

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN BOVINOS PRODUCTORES DE
LECHE EN LA CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MEXICO

POR:

EDUARD VIDAL CONTRERAS GRANADOS

ANTEPROYECTO DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS

OLANCHO

ENERO 2024

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN BOVINOS PRODUCTORES DE
LECHE EN LA CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MEXICO

POR:

EDUARD VIDAL CONTRERAS GRANADOS

MVZ. JOSSELIN MARYERI BRIZO MURILLO

Asesor principal

ANTEPROYECTO DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

CATACAMAS

OLANCHO

ENERO 2024

CONTENIDO

I. INTRODUCCION.	8
II. OBJETIVOS.	10
2.1. Objetivo General	10
2.2. Objetivos Específicos	10
III. REVISION DE LITERATURA.	11
3.1. Bienestar animal	11
3.2. Sanidad animal	12
3.3. Factores que determinan presentación de enfermedades	13
3.3.1. Genética	13
3.3.2. Instalaciones	13
3.3.3. Nutrición	14
3.3.4. Cambio climático	14
3.4. Principales enfermedades presentes en bovinos productores de leche	15
3.4.1. Pododermatitis	15
3.4.2. Hipocalcemia	16
3.4.3. Neumonía	18
3.4.4. Diarrea viral bovina	18
3.4.5. Partos distócicos	19

3.4.6. Prolapso uterino.....	19
3.5. Importancia en salud pública	20
3.6. Impacto económico	20
IV. MATERIALES Y METODOS.....	22
4.1. Ubicación de la cuenca.....	22
4.2. Materiales y equipo.....	24
4.3. Metodología.....	24
4.4. Método.	25
4.4.1. Parámetros a evaluar	25
V. PRESUPUESTO.....	27
VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	28
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo, México.....	23
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto.....	27
Tabla 2. Cronograma de Actividades para Realizar durante la Práctica Profesional Supervisada	28

I. INTRODUCCION.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) señala que el término bienestar animal designa el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere (SENASA, 2023). Por lo tanto, para el desarrollo productivo eficiente es importante alcanzar un adecuado nivel sanitario que permita alcanzar las condiciones de los animales en los tiempos previstos y así obtener un producto de calidad para el consumo humano. Por lo anterior, no sólo es relevante el monitoreo, a fin de identificar las malas prácticas de producción, sino que también es fundamental prevenir enfermedades mediante un manejo sanitario preventivo (Acedo et al., 2012)

Cabe destacar que, la medicina preventiva es el pilar que sostiene el buen estado sanitario de cualquier población animal, por pequeña que sea. Cuanto mayor es esta población, mayor importancia adquiere, de ahí que sea vital en las explotaciones ganaderas. Para la prevención de enfermedades no sólo es necesario una buena respuesta inmunológica por parte del animal, sino que también es necesario realizar un manejo adecuado de los animales y de sus instalaciones, para la prevenir y controlar enfermedades además de garantizar el bienestar del ganado (SERVET, s.f.).

En consecuencia, la importancia de este trabajo recae en la calidad de los saberes por los que está integrado como ser: identificación de enfermedades en bovinos productores de leche según los signos clínicos presentes, conocimiento de los medicamentos que pueden ser implementados según la patología, y comprensión del impacto económico y en salud pública de estas. En síntesis, el presente informe tiene como objetivo fundamental identificar, conocer y estudiar las diferentes patologías que afectan el ganado bovino productor de leche en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México.

II. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo General

- Estimar la incidencia de enfermedades en bovinos productores de leche de Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo, México.

2.2. Objetivos Específicos

- Describir los diferentes tratamientos utilizados para curar las patologías en los bovinos productores de leche.
- Detallar el plan de manejo implementado en los diferentes establos en la Cuenca Lechera.
- Calcular el costo de los tratamientos aplicados para contrarrestar las diversas enfermedades en los bovinos productores de leche.

III. REVISION DE LITERATURA.

3.1. Bienestar animal

El bienestar animal es el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere. Un animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo o desasosiego y es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental. Además de requerir cuidados veterinarios apropiados, prevenir enfermedades, refugio, manejo y nutrición, un entorno estimulante y seguro, una manipulación correcta y el sacrificio o matanza de manera humanitaria (SAG, 2023).

El bienestar animal se usa comúnmente para describir tanto una disciplina científica como un concepto que define el estado del animal. Considerando esto último, el bienestar es un término amplio que incluye diversos elementos que contribuyen a la calidad de vida de un animal, incluidos los referidos en las "cinco necesidades (libertades): necesidad de no sufrir hambre, sed ni desnutrición; necesidad de no experimentar miedo ni angustia;

necesidad de vivir libre de incomodidad física y térmica; necesidad de no sufrir de dolor, lesiones y enfermedad; y necesidad de expresar patrones normales de comportamiento (Barrera, 2010).

3.2. Sanidad animal

Los animales y los humanos viven más cerca que nunca debido al crecimiento de la población, la urbanización, la deforestación y el cambio climático. “Es más importante que nunca que nuestros animales estén saludables, no solo por su bien, sino también por el nuestro”, señalan desde la FAO.

Millones de personas dependen de los animales no solo para alimentarse sino también para ganarse la vida y las necesidades básicas, como transporte y energía. Sin embargo, la salud animal también puede afectar en gran medida la salud humana. De hecho, aproximadamente el 75% de las enfermedades infecciosas emergentes en humanos son 'zoonóticas', lo que significa que pueden propagarse de los animales a la población humana (Diario Veterinario, 2020).

Si una enfermedad se propaga en una región particular (epidemias) o más ampliamente en varios países (pandemias), puede provocar pérdidas de vidas, impactar negativamente en los medios de vida e infligir un impacto devastador en el desarrollo. Por lo general, las

enfermedades afectan desproporcionadamente a las comunidades, mujeres y niños más pobres (Diario Veterinario, 2020).

3.3. Factores que determinan presentación de enfermedades

3.3.1. Genética. Las alteraciones genéticas en el ganado bovino están relacionadas con el incremento de las mejoras genéticas gracias a las nuevas tecnologías. El uso de estos métodos, combinados con otras técnicas reproductivas como la inseminación artificial o la transferencia embrionaria, permiten a los animales que son portadores de defectos hereditarios difundirlos ampliamente en la población, aumentando así la probabilidad de que se expresen genes recesivos y con ellos, las enfermedades genéticas. Las alteraciones pueden ser de un sólo gen, de varios genes o de muchos genes, y pueden producir directamente la enfermedad o bien determinar la resistencia o susceptibilidad a padecerla (Canizal, 2020).

3.3.2. Instalaciones. Las instalaciones ganaderas bovinas, donde se realizan los trabajos más significativos de las explotaciones, juegan un rol relevante en la producción. Estas infraestructuras pueden convertirse en uno de los factores claves en la correcta implementación de bioseguridad y un apropiado manejo de los animales, previniendo patologías, especialmente en explotaciones intensivas, y aumentando la productividad de los rebaños. Además, todo eso repercute de manera positiva en la calidad de los productos finales (Radostis, 2023).

Las instalaciones y el ambiente destinados a los animales de producción son fundamentales para su bienestar y se deben tener en cuenta las características de cada especie para que estos puedan expresar su comportamiento natural, evitando que sufran molestias físicas, malestar térmico, miedo y estrés. Esto también ha de garantizarse en el caso del bienestar de las vacas lecheras (Certified Humane, 2023).

3.3.3. Nutrición. Los animales que se alimentan adecuadamente son más resistentes a las infecciones bacterianas y parasitarias, lo que puede deberse en parte a una mejor integridad del tejido corporal, una mayor producción de anticuerpos, una mejor inmunidad a las enfermedades u otros factores. Además, una nutrición adecuada es fundamental para una rápida recuperación de todas las enfermedades. La salud ideal del animal requiere que todas las partes del flujo de producción encajen en un sistema complementario (Barbosa, 2020).

Todas las vacas lecheras necesitan disponer de una alimentación saludable y en la cantidad adecuada para cada edad y fase productiva, teniendo en cuenta el clima y la estación del año (Barbosa, 2020).

3.3.4. Cambio climático. El cambio climático en la ganadería afecta directa e indirectamente la concentración de CO₂ en las variaciones en el régimen de lluvias y temperatura, lo que impacta en mayor medida la biodiversidad, la salud y productividad animal, y la disponibilidad y calidad de forrajes y cultivos para alimentación animal (IICA, 2023). El cambio climático afecta la conservación de la biodiversidad, el equilibrio

ecológico y la salud de los animales. Según los investigadores, esto se relaciona con la reducción del hábitat, alimentos y agua de calidad, además de la reaparición de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores climáticamente sensibles (Restrepo, 2023).

Según expertos, se ha comprobado que el cambio climático impacta la biología y ecología de los mosquitos portadores de enfermedades. Las condiciones climáticas, como la temperatura, la lluvia y la humedad, influyen en diversos aspectos de su ciclo de vida (Restrepo, 2023). En los últimos años, el aumento en las enfermedades transmitidas por vectores ha ganado atención a nivel mundial, en gran parte debido a cambios significativos en la temperatura global, especialmente en ciertas regiones (Restrepo, 2023).

3.4. Principales enfermedades presentes en bovinos productores de leche

3.4.1. Pododermatitis. Las enfermedades del pie bovino son consecuencia de la interacción de diferentes factores, los cuales, desencadenan la enfermedad cuando alcanzan un punto crítico. Las causas involucradas son múltiples y complejas, destacándose particularmente la alta producción, el estrés, los trastornos nutricionales, además de etiologías ambientales, infecciosas, genéticas, de razas, estado fisiológico de los bovinos y el comportamiento, tanto animal como humano. (Hernández, 2021).

El recorte funcional de las pezuñas en ambos tipos de producción, así como el uso de pediluvios en establecimientos lecheros, son medidas profilácticas que favorecen la no aparición de trastornos pódales, mientras que el maltrato de los animales durante el manejo, no respetar los tiempos de desplazamiento de los animales, el hacinamiento y el mal estado de los corrales, pueden promover dichas patologías (Hernández, 2021).

3.4.2. Hipocalcemia. La hipocalcemia es una enfermedad metabólica que se manifiesta por presentar unos niveles de calcio en sangre bajos, que aparece entre 24 horas antes del parto hasta 4 días postparto y se caracteriza por la aparición de debilidad, postración, la vaca no puede levantarse y en caso grave puede llegar al shock y muerte del animal (Lagüera et al., 2021).

Es una enfermedad metabólica que en los últimos años no es tomada muy en cuenta, dado que el diagnóstico es sencillo así como su tratamiento, sin embargo, aparte de la presencia de la fiebre de la leche o hipocalcemia clínica, que todos identificamos fácilmente, se puede presentar esta enfermedad en su variable hipocalcemia subclínica, (niveles de Ca inferiores a 8,59 mg/dl o 2 mmol) cuyo diagnóstico es más difícil y puede pasar inadvertida, siendo responsable de multitud de procesos patológicos (Lagüera et al., 2021).

La hipocalcemia es un factor estresante lo que provoca un aumento del cortisol en sangre de 7 a 10 veces sus niveles normales, dando lugar a una inmunosupresión de la vaca. Además, interfiere a nivel de las células inmunes, en la activación de los neutrófilos. Esto

va a ocasionar mayor riesgo de sufrir enfermedades de tipo infeccioso como metritis, mamitis (Lagüera et al., 2021).

El Ca es el responsable de la contracción muscular tanto de fibra estriada como lisa, así, con bajos niveles de Ca la contracción muscular se encuentra disminuida y a nivel de panza va a provocar una disminución de la ingesta de materia seca, las vacas comen menos dando lugar a un balance energético negativo en el postparto, con pérdida elevada de condición corporal y presencia de cetosis. A nivel de abomaso o cuajar va a provocar una pérdida de tono muscular que deriva en desplazamiento de cuajar (Lagüera et al., 2021).

En el útero después del parto, unos niveles bajos de Ca dan lugar a una menor contracción de las paredes de la matriz, que facilitan la retención de placenta. También provoca una menor involución uterina dando lugar a menor expulsión de los loquios del parto, siendo un caldo de cultivo para la proliferación de todo tipo de agentes microbianos y provoca metritis grave y bajada importante de la fertilidad. Todos recordamos esas vacas que después de expulsar bien la placenta a los 8-10 días presentan una metritis grave con eliminación de un líquido de color vináceo y de fuerte olor que es debido a una falta de involución uterina (Lagüera et al., 2021).

A nivel del esfínter del pezón provoca un cierre insuficiente del mismo, facilitando la penetración de bacterias a su través y la consiguiente mamitis. Como factores de riesgo intrínsecos a la propia vaca tenemos la edad, número de partos, obesidad, alta producción.

Hay más riesgo en vacas de más edad, a partir de 2-3 partos y en vacas gordas con poco ejercicio físico y la alta producción de leche que genera una fuerte demanda de Ca (Lagüera et al., 2021).

3.4.3. Neumonía. El Complejo respiratorio de los bovinos (CRB) es una enfermedad infecciosa y contagiosa, de curso agudo, que afecta el aparato respiratorio (tráquea, bronquios, bronquiolos y pulmones), de origen multifactorial, que afecta a animales jóvenes en crecimiento, entre los 6 meses y 2 años de edad, pero puede afectar a todas las edades. Las características anatómicas de los pulmones de los bovinos, (un tamaño pequeño en relación al tamaño corporal) hacen a esta especie particularmente susceptible a los problemas respiratorios. Presenta una sintomatología caracterizada por hipertermia, letargo, anorexia, respiración rápida y superficial, tos, secreción nasal y ocular, que evoluciona por la invasión bacteriana secundaria (García et al., 2016).

3.4.4. Diarrea viral bovina. La diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad viral que afecta frecuentemente al ganado bovino. Es endémica en la mayoría de los países productores de ganado y en algunos países se considera uno de los virus bovinos más relevantes. La BVD afecta tanto a la reproducción como a la productividad de los rebaños. Esta enfermedad puede provocar una reducción de la producción de leche, retrasar el crecimiento, reducir la resistencia general frente a otras enfermedades, aumentar la mortalidad en ganado joven y reducir el rendimiento reproductivo (Ortiz et al., 2020).

3.4.5. Partos distócicos. La distocia se define como el retraso o la dificultad para parir, en otras palabras, es la incapacidad de las vacas para dar a luz a sus crías mediante su propio esfuerzo derivándose en un parto prolongado o con necesidad de asistencia médica. Sus causas son multifacéticas e incluyen defectos de la madre y el feto, factores de manejo, o sus combinaciones. Para la facilidad de su comprensión las clasificaremos en maternas y fetales (Regmi et al., 2020).

Los problemas maternos que impiden el parto incluyen la inercia o falta de fuerza expulsiva, el tamaño inadecuado de la pelvis, la dilatación incompleta del cuello uterino, la torsión uterina o la edad de la madre, las hembras de primer parto son más susceptibles a presentarlo. Las causas de origen fetal se deben a anormalidades en la presentación, posición y postura del feto durante el trabajo de parto, la discordancia en el tamaño en relación con la pelvis de la madre y fetos múltiples (Regmi et al., 2020).

La presentación se refiere a si el becerro viene hacia adelante (cabeza y patas delanteras al frente) o hacia atrás (patas traseras al frente); mientras que la posición indica cómo se coloca la espalda del becerro con relación a la vaca. Lo normal es la espalda del becerro hacia la espalda de la madre; y finalmente, la postura tiene que ver con la ubicación de la cabeza y extremidades en relación con su cuerpo (Regmi et al., 2020).

3.4.6. Prolapso uterino. El prolapso uterino es una patología que consiste en la eversión parcial o total del útero por el cérvix, exteriorizándose por la vulva. Normalmente el mismo tiene lugar a las pocas horas después de concluida la segunda fase del parto (fase

expulsiva) aunque puede retrasarse algunos días. Varias son las causas que pueden ocasionar esta patología, entre las cuales son comunes el gran tamaño del feto, la extracción forzada del mismo, la edad de la vaca relacionada con ligamentos pélvicos flácidos y la existencia de predisposición hereditaria, entre otras (Menéndez et al., 2019).

3.5. Importancia en salud pública

Por otro lado, la sanidad animal resulta fundamental para garantizar la salud pública y la seguridad y abastecimiento de alimentos. Los animales sanos son imprescindibles para la obtención de unos alimentos seguros, de calidad y a precios razonables que satisfagan las necesidades de la población. Algunas enfermedades animales también plantean amenazas graves para la salud pública al ser transmisibles al hombre desde los animales (zoonosis), bien directamente o a través de los alimentos como puedan ser tuberculosis, brucelosis, salmonelosis, listeriosis, etc. (Fundación Vet, s.f.).

3.6. Impacto económico

Las enfermedades animales tienen un efecto directo sobre los costes de producción (muerte, morbilidad, reducción de la productividad) e indirectos (medidas de prevención y control). Un análisis económico de las enfermedades puede ayudar en el proceso de toma de decisiones sobre la ejecución de programas y sobre las intervenciones en salud animal pero a menudo, estos análisis económicos, no están siempre disponibles y rara vez

se llevan a cabo en los países en desarrollo. Es por ello que la FAO ha desarrollado y publicado una guía sobre cómo abordar las cuestiones económicas y llevar a cabo un análisis económico de las enfermedades animales (FAO , 2016).

Estas directrices económicas preparadas por la FAO contribuirán a una mejor comprensión de la importancia del análisis económico y los controles cuando se evalúa el impacto de una enfermedad animal en particular en producción ganadera, comercio, acceso a los mercados, seguridad alimentaria y medios de vida de las comunidades rurales, o sobre el diseño o la aplicación de estrategias de salud animal a nivel nacional, regional o global (FAO , 2016).

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. Ubicación de la cuenca.

El distrito Cuenca Lechera-Tizayuca es una zona de Tizayuca en el municipio de Tizayuca, está situada en el estado de Hidalgo (HI) en México. Las coordenadas del satélite de Cuenca Lechera-Tizayuca son: latitud 19°50'9"N y longitud 98°58'23"W (Google maps, 2024).

El Municipio de Tizayuca, se localiza en una Zona climática de tipo C (wo), clima templado subhúmedo el cual se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales entre 12 y 18°C, en el cual la temperatura del mes más frío se encuentra entre los -3 y 18°C, por el contrario, el mes más cálido registra temperaturas de 22°C (SEMARNAT, 2010).

En el caso de la precipitación, el mes más seco registra valores de 40 mm., dicha región climática tiene su régimen de lluvias en verano con un Índice P/T menor de 43.2, con un porcentaje invernal del 5% al 10.2%, del Total Anual. La precipitación media del Municipio gira en torno a los 600 mm. Anuales (SEMARNAT, 2010)

La altura es de 2,260 metros sobre el nivel del mar. El mes con la humedad relativa más alta es Septiembre (77%). El mes con la humedad relativa más baja es Abril (42%) (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2011).

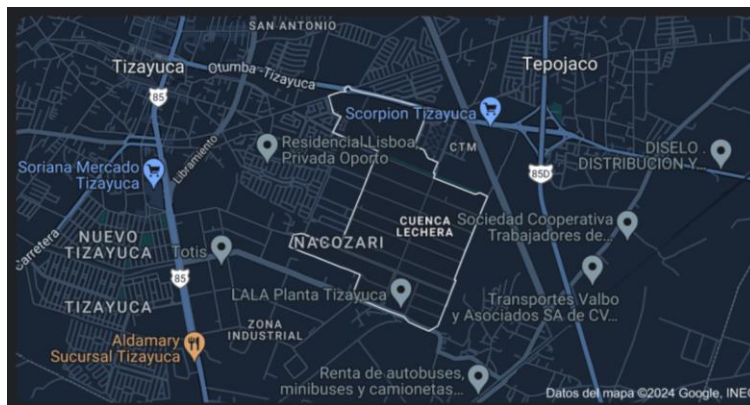


Figura 1. Ubicación de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo, México

Fuente: Google maps

4.2. Materiales y equipo.

Para el siguiente trabajo realizado en la Cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México se hará uso de los siguientes materiales y equipo: termómetro, estetoscopio, jeringas, agujas, raqueta para prueba de mastitis, catéter, narigon medicamentos, guantes, computadora, lápiz, libreta, botas, overol, bicicleta, lazos, entre otros materiales para poder obtener los datos requeridos.

4.3. Metodología.

Se evaluarán las enfermedades en los bovinos productores de leche de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo, México; esto se hará mediante visitas diarias a cada uno de los establos que la conforman. Por lo que, mediante la observación de signos clínicos y registro de datos patológicos anteriores de cada animal; se podrán conocer las enfermedades predominantes en la Cuenca. Esto con la finalidad de facilitar la identificación de los tratamientos eficaces para las distintas sintomatologías.

4.4. Método.

La práctica profesional supervisada se realizará en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México, en los meses de enero hasta abril, cumpliendo 600 horas establecidas de práctica en horarios estipulados por la cuenca. La metodología a utilizar será del tipo participativa, la cual se fundamenta en dos actividades principales como ser la observación y la participación, lo cual facilitará el desempeño en la evaluación de enfermedades que se indican en el presente informe y así lograr cumplir con los objetivos propuestos.

4.4.1. Parámetros a evaluar.

Tratamientos a utilizar: Mediante los monitoreos diarios a cada uno de los establos para observar la cantidad de animales enfermos y de igual manera mediante los signos clínicos y evaluaciones medicas saber qué tipo de enfermedad presenta cada animal y de esta manera saber qué tipo de medicamento se le va aplicar, utilizando las siguientes formulas:

$$\% \text{ de animales enfermos} = \frac{N^{\circ} \text{ vacas enfermas}}{\text{total de vacas en el establo}} \times 100$$

$$\% \text{ de cada enfermedad} = \frac{\text{tipo de enfermedad}}{\text{total de vacas enfermas}} \times 100$$

Plan de manejo: Por medio la revisión de los datos estadísticos e historia (registros) se podrá saber cuál es el plan de manejo de cada uno de los establos que se monitorean.

Costo de tratamientos: A través del uso de cada carta de registro de las vacas se podrá calcular el costo de cada medicamento aplicado por animal según las dosis y el número de tratamiento, haciendo uso de las siguientes formulas

Tramiento por vaca = dosis utilizada por aplicación X numero de aplicaciones

Costo de tratamiento por vaca = total de ml aplicados X precio por ml

,

V. PRESUPUESTO.

Nº	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario (LPS)	Costo total (LPS)
1	Boletos de avión	2	Boletos	L6,850.00	L13,700.00
2	Alimentación	3	Meses	L4,500.00	L13,500.00
3	Alojamiento	3	Meses	L1,760.00	L5,280.00
4	Seguro de vida	3	Meses	L5,000.00	L5,000.00
5	Alquiler de bicicleta	3	Meses	L325.00	L975.00
6	Compra de materiales y equipo	Varios		L4,000.00	L4,000.00
7	Imprevistos	3	Meses	L5,000.00	L5,000.00
		TOTAL			L47,455.00

Tabla 1. Presupuesto.

VI. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades para Realizar durante la Práctica Profesional Supervisada																		
No	Actividad	Enero				Febrero				Marzo				Abril				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Viaje hacia la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo, México																	
2	Inducción																	
3	Reconocimiento																	
4	Asignación de establos																	
5	Revisión de bases de datos																	
6	Actividades enfocadas en la estimación de las enfermedades																	
7	Recolección de datos																	
8	Tabulación de datos																	
9	Retorno a Honduras																	
10	Redacción de informe final																	
11	Defensa de informe final																	

Tabla 2. Cronograma de Actividades para Realizar durante la Práctica Profesional Supervisada

VI. BIBLIOGRAFÍA.

Acedo, E., Quezada, M., Quiroga, M., Ruiz, A., Cappuccio, A., Machuca, M., & Perfumo, C. (2012). Sanidad Animal . *Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina*, 55-67.

Barbosa, A. (15 de octubre de 2020). *NutriNews* . Obtenido de Nutrición y Salud Animal “Factores relacionados y dependientes entre sí”: <https://nutrinews.com/nutricion-y-salud-animal-factores-relacionados-y-dependientes-entre-si/>

Barrera, C. (2010). *Bienestar Animal*. Hidalgo : Universidad Autónoma de la Ciudad de Hidalgo .

Canizal, E. (13 de enero de 2020). *rumiNews*. Obtenido de Alteraciones genéticas que afectan al ganado bovino: <https://rumiantes.com/alteraciones-geneticas-afectan-ganado-bovino/>

Certified Humane. (31 de julio de 2023). *Certified Humane*. Obtenido de Bienestar de las vacas lecheras: cuidado de las instalaciones y del medio ambiente: <https://certifiedhumanelatino.org/bienestar-de-las-vacas-lecheras-cuidado-de-las-instalaciones-y-del-medio-ambiente/>

Diario Veterinario. (25 de febrero de 2020). *DV Diario Veterinario* . Obtenido de La importancia de la sanidad animal para la salud de las personas: <https://www.diarioveterinario.com/t/1689341/importancia-sanidad-animal-salud-personas>

FAO . (02 de mayo de 2016). Obtenido de FAO: análisis económico de las enfermedades animales: https://www.3tres3.com/ultima-hora/fao-analisis-economico-de-las-enfermedades-animales_36488/

Fundación Vet. (s.f.). *Fundación Vet*. Obtenido de La Sanidad Animal : https://www.vetmasi.es/plataforma-tecnologica-espanola-de-sanidad-animal/menu-principal/la-sanidad-animal_20_1_ap.html#:~:text=Por%20otro%20lado%2C%20la%20sanidad,las%20necesidades%20de%20la%20poblaci%C3%B3n

García, M., Segonds, S., & García, J. (2016). *Revisión bibliográfica de Neumonía Bovina y descripción de un caso clínico confirmado* . Tandil, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias.

Gobierno del Estado de Hidalgo . (2011). *Enciclopedia de los Municipios de Hidalgo Tizayuca*. Hidalgo : Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo .

Google maps. (2024). Ubicación de Cuenca Lechera de Tizayuca.

Hernández, D. (12 de Abril de 2021). *Ganadería*. Obtenido de Pododermatitis y el manejo de la prevención: <https://www.ganaderia.com/destacado/pododermatitis-y-el-manejo-de-la-prevencion>

IICA. (25 de septiembre de 2023). *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*. Obtenido de El sector ganadero puede y debe adaptar sus prácticas al cambio climático: <https://iica.int/es/prensa/noticias/el-sector-ganadero-puede-y-debe-adaptar-sus-practicas-al-cambio-climatico#:~:text=%E2%80%9CEl%20cambio%20clim%C3%A1tico%20en%20la,cultivos%20para%20alimentaci%C3%B3n%20animal%E2%80%9D%2C%20afirm%C3%B3>

Laguera, A., Damián, A., Ajuriaguerra, I., Dubarbie, L., Pérez, M., & Sainz, M. (01 de febrero de 2021). *Veterinarios Asociados*. Obtenido de Hipocalcemia: Fiebre de la leche: <https://www.veterinariosasociados.es/post/hipocalcemia--fiebre-de-la-leche/10/#:~:text=La%20hipocalcemia%20es%20una%20enfermedad,llegar%20al%20shock%20y%20muerte>

Menéndez, J., Schang, S., & Moscuza, H. (2019). *Resolución de prolapso uterino en hembra bovina adulta*. Tandil, Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias.

Ortiz, D., Martínez, R., Tobón, J., & Rocha, F. (2020). Prevalence and risk factors of bovine viral diarrhea in Colombian cattle. *Veterinary World* , 1487-1494.

Radostis, O. (29 de marzo de 2023). *Universo de la Salud Animal* . Obtenido de Instalaciones ganaderas bovinas: Tipos de sistemas de producción y problemas de salud a los que se enfrentan: <https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/instalaciones-ganaderas-bovinas-tipos-de-sistemas-de-produccion-y-problemas-de-salud-a-los-que-se-enfrentan/>

Regmi, B., & Gautam, G. (2020). Management of dystocia in bovines: A review. . *The Blue Cross*, 31-35. Obtenido de Causas y manejo de los partos distócicos en bovinos: <https://www.clubganadero.com/partos-distocicos-en-bovinos/>

Restrepo, A. (1 de noviembre de 2023). Obtenido de Cambio Climático y su Efecto en la Salud de los Bovinos: <https://blog.croper.com/cambio-climatico-y-su-efecto-en-la-salud-de-los-bovinos/>

SAG. (2023). *Servicio Agrícola y Ganadero* . Obtenido de Bienestar Animal : <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/bienestar-animal>

SEMARNAT. (2010). *Características y Análisis del Sistema Ambiental*. Tizayuca.

SENASA. (2023). *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de ¿Qué es bienestar animal?: <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/bienestar-animal/que-es>

SERVET. (s.f.). *Veterinarios Ledesma*. Obtenido de Medicina Preventiva Ganado Vacuno, Ovino, Porcino y Caballos: <https://www.servetledesma.es/medicina-preventiva-ovino-bovino-porcino-caballos/>