experto para evaluar las competencias en investigación de los docentes de la Universidad Nacional de San Martín”* (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2013. Concluyó que: En la investigación siguiente se desarrolló un Sistema Experto el cual nos sirve para evaluar las competencias en investigación de los docentes de la Universidad Nacional de San Martín. Para llegar a relacionar procedimientos adecuados y estos puedan evaluar competencias en investigación. Se han establecido reglas y controles condicionados, se juntó una serie de elementos evaluativos del aspecto cognitivo correspondientes a los profesionales. Toda la siguiente investigación se logró gracias al estudio de los fundamentos metodológicos de la Ingeniería del Conocimiento y a la vez de la Inteligencia Artificial que nos facilita resolver problemas expertos.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Sistema experto

Conceptos.

MATHIVET (2017) señala que “Es una estructura tecnológica que proporciona información efectiva de forma inmediata, así como si fuera un ser humano especializado en el tema, enfocándose en una determinada especialidad o campo, con la finalidad de dar solución a un determinado problema” (p.41).

RODRIGUEZ (2014) da a conocer que “Es un programa computarizado que utiliza conocimiento y procedimientos de inferencia para resolver los problemas presentados de una manera sencilla y accesible cuando algunas veces es complicado poder requerir a la experiencia humana para buscar una solución”. (p.22)

Importancia del sistema experto.

El sistema experto o también llamado “sistema de conocimiento”, es de vital importancia en relación al ámbito de la veterinaria, dado que antes de su existencia las personas contaban con serios problemas con sus ganados sin saber cómo dar solución a estas dificultades, lo cual mediante la creación del presente sistema a través de expertos lo hace más sencillo dando solución a los problemas de una manera inmediata teniendo en su base de datos información suficiente para detectar las enfermedades de los animales, asimismo detectándolos a partir de sus síntomas comunes para identificar el tipo de enfermedad que está padeciendo, es por ello que el sistema es de ayuda para los ganaderos, puesto que evitan dejar morir a sus animales; es decir son la solución a enfrentar a las comunes enfermedades de sus animales. (NUÑEZ, 2014, p.53)

Características de los sistemas expertos.

RODRIGUEZ (2014) indica que las características de los sistemas expertos, se describen de la siguiente manera:

- Un sistema Experto, debe demorar máximo 3 horas en resolver un determinado problema.
- Un sistema experto se debe emplear a casos prácticos.
- El sistema experto debe contar con la colaboración de un profesional.
- El conocimiento del experto no está en los libros de texto.
- Los sistemas expertos tienen pocos niveles de profundidad.
- Los expertos no razonan a partir de principios (razona a partir de su experiencia), solo los inexpertos razonan a partir de principios

Etapas de desarrollo de un sistema experto.

NUÑEZ (2014) manifiesta que los sistemas expertos cuentan con etapas, en la cual se desarrollan de la siguiente manera:

- Identificación: Conocer el sistema experto.
- Conceptualización: Expresar los conocimientos de manera semiformal.
- Formalización: Diseñar las estructuras para organizar los conocimientos,
- Implementación: Formalizar las reglas que representan conocimientos.
- Chequeo: Validación de las reglas.

Tipos de sistemas expertos.

Se puede entender como una rama de la inteligencia artificial. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole (no necesariamente tiene que ser de inteligencia artificial). También se dice que un SE, se basa en el conocimiento declarativo (hechos sobre objetos, situaciones) y el conocimiento de control (información sobre el seguimiento de una acción). (RODRIGUEZ, 2014)

Para que un sistema experto sea herramienta efectiva, los usuarios deben interactuar de una forma fácil, reuniendo dos capacidades para poder cumplirlo: Explicar sus razonamientos o base del conocimiento: los sistemas expertos se deben realizar siguiendo ciertas reglas o pasos comprensibles de manera que se pueda generar la explicación para cada una de estas reglas, que a la vez se basan en hechos.

Adquisición de nuevos conocimientos o integrador del sistema: son mecanismos de razonamiento que sirven para modificar los conocimientos anteriores. Sobre la base de lo anterior se puede decir que los sistemas expertos son el producto de investigaciones en el campo de la inteligencia artificial ya que esta

no intenta sustituir a los expertos humanos, sino que se desea ayudarlos a realizar con más rapidez y eficacia todas las tareas que realiza.

Debido a esto en la actualidad se están mezclando diferentes técnicas o aplicaciones aprovechando las ventajas que cada una de estas ofrece para poder tener empresas más seguras. Un ejemplo de estas técnicas sería los agentes que tienen la capacidad de negociar y navegar a través de recursos en línea; y es por eso que en la actualidad juega un papel preponderante en los sistemas expertos. (RODRIGUEZ, 2014)

Estructura básica de un SE.

Un Sistema Experto está conformado por:

- Base de conocimientos (BC): Contiene conocimiento modelado extraído del diálogo con el experto.
- Base de hechos (Memoria de trabajo): contiene los hechos sobre un problema que se ha descubierto durante el análisis.
- Motor de inferencia: Modela el proceso de razonamiento humano.
- Módulos de justificación: Explica el razonamiento utilizado por el sistema para llegar a una determinada conclusión.
- Interfaz de usuario: es la interacción entre el SE y el usuario, y se realiza mediante el lenguaje natural.

Tipos de SE.

Principalmente existen tres tipos de sistemas expertos:

- Basados en reglas.
- Basados en casos CBR (Case Based Reasoning).

- Basados en redes: En cada uno de ellos, la solución a un problema planteado se obtiene:

Aplicando reglas heurísticas apoyadas generalmente en lógica difusa para su evaluación y aplicación.

Aplicando el razonamiento basado en casos, donde la solución a un problema similar planteado con anterioridad se adapta al nuevo problema.

Aplicando redes bayesianas, basadas en estadística y el teorema de Bayes.

1.3.2. PHP 7

Es el sistema procesador de hiperexperto; es un lenguaje de programación script ejecutada del lado del servidor, originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Por lo tanto, se puede comparar con otros lenguajes de scrip que se ejecutan según el mismo principio: ASP (Active Server Pages), JSP (Java Server Pages) o PL/SQL Server Pages (PSP). A diferencia de un lenguaje como Java Scrip, donde el código se ejecuta del lado del cliente (en el explorador), el código PHP se ejecuta del lado del servidor, El resultado de esta ejecución se incrusta en la página HTML, que se envía al navegador. Este último no tiene conocimiento de la existencia del procesamiento que se ha llevado a cabo en el servidor. (HEURTEL, 2019, P.29)

Estructura básica de una página PHP.

Las etiquetas PHP: El código PHP se incluye en una página HTML dentro de las etiquetas (también conocidas por su término en inglés, tags).

En la versión 7, PHP acepta dos sintaxis para las etiquetas:

- `<?php ... ?>`
- `<? ... ?>`

La primera es la sintaxis habitual y la más recomendada.

La segunda sintaxis solo es posible si está permitida en el archivo de configuración de PHP (php.ini) poniendo la directiva `short_open_tag` en `on`. No es aconsejable utilizar esta sintaxis si el código debe desplegarse en un servidor cuya configuración no puede modificarse y que no es compatible con esta sintaxis.

Si el script solo contiene código PHP, la etiqueta de cierre se puede omitir.

Antes de la versión 7, PHP aceptaba dos sintaxis adicionales para las etiquetas:

- `<script language="php"> ... </script>`
- `<% ... %>`

La primera sintaxis, más pesada, utilizaba la etiqueta estándar `script`; podía ser útil si su editor HTML interpretaba de forma incorrecta el resto de la sintaxis.

La segunda sintaxis permitía utilizar la etiqueta ASP, pero solo era factible si estaba señalado en el archivo de configuración de PHP estableciendo la directiva `asp_tags` en `on`. Este parámetro ya no existe en la versión 7.

La función echo PHP.



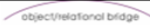





La función `echo` es la función básica de cualquier editor HTML.

1.3.3. ORM

El mapeo objeto/relacional (ORM) es la autorización y manejo transparente de la persistencia de objetos en una aplicación en Java a las tablas en una base de datos relacional. Un ORM se encarga de transformar los datos de una representación a otra; es decir, realizar el marco de trabajo de la persistencia debido a que sabe cómo consultar la base de datos para recuperar los objetos de java, independientemente de saber cómo persistir los

objetos en la representación de tuplas en la base de datos. El mapeo de los metadatos típicamente es un archivo XML. (KENNETH, 2015, p.65).

Figura 1: Administración de Objetos Relacionales (ORM).

Logo	Producto	Dirección	Pertenece	Licencia
	Hibernate	http://hibernate.org/	Grupo JBoss	Open source
	Torque	http://db.apache.org/torque/	Apache DB Project	Open source
	ObjectRelationalBridge – OJB	http://db.apache.org/ojb/	Apache DB Project	Open source
	Cayenne	http://www.objectstyle.org/cayenne/	ObjectStyle Group	Open source
	Castor	http://castor.codehaus.org/	ExoLab Group, Intalio Inc.	Open source
	TopLink	http://www.oracle.com/technology/products/ias/toplink/	Oracle	Comercial
	JDX	http://softwaretree.com/	Software Tree	Comercial
	Cocobase	http://www.thoughtinc.com/cber_index.html	THOUGHT Inc	Comercial

Fuente: Revista digital de las tecnologías de la información y telecomunicaciones.

1.3.4. PATRÓN MODELO – MODELO – VISTA – CONTROLADOR

Definición de las partes.

El modelo es el objeto que representa los datos del programa, maneja los datos y controla todas sus transformaciones. El modelo no cuenta con los conocimientos de los controladores o de las vistas de forma específica, asimismo ni con las referencias a ellos. Es el propio sistema el que tiene encomendada la responsabilidad de mantener enlaces entre el Modelo y sus vistas, y poder notificar a las vistas cuando cambia el Modelo. La vista, es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el Modelo. Genera una representación visual del Modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa preferentemente con el controlador, pero es posible que trate directamente con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo. El controlador es el objeto que proporciona significado a

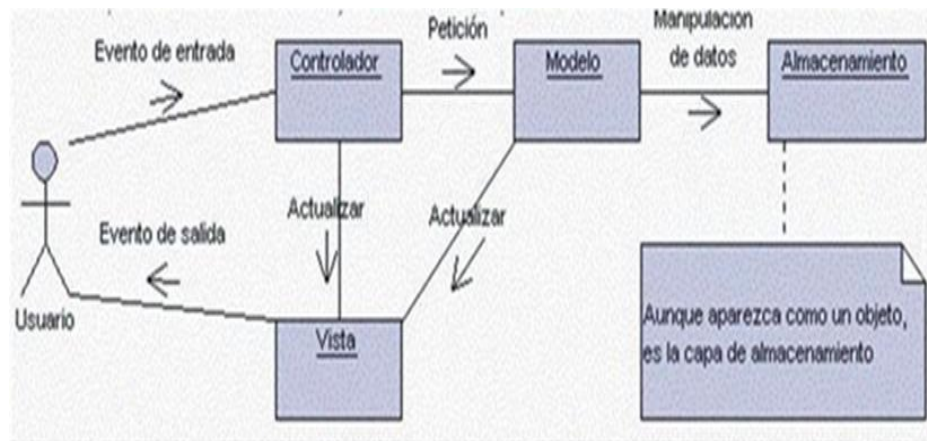
las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el modelo, centra toda la interacción entre la vista y el modelo. Cuando se realice algún cambio, entre en acción, bien sea por cambios en la información del modelo o por alteraciones de la vista. Interactúa con el modelo a través de una referencia al propio modelo. (DIAZ, 2012, P.31)

Elementos del patrón.

- Modelo : Datos y reglas de negocio.
- Vista : Muestra la información del modelo al usuario.
- Controlador : Gestiona las entradas del usuario.

Un modelo Puede tener diversas vistas, cada una con su correspondiente controlador, aunque es imposible definir múltiples vistas para un único controlador. Ejemplo: La información de una base de datos, se puede presentar en diversas formas: diagrama de tarta, barras, tabular, etc.

Figura 2: Interrelación entre los elementos del patrón MCV.



Fuente: Revista digital de las tecnologías de la información y telecomunicaciones.

1.3.5. POSTGRESQL

Es un servidor de bases de datos relacionales y objetos. Se trata de un software libre, distribuido bajo los términos de la licencia BSD; es decir, es uno de los servidores más avanzados entre los distribuidos como software libre, lo cual puede calificar tanto el

conjunto de las funcionalidades presentes como la capacidad de estructura del código fuente e incluso la estabilidad y la calidad de ejecución del software. (LARDIERE, 2019, P.74)

Herramientas Posgresql.

Posgresql cuentan con herramientas, las cuales son las siguientes:

- Herramienta grafica “pgAdmin III”: Es una herramienta gráfica, históricamente relacionada con Posgresql desde la versión 10; es abandonada por los desarrolladores en beneficio de la versión PgAdmin IV, debido a que la reestructura de la página no ha convencido a los usuarios, existe una adaptación de PgAdmin III para Posgresql10 integrada en la distribución pqc únicamente para Windows.
- Herramienta SQLTabs: Es un cliente SQL que dispone de numerosas funcionalidades interesantes en términos de ergonomía, tanto sobre el plan de la cobertura del modelo de datos como del autocompletado de consultas SQL, hasta la presentación de los resultados y los planes de ejecución.
- Herramienta PGWatch2: Es una solución de supervisión que permite recoger métricas desde el catálogo de Postgresql e insertadas en una base de datos de tipo “Timeseries”; ejemplo; InfluxDB, para finalmente visualizarlas en grafana, desde los cuadros de mando proporcionados por la herramienta. Aunque es posible instalar los diferentes sistemas componentes individualmente, como en el caso de los sistemas que ya utilizan InfluxDB y Grafana, la herramienta ofrece una imagen Docker que puede ser suficiente para evaluarla.

1.3.6. JAVA SCRIPT NATIVE EMAC 13

Es el programar procesamientos del lado “cliente” en los desarrollos web. La primera versión de este lenguaje fue bautizada como LiveScript; el objetivo era proporcionar un lenguaje de script al navegador (browser) Netscape Navigator2, lo cual rápidamente se cambió el nombre liveScript por JavaScript, así también una organización “ECMA” se hizo responsable de los aspectos relativos a la estandarización. En paralelo, Microsoft desarrollo su propia solución de scripting para su navegador Explorer. Además, este programa permite añadir una cierta interactividad a las páginas web, particularmente a las páginas que podrán reaccionar a las acciones del usuario, como la selección en una lista despegable, la selección de una casilla de un clic en el botón de un formulario. El código JavaScript, se encuentra almacenado como archivos en un servidor web, además es accesible a través del protocolo HTTP, por el navegador del puesto “cliente” usando una llamada del usuario a través de la introducción de una URL o con un clic de un enlace hipertexto. (VIGOUROUX, 2017, p.77)

Tabla de dimensión única.

Es una variable en memoria “compuesta”, en la que va a ser posible almacenar varios datos independientes, de tipos diferentes, con una indexación de cada uno de los valores con un número o índice.

Tabla de dimensión múltiple.

Es que gestiona problemas, fundamentalmente en matemáticas, estadística. El lenguaje JavaScript proporciona varias maneras de crear una tabla:

- La sintaxis literal.
- La sintaxis llamada “Programación orientada a objetos”.

1.3.7. JQUERY

Es un framework JavaScript libre y Open Source del lado del cliente, que se centra en la interacción entre el DOM, JavaScript, AJAX Y HTML. Tiene finalidad asegurar la flexibilidad que aporta para acceder a todos los elementos de los documentos HTML a través de la gran cantidad de selectores que existen; esta característica se utilizó para dar nombre a este framework para JavaScript y Query para buscar o acceder a los elementos. Esta obra fue desarrollada en enero del 2016, por una sola persona quien fue John Resig. Con tan solo 20 años. (AUBRY, 2017, P.21)

Selectores de jQuery.

Los selectores de jQuery se describen de la siguiente manera:

- **Selectores básicos:** Estos selectores de jQuery no son más que una reformulación de los métodos `getElementById`, `getElementsByClassName` y `getElementsByTagName` de JavaScript tradicional. La notación de jQuery tiene la ventaja de ser más concisa y mucho más intuitiva.
- **Selectores jerárquicos:** La notación DOM con sus padres, descendientes, hijos y hermanos (siblings) está muy relacionada con la escritura de JavaScript. La librería jQuery utiliza estas posibilidades. Selecciona todos los descendientes del elemento "descendiente" con respecto al elemento padre "ascendiente".
- **Selectores y filtros de formularios:** Los formularios merecen un lugar aparte en nuestro estudio de jQuery, por lo que los selectores y los filtros relativos a los formularios se abordarán en el capítulo Los formularios.
- **Selectores y los caracteres especiales:** Los símbolos que se usan en la sintaxis de jQuery son un problema cuando

se utilizan en la parte literal del código. Por este motivo, hay que indicar que estos caracteres no son símbolos jQuery. Para ello, tenemos que poner delante de los caracteres especiales dos barras oblicuas inversas \ (backslashes).

1.3.6. BOOTSTRAP 4

Es el framework HTML, CSS y JS de código abierto más popular del mundo, dentro de la comunidad de desarrolladores y diseñadores web. Mediante un conjunto de sencillas, pero potentes funciones CSS y Javascript, facilita el desarrollo rápido de páginas web responsive, utilizando la filosofía MOBILE FIRST. Bootstrap 4 nació para mejorar el flujo de trabajo en el desarrollo de tus proyectos web, desde el diseño hasta a la maquetación.

Ventajas principales de Bootstrap.

Las ventajas principales de Bootstrap son los siguientes:

- Mejora la velocidad de desarrollo
- Gran comunidad
- Facilita el trabajo en equipo
- Bootstrap4, usando flexbox

1.3.7. JQUERY UI

Beneficios de su uso.

Cualquier sitio web o aplicación que use jQuery es casi seguro que tiene un uso para jQuery UI. jQuery Core es potente, pero es una pequeña biblioteca que no hace todo lo necesario para crear aplicaciones web modernas. Si se ha sentido frustrado al buscar en Internet y juntar los complementos de jQuery, entonces la interfaz de usuario de jQuery ofrece una alternativa atractiva. (VAN, 2014, p.30)

Veamos las ventajas de usar la biblioteca:

- Soporte integral del navegador: es compatible con las versiones de Internet Explorer 7 y superiores, así como las dos últimas versiones de Chrome, Firefox, Safari y Opera. Con jQuery UI, escribe su código una vez y se ejecuta en todas partes.
- Las limitaciones de jQuery UI: La biblioteca recibe dos quejas principales: no tiene suficientes widgets y no está optimizada para dispositivos móviles. Vamos a tratar con cada uno de estos.
- Falta de widgets: A partir de la versión 1.11, la interfaz de usuario jQuery tiene 12 widgets. Aunque estos widgets están en la biblioteca porque resuelven problemas comunes de UI, 12 widgets ciertamente no resuelven todos los problemas de UI que encuentra incluso una pequeña empresa.
- jQuery UI y dispositivos móviles: la biblioteca no está optimizada para dispositivos móviles. Los principales problemas citados son la falta de soporte para eventos táctiles, la visualización de los widgets y el tamaño de la biblioteca.

1.3.8. Evaluación del sistema experto

Con la finalidad de evaluar el sistema experto a través de la aplicación de la teoría de MATHIVET (2017), se ha tenido en consideración que es de importancia conocer las siguientes dimensiones con sus respectivos indicadores:

Usabilidad.

MATHIVET (2017) considera que es la medida de la calidad de la experiencia que tiene el usuario cuando interactúa con el nuevo sistema, asimismo es el grado en que el sistema experto puede

ser usado por usuarios específicos cuya finalidad es conseguir metas específicas con mayor efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto de uso específico. (p.42)

- Nivel de uso: Es el grado de utilización del sistema experto, que tiene como finalidad proporcionar las respuestas necesarias sobre una determinada área incierta al momento de realizar inferencias sobre los conocimientos especializados, en este caso sobre las enfermedades sintomáticas en los vacunos.

Seguridad.

MATHIVET (2017) indica que el sistema de expertos es seguro por cuanto brinda de manera eficiente solución a los problemas de una manera inmediata teniendo en su base de datos información suficiente para detectar las enfermedades de los animales, asimismo detectándolos a partir de sus síntomas comunes para identificar el tipo de enfermedad que está padeciendo, es por ello que el sistema es de ayuda y seguro para los ganaderos, puesto que evitan que sus animales vacunos mueran; es decir son la solución a enfrentar a las comunes enfermedades de sus animales (p.44).

- Nivel de acceso con asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas: Hace referencia al grado de accesibilidad que se tendrá a la asistencia técnica veterinaria de las enfermedades sintomáticas de los vacunos mediante el sistema experto implementado. (p.45).

Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas

- **Conceptos.**

TIZARD (2018) menciona que “Es la actividad que se realiza, determinando el estado de salud de un animal

vacuno, considerando sus características que presenta, con la finalidad que el animal sufra complicaciones en el futuro” (p.29).

MARTIN (2014) señala que “Es el servicio que presta una organización a los productores agropecuarios a través de profesionales, con el deseo de ayudarlos a mejorar su calidad de vida” (p.49).

- **Importancia de la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas.**

La asistencia técnica es de vital importancia para que los ganaderos mejoren la producción de sus fincas y consoliden sus negocios a través de sistemas experto, con la finalidad de evitar a futuros problemas en cuanto a las enfermedades de sus vacunos. (MATHIVET, 2017, P.34)

- **Evaluación de la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas.**

Con la finalidad de evaluar de la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas a través de la aplicación de la teoría de TIZARD (2018), se ha tenido en consideración que es de importancia conocer las siguientes dimensiones con sus respectivos indicadores:

Funcionalidad.

TIZARD (2018) afirma que es la capacidad del manejo de la Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas mediante la utilización del sistema experto, el mismo que permitirá detectar de manera eficiente las posibles enfermedades que puedan presentar los vacunos (p.30).

- Nivel de funcionalidad: Hace referencia a la eficiencia y eficacia con la que se realizará la asistencia técnica veterinaria en las enfermedades sintomáticas de los

vacunos mediante la utilización del sistema experto incorporado. (p.34)

Satisfacción.

TIZARD (2018) da a conocer que es la percepción que tiene los ganaderos sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos o deseos a poder dar solución a los problemas que presentan sus vacunos mediante la adecuada asistencia técnica veterinaria, permitiendo saber de esta manera las enfermedades sintomáticas que sus animales puedan tener, con el fin de dar solución a dicho problema. (p.31)

- Tiempo de espera de la consulta de diagnóstico: Es el tiempo que los ganaderos deberán esperar para consultar el respectivo diagnóstico o resultado del estado de sus vacunos después de haber recibido la asistencia técnica veterinaria.
- Disponibilidad de detección acertada: Es conocer si el sistema cuando con una capacidad de detectar con facilidad las enfermedades de los vacunos de una forma acertada a través de los síntomas comunes (p.43).

1.4. Formulación del problema.

¿De qué manera el sistema experto mejorará la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019?

1.5. Justificación de la investigación.

La presente investigación pretende diseñar y proponer un sistema experto para mejorar la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque, con la finalidad de conocer los problemas que presentan los pobladores ganaderos

con las enfermedades de sus vacunos, para así brindar estrategias de solución, ayudando a que los pobladores puedan desarrollar sus actividades de una manera eficiente, considerando que, si se presente un problema, tendrán una solución a través del sistema experto.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Construir el sistema experto para mejorar la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019

1.6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la asistencia técnica veterinaria en el distrito de Cuñumbuque, año 2019.
- Identificar las principales enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019
- Evaluar la asistencia técnica veterinaria en el distrito de Cuñumbuque, luego del sistema experto.

1.7. Limitaciones

- Falta de disponibilidad de los ganaderos por contar con medios tecnológico, ya que prefieren quedarse con los tratamientos a una enfermedad de la manera antigua.
- Carencia de energía eléctrica en algunos campos ganaderos, lo cual lo imposibilita a poder involucrar un sistema de información en sus ganaderías.
- Falta de conocimiento por parte de los ganaderos, dado que algunos no saben el manejo de los aparatos tecnológico

II.MÉTODO

2.1. **Ámbito de investigación**

El ámbito de esta investigación es descriptivo.

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información”. (HERNANDEZ, 2014, p.92)

2.2. **Diseño de investigación**

El diseño de la presente investigación es experimental; es decir, resuelve problemas de interés científico en el campo experimental, para así brindar estrategias de soluciones a la problemática. (VALDERRAMA, 2015, p.67)

2.3. **Sistema de variables**

2.3.1. **Identificación de las variables**

- Variable I : Sistema experto.
- Variable II : Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas.

2.3.2. **Definición de las variables**

Variable I : Sistema experto.

MATHIVET (2017) señala que “Es una estructura tecnológica que proporciona información efectiva de forma inmediata, así como si fuera un ser humano especializado en el tema, enfocándose en una determinada especialidad o campo, con la finalidad de dar solución a un determinado problema”. (p.41)

Variable II : Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas.

TIZARD (2018) menciona que “Es la actividad que se realiza, determinando el estado de salud de un animal vacuno, considerando sus características que presenta, con la finalidad que el animal sufra complicaciones en el futuro”. (p.29)

2.4. Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala
Sistema Experto	MATHIVET (2017) señala que “Es una estructura tecnológica que proporciona información efectiva de forma inmediata, así como si fuera un ser humano especializado en el tema, enfocándose en una determinada especialidad o campo, con la finalidad de dar solución a un determinado problema” (p.41)	Usabilidad	Nivel de uso	Ordinal
		Seguridad	Nivel de acceso con asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas	Ordinal
Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas	TIZARD (2018) menciona que “Es la actividad que se realiza, determinando el estado de salud de un animal vacuno, considerando sus características que presenta, con la finalidad que el animal sufra complicaciones en el futuro” (p.29).	Funcionalidad	Nivel de Funcionalidad	Nominal
		Satisfacción	Tiempo de espera de la consulta de diagnóstico	Nominal
			Disponibilidad de detección acertada	Nominal

Fuente: Elaboración propia

2.5. Población y muestra

2.5.1. Población

La población estará conformada por:

- Población N° 01:

Estuvo conformada por 15 pobladores ganaderas pertenecientes al distrito de Cuñumbuque, año 2019.

- Población N° 02:

Estuvo conformada por 2000 vacunos en el distrito de Cuñumbuque, año 2019.

2.5.2. Muestra

La muestra estará constituida por:

- Muestra N°01:

Estará conformada por 15 pobladores ganaderos pertenecientes al distrito de Cuñumbuque, año 2019.

- Muestra N°02:

Para el cálculo de la muestra se ha tenido en consideración la siguiente fórmula proporcionada por VALDERRAMA (2016), que a continuación se describe:

Figura 3: Fórmula para el muestreo.

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(N - 1)E^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Fuente: Valderrama (2016).

Tabla 2: Muestreo.

<i>N</i>	Tamaño de la población.	2000
<i>n</i>	Tamaño de la muestra.	Tamaño de la muestra
<i>z</i>	Desviación normal, límite de confianza.	1.96
<i>p</i>	Probabilidad de éxito en obtener la información.	0.6
<i>q</i>	1-p; Probabilidad de fracaso en obtener la información.	0.4
<i>E</i>	Margen de error que se está dispuesto a aceptar = 5% = 0.05	0.05

Fuente: Elaboración propia.

Reemplazando en la formula se tiene:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.6 \times 0.4 \times 2000}{(0.05)^2 (2000 - 1) + 1.96^2 \times 0.6 \times 0.4}$$

$$n = \frac{1843.968}{5.92}$$

$$n = 312 \text{ vacunos.}$$

2.6. Criterios de inclusión y exclusión

2.6.1. Criterios de inclusión

Se tomarán en cuenta sólo a los ganaderos más representativos de la zona de Cuñumbuque, ya que ellos nos aportarán información fiable y valiosa para la investigación.

2.6.2. Criterios de exclusión

No se tomarán en cuenta a las personas que se dedican a la crianza de otros animales diferentes a los vacunos, ya que nuestra investigación solo se centra en un sistema experto para animales vacunos.

2.7. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

2.7.1. Técnicas e instrumentos

La presente investigación tendrá como técnica a la encuesta, cuyo instrumento es el cuestionario, con la finalidad de recolectar información relacionada a cada una de las variables.

2.7.2. Validez y confiabilidad de instrumentos

- Validez:

El instrumento fue validado por dos expertos en ingeniería de sistemas y un asesor metodológico, con el propósito de dar validez, forma y constructo al instrumento.

- Confiabilidad:

Se realizó utilizando el alfa de Crombach dando como resultado 0.74.

2.7.3. Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se hizo estadísticamente a través de tablas, gráficos y cuadros que muestran información, así también a través del software Microsoft Excel, según sea el caso para determinar el objetivo principal de la investigación.

III.RESULTADOS

Se presentan de acuerdo a los objetivos:

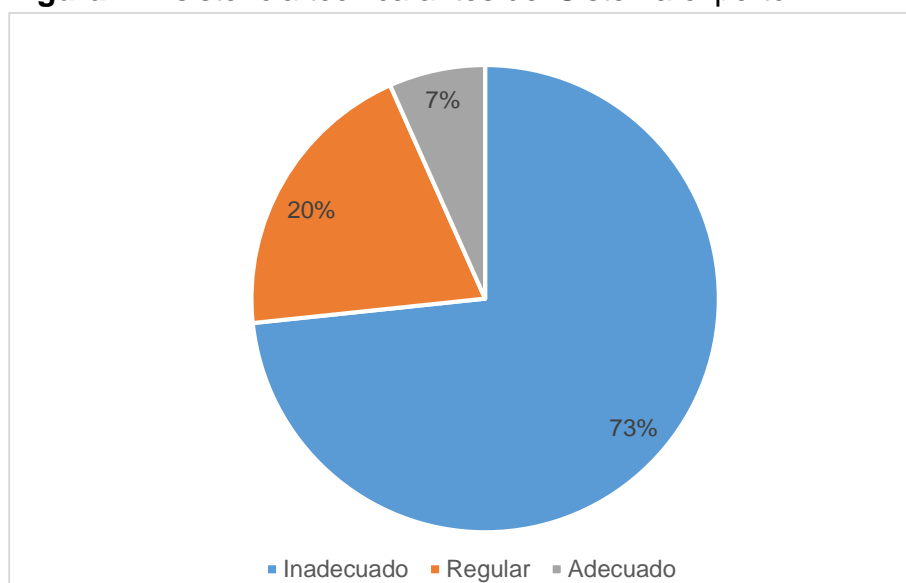
3.1. Asistencia técnica veterinaria en el distrito Cuñumbuque, año 2019.

Tabla 3: Asistencia técnica antes del Sistema experto.

Escala	Frecuencia	%
Inadecuado	11	73%
Regular	3	20%
Adecuado	1	7%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: Asistencia técnica antes del Sistema experto.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

De acuerdo a la aplicación del cuestionario se ha podido observar que los pobladores perciben que la asistencia técnica es inadecuada en un 73%, mientras que es regular en 20% y solo adecuada en un 7%, lo que permitió identificar la necesidad de desarrollar un sistema experto.

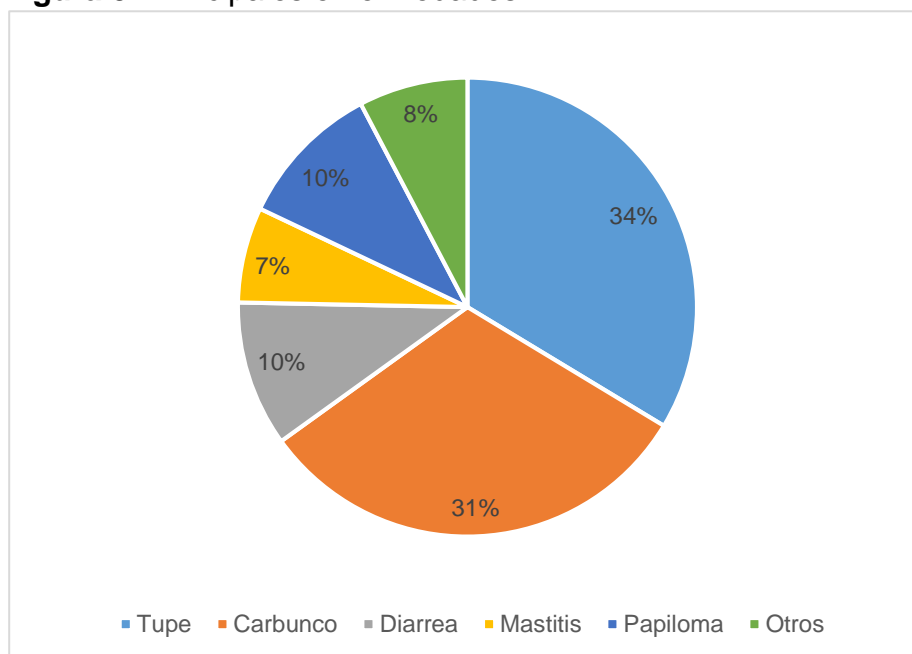
3.2. Principales enfermedades en el distrito de Cuñumbuque – 2019

Tabla 4: Principales enfermedades.

Esca	Frecuencia	%
Tupe	105	34%
Carbunco	98	31%
Diarrea	32	10%
Mastitis	21	7%
Papiloma	32	10%
Otros	24	8%
Total	312	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Principales enfermedades.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Dentro de las principales enfermedades que se ha identificado se encuentra el tupe con 105 casos observados que representan el 34% de

las cabezas de ganado determinado como la muestra, por otro lado, el segundo más prevalente es el carbunco con un 31% de la muestra y el 8% considerados como otros que tiene un nivel de presencia bajo.

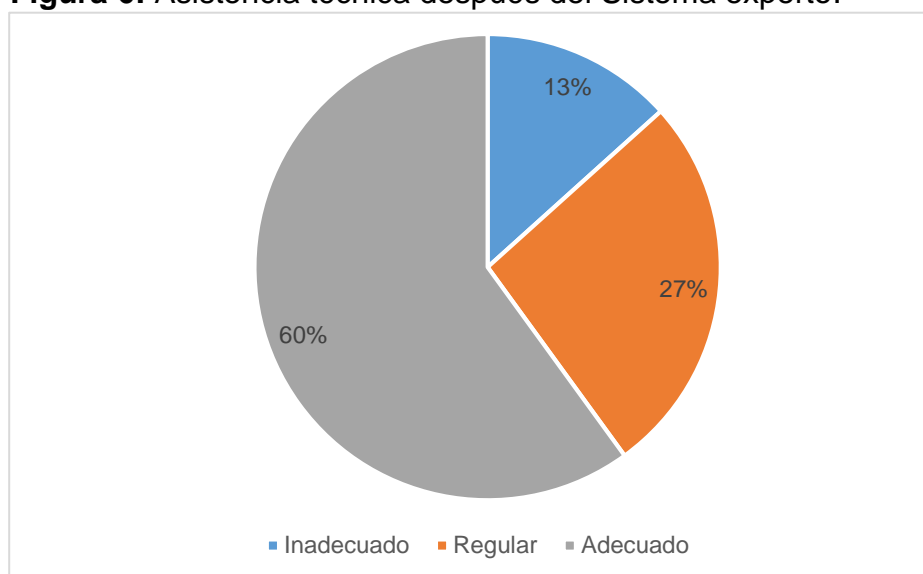
3.3. Asistencia técnica veterinaria, luego del sistema experto.

Tabla 5: Asistencia técnica después del Sistema experto.

Escala	Frecuencia	%
Inadecuado	2	13%
Regular	4	27%
Adecuado	9	60%
Total	15	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Asistencia técnica después del Sistema experto.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

De acuerdo al desarrollo del sistema experto los 15 ganaderos pudieron determinar que la asistencia técnica permite desarrollar un diagnóstico más rápido y confiable, elevándose a una percepción adecuado del 60% respectivamente.

3.4. Sistema experto para mejorar la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019.

Para el desarrollo del objetivo siguiente se ha considerado el programa desarrollado, iniciando desde la instalación hasta su utilización respectivamente, alcanzando de esta manera el objetivo planteado.

IV.DISCUCIÓN

Para el desarrollo del estudio se ha considerado dos variables, en las que se ha podido observar que mediante un diagnóstico surge la necesidad de presentar un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades sintomáticas, donde además la percepción de los productores con respecto al desarrollo de esta actividad es inadecuada en un 73%, guardando relación con los resultados presentados por ZAMSURI, *Ahmad, et al.* En su artículo titulado “*Diagnóstico basado en la web del sistema experto de enfermedades del ganado con método de encadenamiento hacia Adelante*”, donde indica que la ganadería es uno de las actividades que aporta mucho al crecimiento económico de cada país, ya sea para ganado o reservas de alimento, frente a esto el factor principal de la pérdida de los ganados son las propagaciones de las enfermedades, estos arruinan la salud de los ganados.

Sin embargo, la no atención a tiempo y con eficiencia genera muchas pérdidas en la localidad de Cuñumbuque, donde se observa prevalencia de enfermedades como el tupe y carbunco, siendo estos un potencial riesgo para la mortalidad de los mismos, en ese sentido el estudio presentado nuevamente por ZAMSURI, *Ahmad, et al.* En su artículo titulado “*Diagnóstico basado en la web del sistema experto de enfermedades del ganado con método de encadenamiento hacia Adelante*”, evidencia que para evitar la pérdida económica del ganado se necesita un Sistema Experto para utilizar y analizar la enfermedad del ganado, gracias a este sistema el ganadero puede tratar a sus animales sin acudir a un veterinario, es así que se emplea el método de encadenamiento hacia adelante ya que es uno de los métodos correctos para el Sistema Experto, este método comienza con los síntomas para finalmente concluir en la enfermedad. A partir de este tema creamos un Sistema experto en la web de una enfermedad en especial que es el Cattles, el sistema facilita la detección de la enfermedad y muestra una breve información de lo que es el Cattles, estos resultados también muestran coherencia con lo presentado por VITARTE, *Deysi.* En su investigación “*Implementación de un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas del ganado vacuno, utilizando redes neuronales artificiales en el establo La Ladrillera, Pucalá – Lambayeque período 2010 – 2011*” donde indica que el riesgo de que puedan contraer

enfermedades infecciosas los ganados vacunos del Perú aumentó en estos últimos tiempos, en el fundo “La ladrillera” en el 2011, se pudo detectar un porcentaje muy alta de enfermedades *infecciosas* como las siguientes: cetosis bovina, timpanismo, hipocalcemia y distomatosis bovina. Para evitar de las enfermedades se formuló el siguiente proceso: El veterinario debe evaluar al ganado en un tiempo muy corto, todo esto para poder controlar cualquier enfermedad que presente e iniciar el tratamiento en el caso sea necesario. Para abordar esta problemática es necesario el desarrollo de herramientas tecnológicas orientadas al beneficio de la sociedad con un bajo costo y un máximo nivel de rentabilidad.

V.CONCLUSIONES

Tras responder a cada uno de los objetivos planteados, se llegó a las siguientes conclusiones:

En cuanto al diagnóstico de la asistencia técnica veterinaria existente en el distrito de Cuñumbuque fue inadecuado en un 73%, el mismo que permitió determinar una problemática de estudio para ser solucionado mediante la implementación de un sistema experto.

Con respecto a las enfermedades sintomáticas más prevalentes en vacunos en el distrito de Cuñumbuque es el tupe, siendo este presente en el 34% de las cabezas de ganado, por otro lado, el Carbunco también es el segundo problema que más ataca con un 31% en la muestra estudiada.

En lo que concierne a la evaluación del sistema experto en el distrito de Cuñumbuque, luego del sistema experto; fue adecuado en un 60%, dado que los ganaderos pudieron determinar que la asistencia técnica les permite desarrollar un diagnóstico más rápido y confiable.

Con respecto al objetivo general, la construcción del sistema experto fue diseñado tomando en consideración las variables estudiadas, con la finalidad de reducir el tiempo en que los pobladores diagnostican una enfermedad, permitiendo reducir costos y maximizar su producción tanto de leche como reproducción.

VI.RECOMENDACIONES

Diagnosticar en la totalidad de la población referente a la asistencia técnica obtenida con la finalidad de tener un panorama holístico del distrito y posteriormente de la provincia, haciendo uso de herramientas tecnológicas para su prevención.

Tratar de prevenir las enfermedades en los vacunos, a través del sistema experto y la asistencia médica; sin la necesidad de esperar que dichas enfermedades se presenten, para de tal manera evitar futuros problemas.

Capacitar a los ganadores en mecanismos de prevención de enfermedades sintomáticas más prevalentes como son el tupe y carbunco, para no retrasar la producción de leche y el nacimiento de nuevos becerros.

Implementar el sistema experto en el distrito como pruebas piloto, con la finalidad de estandarizar y mejorar la producción en la provincia, promoviendo una herramienta rentable en el tiempo.

Es necesario presentar un plan de orientación a los ganaderos para la implementación del sistema mediante un comité sectorial, de esta manera presentar el producto como una alternativa de bajo costo para alcanzar mejor nivel de calidad tanto en la producción con en la crianza del ganado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUBRY, Christophe, *et al.* *JQUERY*. 3° ed. España: Ediciones ENI, 2017. Recuperado de: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=b47e5246ea5b979acc454fd4f516685>

Censo Nacional Agrario. “*Ganadería en el Perú*”. Perú: 2018. Recuperado de: <http://minagri.gob.pe/portal/339-iv-cenagro/6807-censo-nacional-agropecuaria>

DIAZ, Yanette, *et al.* *Patrón Modelo- vista – controlador*. Vol. 11 (N° 01). España: Revista telemática, 2012. Recuperado de: <http://revistatelematica.cujae.edu.cu/index.php/tele/article/view/15/10>

Dirección de producción Agraria. “*Diagnóstico de la cadena de valor de ganadería vacuno*”. Perú. 2018. Pp – pp.

HEURTEL, Oliver. *PHP 7*. 2° ed. España: Ediciones ENI, 2019. Recuperado de: <http://www.edicioneseni.com/open/mediabook.aspx?idR=53518c3df369ab3808043d5e10ba9e3e>

KENNETH, Kendall. *Análisis y diseño de sistemas*. 1° ed. México: Pearson Educación, 2015.

LARDIERE, Sabastien. *PostgreSQL. Administración y explotación de sus bases de datos*. 1° ed. España: Ediciones ENI, 2019. Recuperado de: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=81c91a96bd24c42a1d74d8809af7598e>

MARTIN, Armando, *et al.* *Atención primaria. Principios, organización y métodos en medicina de familia + acceso a web*. 1° ed. España: Elsevier, 2014

MATHIVET, Virginie. *Inteligencia artificial para desarrolladores: conceptos e implementación en Java*. 2° ed. España: Ediciones ENI, 2017.

MELCHOR, Víctor. “*Desarrollo de un prototipo de sistema experto para el diagnóstico de una enfermedad ginecológica*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de ingeniería. Lima – Perú, 2012. Recuperado de: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/254126>

NUÑEZ, Antonio. *Sistema de información gerencial*. 1° ed. México: Pearson Educación, 2014.

PANDURO, Jael. “*Propuesta de un sistema experto de orientación vocacional para el Centro Pre Universitario de la Universidad Nacional de San Martín*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2018. Recuperado de: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/2793>

QUIROZ, Nadia. “*Implementación de un sistema basado en conocimiento (SBC) aplicado en el diagnóstico de afecciones*” (Tesis pregrado) Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez: Juliaca – Perú, 2016. Recuperado de: <http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/737/TESIS%20T036-45159628-T%C3%ADtuloProfesionalDelIngenieroDeSistemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RAMIREZ, Ramiro. *Primodiagnóstico de las enfermedades de los cerdos en México durante el siglo XX*. 1° ed. México: Ramiro Ramírez, 2018.

RODRIGUEZ, Calliconde. “*Sistema experto para diagnóstico y tratamiento del quiste ovárico, basado en redes bayesianas*” (Tesis pregrado) Universidad Mayor de San Andrés: Bolivia, 2017. Recuperado de: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/16343/T-3341.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

RODRIGUEZ, Esteban. *Libro de prueba: es solo un libro*. 2° ed. Colombia: Prentice Hall, 2014.

TIZARD, Ian. *Inmunología veterinaria*. 1° ed. España: Elsevier Health, 2018.

VAN, Toll. *JQUERY UI*. 1° ed. España: Manning Publications, 2014. Recuperado de:

VASQUEZ, José. “*Desarrollo de un sistema experto para evaluar las competencias en investigación de los docentes de la Universidad Nacional de San Martín*” (Tesis pregrado) Universidad Nacional de San Martín: Tarapoto – Perú, 2013. Recuperado de: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/127913>

VIGOUROUX, Christian. *JavaScrip.2° ed.* España: Ediciones ENI, 2017.
Recuperado de: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=81c91a96bd24c42a1d74d8809af7598e>

VITARTE, Deysi. *“Implementación de un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas del ganado vacuno, utilizando redes neuronales artificiales en el establo La Ladrillera, Pucalá – Lambayeque período 2010 – 2011”* (Tesis pregrado) Universidad Señor de Sipan: Chiclayo, 2012.
Recuperado de: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/452>

ZAMSURI, Ahmad, et al. *“Diagnóstico basado en la web del sistema experto de enfermedades del ganado con método de encadenamiento hacia Adelante”*. (artículo científico) Universidad Lancang Kuning: Indonesia, 2019.
Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/97/1/012046/pdf>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Tabla 6: Matriz de Consistencia

Formulación del Problema General	Objetivos	Aspectos Teóricos	Variables de estudio			Población y muestra	Instrumentos de recolección de datos											
<p>¿De qué manera el sistema experto mejorará la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019?</p>	<p>General: Construir el sistema experto para mejorar la asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas en vacunos en el distrito de Cuñumbuque – 2019.</p> <p>Específico: Diagnosticar la asistencia técnica veterinaria en el distrito de Cuñumbuque, año 2019.</p>	<p>Variable I: Sistema Experto. MATHIVET (2017) señala que “Es una estructura tecnológica que proporciona información efectiva de forma inmediata, así como si fuera un ser humano especializado en el tema, enfocándose en una determinada especialidad o campo, con la finalidad de dar solución a un determinado problema” (p.41)</p> <p>Variable II. Asistencia técnica veterinaria de</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="990 555 1196 616">Variables</th> <th data-bbox="1196 555 1375 616">Dimensiones</th> <th data-bbox="1375 555 1594 616">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="990 616 1196 938" rowspan="2">Sistema Experto</td> <td data-bbox="1196 616 1375 676">Usabilidad</td> <td data-bbox="1375 616 1594 676">Nivel de uso</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1196 676 1375 938">Seguridad</td> <td data-bbox="1375 676 1594 938">Nivel de acceso con asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas</td> </tr> <tr> <td data-bbox="990 938 1196 1321" rowspan="2">Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas</td> <td data-bbox="1196 938 1375 999">Funcionalidad</td> <td data-bbox="1375 938 1594 999">Funcionalidad</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1196 999 1375 1321">Satisfacción</td> <td data-bbox="1375 999 1594 1321">Tiempo de espera de la consulta de diagnóstico Disponibilidad de detección acertada</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Indicadores	Sistema Experto	Usabilidad	Nivel de uso	Seguridad	Nivel de acceso con asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas	Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas	Funcionalidad	Funcionalidad	Satisfacción	Tiempo de espera de la consulta de diagnóstico Disponibilidad de detección acertada	<p>Población Población N° 01 La población N° 01, estará conformada por 15 pobladores ganaderas pertenecientes al distrito de Cuñumbuque, año 2019.</p> <p>Población N° 02 La población N° 02, estará conformada por 2000 ganados en el distrito de Cuñumbuque, año 2019.</p> <p>Muestra Muestra N°01:</p>	<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuesta <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuestionario <p>Escala</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nominal ▪ Ordinal
Variables	Dimensiones	Indicadores																
Sistema Experto	Usabilidad	Nivel de uso																
	Seguridad	Nivel de acceso con asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas																
Asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas	Funcionalidad	Funcionalidad																
	Satisfacción	Tiempo de espera de la consulta de diagnóstico Disponibilidad de detección acertada																

	<p>Identificar las principales enfermedades</p>	<p>enfermedades sintomáticas.</p> <p>TIZARD (2018) menciona que “Es la actividad que se realiza, determinando el estado de salud de un animal vacuno, considerando sus características que presenta, con la finalidad que el animal sufra complicaciones en el futuro” (p.29).</p>		<p>La muestra estará conformada por 15 pobladores ganaderos pertenecientes al distrito de Cuñumbuque, año 2019.</p> <p>Muestra N°02:</p> <p>La muestra estará conformada por 312 ganados en el distrito de Cuñumbuque, año 2019.</p>	
--	---	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Instrumentos

Cuestionario de asistencia técnica veterinaria de enfermedades sintomáticas

En el presente cuestionario se solicita marcar de acuerdo a la realidad en que se desarrolla el contexto situacional, es decir con la verdad.

Nombre:

Edad:

Lugar:

Nº de ganados:

1. ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes presentados por las cabezas de ganado?

.....

2. ¿La asistencia técnica en el distrito es rápida?

Si----- No -----

3. ¿Los diagnósticos se efectúan oportunamente?

Si----- No -----

4. ¿Se identifican rápidamente las causas de las enfermedades?

Si----- No -----

5. ¿Se cuenta con herramientas de detección de enfermedades?

Si----- No -----

6. ¿Los programas de detección de enfermedades no tienen un impacto económico?

Si----- No -----

7. ¿La asistencia técnica toma en consideración las características del vacuno para la identificación de las enfermedades?

Si----- No -----

8. ¿Los vacunos son evaluados de alguna enfermedad en menos de 1 día?

Si----- No -----

9. ¿Existe profesionales capacitados para el diagnóstico de enfermedades?

Si----- No -----

10. ¿Los profesionales se especializan en el tratamiento inmediato del ganado vacuno?

Si----- No -----

11. ¿Se siente satisfecho con la asistencia técnica?

Si----- No -----

Anexo 03: Entorno Experto – Entorno Ganadero /Usuario.

Figura 7: Entorno experto – entorno ganadero/usuario.



PROCESO DE SELECCIÓN INTELIGENTE

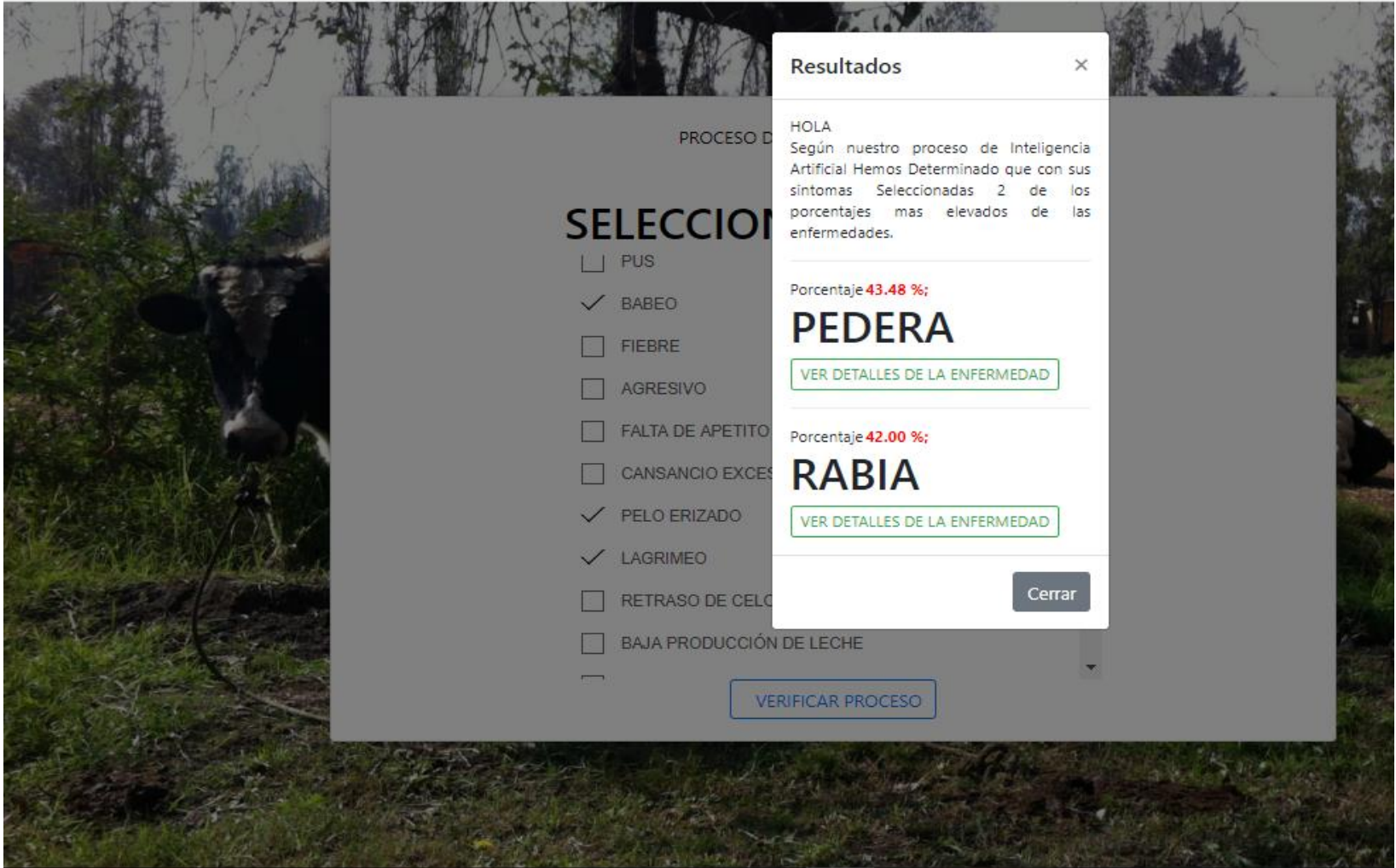
SELECCION DE SINTOMAS

- PUS
- BABEO
- FIEBRE
- AGRESIVO
- FALTA DE APETITO
- CANSANCIO EXCESIVO
- PELO ERIZADO
- LAGRIMEO
- RETRASO DE CELOS
- BAJA PRODUCCIÓN DE LECHE

VERIFICAR PROCESO

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Entorno experto – entorno ganadero /usuario



Fuente: Elaboración propia.

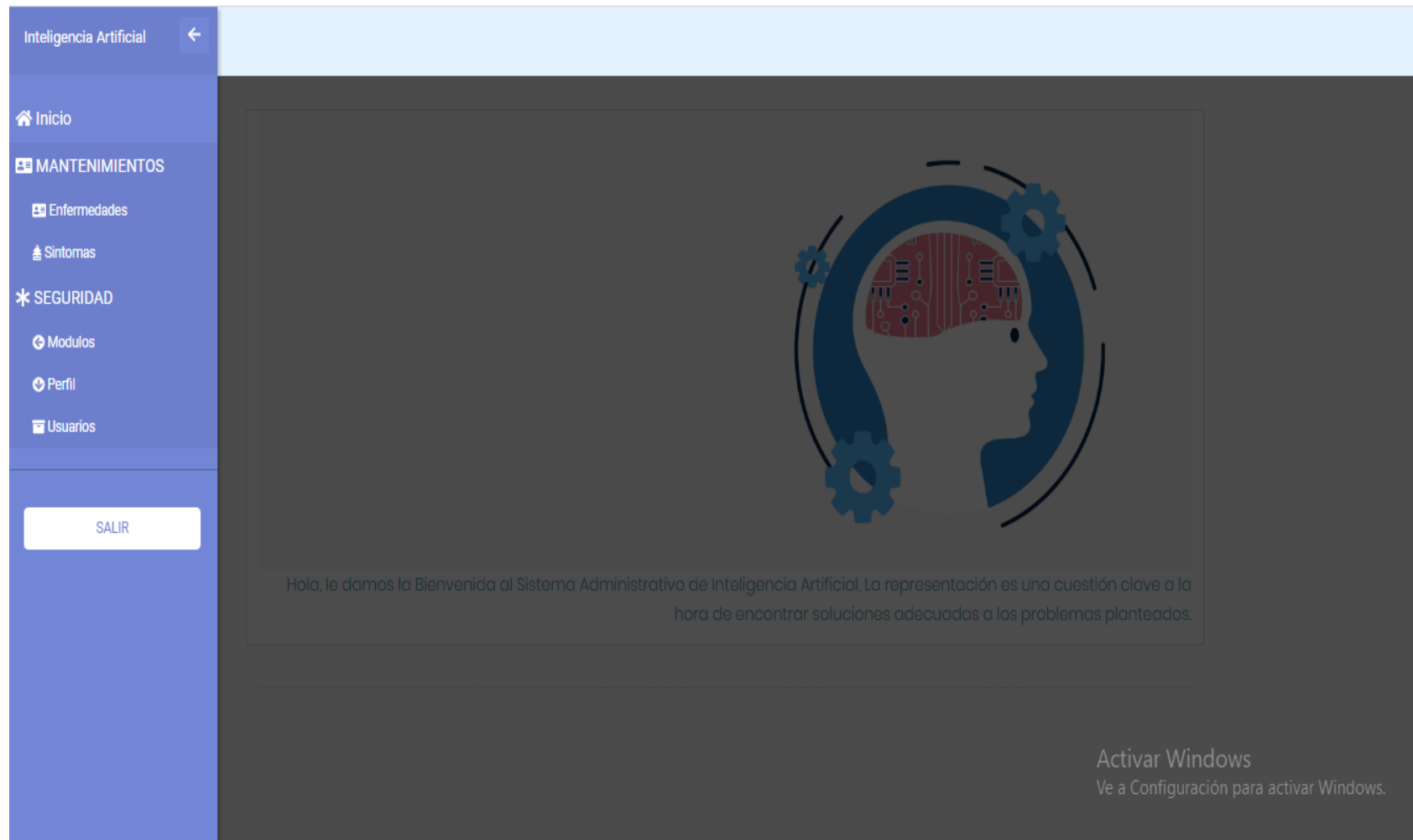
Anexo 04: Entorno Experto – Entorno Ganadero /Administrador.

Figura 9: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.



Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 11: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.

Opciones

+ Nuevo [1]
✎ Modificar
🗑 Anular
🕒 Asignar Pesos

Administracion de Enfermedades

Nombre	Descripcion ↕
CARBUNCO	El carbunco sintomático o pierna negra es una enfermedad que indefectiblemente lleva a la muerte al animal p El Carbunco Sintomático es una enfermedad infecciosa de evolución aguda y mortal, es propia de los rumiante El agente responsable es el Clostridium chauvoei, produce inflamaciones musculares enfisematosas, es un mi
DIARREA	La diarrea en ganado (a veces también llamado "diarrea") pueden ser causados por simple indigestión o cualq
MASTITIS	La mastitis bovina es una inflamación de la glándula mamaria que provoca cambios en la composición bioquí Es una de las enfermedades más comunes de las vacas lecheras, especialmente la raza Frisona, ya que es ur
PAPILOMA	La Papilomatosis Cutánea Bovina es una enfermedad infectocontagiosa, de origen viral, crónica, de carácter tu La literatura menciona la existencia de seis Papillomavirus Bovinos debidamente identificados: PVB Tipo I, II, III Algunos animales pueden presentar una curación espontánea (autocura), pero esto no ocurre en la gran mayo

⏪ ⏩
Página 1 de 1
20
Mostrando 1 - 6 de 6

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Entorno experto – entorno ganadero/administrador.

The screenshot shows a web application interface for symptom management. At the top left, there is a blue button labeled "Opciones". Below it, a toolbar contains three icons: a plus sign for "Nuevo", a pencil for "Modificar", and a trash can for "Anular". The main content area is titled "Administración de Síntomas" and contains a table with a search bar and a list of symptoms. The table has a column header "Descripción" and a search input field with a clear button "x". The list of symptoms includes: AGRESIVO, BABEO, BAJA PRODUCCIÓN DE LECHE, CALENTURAS MÁS DE LO NORMAL EN LOS CÚMULOS, CANSANCIO EXCESIVO, COJERA DEL ANIMAL, and CÚMULOS DE AIRE EN PECHO PIERNA Y BRAZOS. At the bottom of the table, there is a pagination bar showing "Página 1 de 2" and "Mostrando 1 - 20 de 23".

Descripción
AGRESIVO
BABEO
BAJA PRODUCCIÓN DE LECHE
CALENTURAS MÁS DE LO NORMAL EN LOS CÚMULOS
CANSANCIO EXCESIVO
COJERA DEL ANIMAL
CÚMULOS DE AIRE EN PECHO PIERNA Y BRAZOS

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13: Entorno experto – entorno ganadero/administrador

localhost/iavacunos/index.php/modulos

Opciones

Nuevo [n] Modificar Anular

Modulo	
Descripcion ↑	URL
Enfermedades	enfermedad
Mantenimientos	#
Modulos	modulos
Perfil	perfil
Seguridad	#
Sintomas	sintoma
Usuarios	usuarios

Página 1 de 1 20 Mostrando 1 - 7 de 7

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Pruebas del Sistema Experto con un ganadero

Figura 14: Pruebas del Sistema experto con un ganadero



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Pruebas del Sistema experto con un ganadero



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Pruebas del Sistema experto con un ganadero



Fuente: Elaboración propia

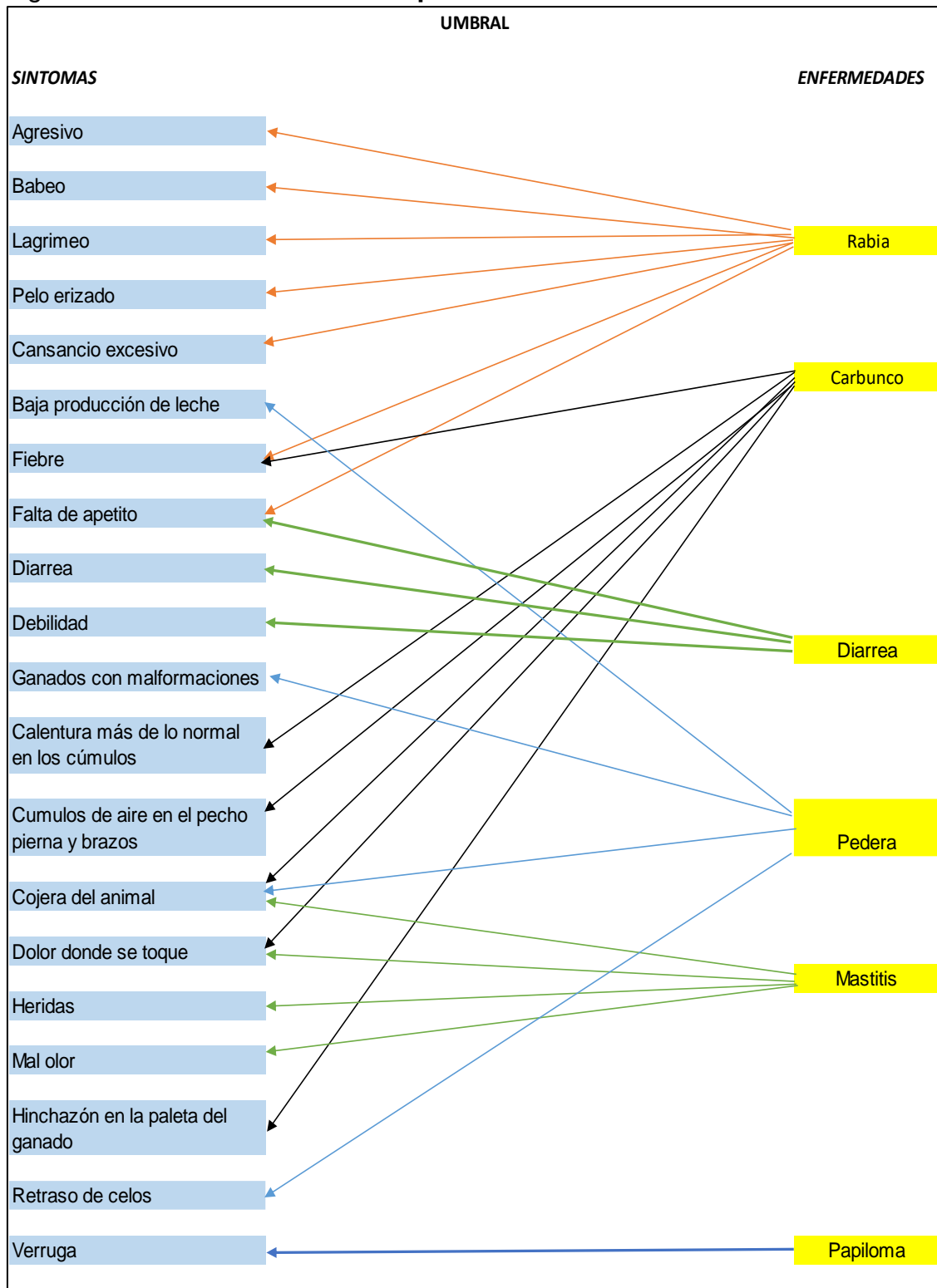
Figura 17: Pruebas del Sistema experto con un ganadero



Fuente: *Elaboración propia.*

Anexo 06: Umbral del Sistema Experto

Figura 18: Umbral del Sistema experto



Fuente: Elaboración propia