

Universidad Nacional

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela de Medicina Veterinaria

**Abordaje clínico y terapéutico en hatos lecheros y granjas
porcinas de diferentes zonas del país entre mayo y agosto del 2015.**

Modalidad: Pasantía

**Trabajo final de graduación para optar por el Grado Académico
de Licenciatura en Medicina Veterinaria.**

Francini Benavides Calderón

Campus Pbro. Benjamín Núñez

2015

**APROBACIÓN DEL COMITÉ EVALUADOR DE TRABAJO FINAL DE
GRADUACIÓN**

MSc. María Antonieta Corrales Araya
Decana Facultad Ciencias de la Salud

Lcda. Laura Bouza Mora
Subdirectora

Dr. Julio Murillo Barrantes
Tutor

Dr. Rafael Vindas Bolaños
Lector

Dr. Humberto Cedeño
Lector

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y permitirme culminar con una de mis metas.

A mi familia porque he contado con su apoyo incondicional, en especial a mis padres y mi abuela por sus consejos a lo largo de la carrera y sobre todo durante la realización de este proyecto.

A mi pareja porque siempre me ha apoyado y alentado tanto personal como profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

A mi tutor el Dr. Julio Murillo por su apoyo y guía durante la realización de la pasantía y por su trato cordial. Además de sus esmero por enseñar y compartir tanto sus experiencias como sus conocimientos.

A mis lectores el Dr. Humberto Cedeño y el Dr. Rafael Vindas por sus consejos y recomendaciones durante la realización de la pasantía.

A las fincas visitadas por haberme permitido realizar la pasantía en sus instalaciones y a sus trabajadores por la ayudada brindada.

RESUMEN

El sector agropecuario es actualmente la quinta actividad económica más importante por su aporte al producto interno bruto. Uno de los impactos más significativos de la globalización lo constituye la necesidad de los países de fortalecer sus servicios veterinarios para promover y proteger la salud animal y humana.

El objetivo del presente proyecto consistió en realizar la pasantía en abordaje clínico y terapéutico de hatos lecheros y granjas porcinas de diferentes zonas del país entre mayo y agosto del 2015, con el fin de desarrollar y mejorar las destrezas y conocimientos ya adquiridos durante el periodo de estudio universitario.

La pasantía se llevó a cabo en diferentes zonas del país; los hatos lecheros se ubicaron en las zonas aledañas al Volcán Poás, San Ramón de Tres Ríos, San José de la Montaña y Chomes de Puntarenas, las porquerizas se localizaron en Guápiles, San Ramón de Alajuela y Río Cuarto de Grecia.

En cerdos cada patología encontrada representó un 25% de la totalidad de la casuística, y no se observaron enfermedades de tipo metabólicas durante la pasantía.

En bovinos los problemas reproductivos y las patologías podales abarcaron más de la mitad de la casuística, indicándonos esto la relevancia de la salud de estos sistemas para evitar descartes involuntarios y pérdidas económicas significativas.

La realización de la pasantía como experiencia teórico – práctica permitió fortalecer las destrezas y conocimientos ya adquiridos durante el periodo de estudio universitario. El uso de ultrasonido como técnica diagnóstica permitió determinar el sexo de al menos seis fetos bovinos de entre 55 a 60 días de preñez. La utilización de la prueba Speed Mam Color como técnica diagnóstica fue valiosa, es un método práctico y la experiencia aun con ocho muestras fue importante.

ABSTRACT

The agricultural sector is currently the fifth most important economic activity for its contribution to gross internal product. One of the most significant impacts of globalization is the need for countries to strengthen their veterinary services to promote and protect human and animal health.

The aim of this project was the internship in clinical and therapeutic approach to dairy herds and pig farms in different parts of the country between May and August 2015 in order to develop and improve the skills and knowledge already acquired during the university study.

The medical training took place in different parts of the country; dairy herds are located surrounding the Poás volcano, San Ramon de Tres Rios, San Jose de la Montana and Chomes of Puntarenas. Pig farms are located in Guápiles, San Ramon of Alajuela and Rio Cuarto of Grecia.

Each disease found in pigs represented 25% of all casuistry, and no kind of metabolic diseases were observed during the internship.

Reproductive problems in cattle and hoof pathologies covered more than half of the casuistry, indicating the health relevance of these systems to prevent inadvertent discards and significant economic losses.

The internship experience as a theoretical - practice helped strengthen the skills and knowledge already acquired during the period of university study. Using ultrasound as a diagnostic technique allowed determining the sex of at least six cattle fetuses between 55-60 days of pregnancy. Using Speed Mam Color test as a diagnostic technique was valuable, it is a practical approach and experience even with eight samples was important.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL COMITÉ DE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	4
1.2.1. Importancia.....	4
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
2. METODOLOGÍA	6
2.1.1. Lugar.....	6
2.1.2. Horario de trabajo.....	6
2.1.3. Análisis estadístico	6
2.1.4. Registro de datos	6
2.1.5. Población de animales en estudio.....	7
2.1.6. Abordaje de los pacientes y técnicas realizadas	7
2.2. Cronograma	8
3. RESULTADOS.....	9
3.1. Casuística de la pasantía en hatos porcinos	9
3.2. Casuística de la pasantía en hatos bovinos	17
4. CONCLUSIONES.....	31
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Ubicación y nombre de la fincas visitadas durante la pasantía.....	7
Cuadro 2: Cronograma de actividades.....	8
Cuadro 3. Distribución de la casuística en hatos porcinos según el cronograma de actividades.....	9
Cuadro 4. Distribución de la casuística de patologías podales en cerdos.....	10
Cuadro 5. Distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en cerdos.....	11
Cuadro 6. Distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en cerdos.....	15
Cuadro 7. Distribución de la casuística de patologías reproductivas en cerdas.....	16
Cuadro 8. Distribución de la casuística en hatos bovinos según el cronograma de actividades.....	17
Cuadro 9. Distribución de la casuística de patologías podales en bovinos.....	18
Cuadro 10. Distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en bovinos.....	21
Cuadro 11. Distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en bovinos.....	21
Cuadro 12. Distribución de la casuística de patologías reproductivas en bovinos.....	25
Cuadro 13. Distribución de la casuística de enfermedades metabólicas en bovinos.....	26
Cuadro 14. Identificación bacteriana mediante el uso de la prueba Speed	

Mam Color ® como prueba diagn3stica en la identificaci3n de bacterias causantes de mastitis.....	27
Cuadro 15. Antibiograma realizado mediante el uso de la prueba Speed Mam Color ®.....	29
Cuadro 16. Sexado d fetos mediante uso de ultrasonido.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dermatitis escamosa en miembros posteriores de cerdas lactantes blanca en pezuña medial, miembro anterior izquierdo.....	10
Figura 2. Dermatitis escamosa en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo blanca en pezuña lateral, miembro posterior derecho.....	10
Figura 3. Posición Splay leg característica de parálisis del nervio obturador	11
Figura 4. Adherencias entre las asas intestinales y el peritoneo, especie porcina.....	12
Figura 5. Adherencias entre el corazón, pulmones y pericardio, especie porcina	13
Figura 6. Adherencias entre las asas intestinales y el hígado, especie porcina	13
Figura 7. Cianosis a nivel del pabellón auricular y rostro	14
Figura 8. Colocación de sarán en a partos para generar confort térmico	15
Figura 9. Lesión de sobre crecimiento y separación de la línea blanca en pezuña medial, miembro anterior izquierdo	19
Figura 10. Lesión de sobre crecimiento y proceso de la línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior derecho	19
Figura 11. Absceso de talón en pezuña lateral, miembro posterior derecho	20
Figura 12. Fisura horizontal de la pared en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo.	20
Figura 13. Diarrea mucosa sanguinolenta en terneras.....	22
Figura 14. Objeto causante del primer caso de RPT encontrado a la necropsia, especie bovina.....	23
Figura 15. Objeto causante del segundo caso de RPT encontrado a la	

necropsia, especie bovina.....	23
Figura 16. Cavity abdominal y torácica con presencia de adherencias y necrosis, especie bovina.....	23
Figura 17. Asas intestinales con abundantes adherencias y ascitis, especie bovina.....	23
Figura 18. Diarrea profusa de un animal sospechoso para Paratuberculosis.....	24
Figura 19. Condición corporal grado 2, animal positivo para Paratuberculosis.....	24
Figura 20. Timpanismo en ternera.....	25
Figura 21. Feto hembra 55 días de gestación.....	30

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AMC: Amoxicilina + Ácido clavulánico

AMP/COL: Ampicilina + Colisina

CFL: Cefalexina

CFP: Cefoperazona

CFQ: Cefquinona

CLO: Cloxacilina

GEN: Gentamicina

NA: No aplica

NSO: No se observó

PEN: Penicilina

RPT: Reticuloperitonitis traumática

SDM/TMP: Sulfadimidina + Trimetropim

SPI: Espiramicina

TET/NEO/BAC: Tetraciclina + Neomicina + Bacitracina

TYL: Tylosina

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El sector agropecuario es actualmente la quinta actividad económica más importante por su aporte al producto interno bruto, con una participación del 8,66%. Dentro del Valor Agregado Agropecuario, el subsector pecuario tiene una participación del 18,41% y las actividades pecuarias con mayor participación son la leche con un 9,62% y el ganado vacuno con un 4,11% (Mora & Borbón, 2014).

En nuestro país durante las últimas décadas la actividad lechera ha estado en constante crecimiento y desarrollo (Vargas et al., 2013), esto debido al crecimiento normal del hato e incremento de las exportaciones de la leche y natas condensadas (Mora & Borbón, 2014). El sector lechero integrado genera doscientos mil empleos directos e indirectos (Vargas et al., 2013). En el 2013 se produjeron 1055 millones de litros de leche procedentes de 26957 hatos de lechería especializada y doble propósito aproximadamente. Además, en cuanto a producción láctea, comparado con los demás países centroamericanos, Costa Rica tiene una participación porcentual del 29%, siendo el mayor productor (Madriz, 2013a). De esta manera podemos observar como la actividad láctea impacta positivamente el desarrollo rural, la generación de empleo y la seguridad alimentaria (Vargas et al., 2013).

Los hatos lecheros en Costa Rica se ubican principalmente en zonas que van desde los 500 hasta los 2500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio que oscilan entre los 18 y 30 °C, y niveles de precipitación que van desde los 500 hasta 3500 mm por año (Vargas et al., 2013).

Entre las patologías que aquejan a los hatos lecheros en Costa Rica, tenemos las enfermedades metabólicas como la fiebre de leche, cetosis, retención de placenta y dislocación de abomaso. También se pueden presentar trastornos reproductivos tanto por causas infecciosas como no infecciosas y mastitis (Carmona, 2013). Y no podemos dejar de lado las patologías podales, por su efecto negativo sobre el bienestar animal y las pérdidas económicas que producen debido a su malestar (Tadich et al., 2005).

La reticuloperitonitis traumática es una enfermedad esporádica en rumiantes. A pesar de esto, el bovino es muy susceptible debido a la falta de discriminación oral y la estructura del retículo, ya que proporciona muchos sitios para la fijación de un cuerpo extraño, y las contracciones de este pueden ser suficientes para empujar un cuerpo afilado a través de la pared causando pérdidas económicas significativas (Mohamed, 2010).

El desplazamiento del abomaso es un problema común y económicamente importante en ganado lechero al comienzo de la lactancia (LeBlanc et al., 2005). Se caracteriza por diversos grados de distensión de este, debido a una disminución en su motilidad y el aumento de acúmulo de gas (Guzelbektes et al., 2010).

Según Carmona (2009), en cuanto a enfermedades metabólicas, la incidencia normal en los hatos lecheros se presenta de la siguiente manera: retención de placenta en un 9%, fiebre de leche 7,2%, desplazamiento de abomaso 3,3%, cetosis 3,7% y vacas caídas 1,1%.

En cuanto a mastitis, la prevalencia de mastitis clínica oscila entre el 2 y el 5% del hato en ordeño por mes. En los hatos con recuento bajo de células somáticas la mayoría de las infecciones clínicas son causadas por *Esptreptococos* y coliformes, mientras que en hatos con alto recuento de células somáticas la mayoría de las infecciones clínicas son causadas por *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae*. Todas estas bacterias pueden ser determinadas como agentes causantes de la mastitis mediante el uso del test Speed Mam Color®. En cuanto a la mastitis subclínica es probable que el nivel de infección se acerque al 30% de las vacas en ordeño o el 10% de los cuartos (Philpot & Nickerson, 2001).

Las renqueras han sido y continúan siendo un problema importante que afecta a la productividad y rentabilidad de las operaciones lecheras comerciales hoy en día. Es de suma importancia la identificación de la lesión que este provocando la claudicación y manejar su clasificación dependiendo de la severidad de la ronquera (Zinpro Corporation, 2014).

Más del 90% de las lesiones que producen cojeras se ubican en los miembros posteriores, y en ellos, el 60%-70% lo hacen en los dedos laterales. Las lesiones de las manos son escasas, ya que suponen alrededor del 2%. Las patologías más comunes a observar son las siguientes: laminitis, ulceración de la suela, enfermedad de la línea blanca, hemorragias plantares, erosión de los talones, dermatitis interdigital, doble suela y callo interdigital (Tadis & Efrén, 2013).

En cuanto a la producción porcina, la carne de cerdo es la más consumida a nivel mundial. El volumen de producción anual mundial es cercano a las 100 millones de toneladas métricas y la producción mundial de esta carne casi duplica la producción mundial de carne de res, y es más del doble de la producción de carne de pollo (FAO, 2013).

Entre algunas de las patologías que afectan las granjas porcinas se encuentran, las infecciones por circovirus porcino, el síndrome respiratorio y reproductivo porcino, la neumonía enzoótica, la pastereiosis neumónica, colibacilosis, deficiencias nutricionales, entre otras (FAO, 2010).

Las enfermedades respiratorias en los cerdos son la causa del 44% de las muertes en la etapa inicial y del 61% en las etapas de desarrollo y engorde. Por ejemplo, para el caso de la neumonía enzoótica causada por *Mycoplasma hyopneumoniae*, se estima que esta enfermedad está presente en el 93% de las piaras a nivel mundial, convirtiéndole en una de las enfermedades más prevalentes y con un impacto económico negativo de miles de millones de dólares al año en la producción porcina (Llanos & Tapia, 2013).

Las diarreas neonatales en lechones causan pérdidas asociadas con la mortalidad, disminución de la ganancia de peso y el uso excesivo de la medicación. Los principales agentes infecciosos involucrados son rotavirus, coronavirus, *E. coli*, *C. perfringens* tipos A y C y *C. difficile*; *Isospora suis* y *Cryptosporidium* spp (Lippke et al., 2011).

Las enfermedades gastrointestinales suponen, aproximadamente, entre el 20 y el 48% de las causas de muerte de la explotación porcina, y la transmisión inicial suele ser vertical madre - lechón. Entre las diarreas infecciosas bacterianas, la colibacilosis neonatal y post destete es la enfermedad más frecuente y temida del lechón. Se da preferiblemente en lechones de cuatro a 15 días de edad. La clostridiosis generalmente se presenta como una enteritis hemorrágica en lechones recién nacidos y de tres a cuatro días de edad. En cuanto a las afecciones virales, el rotavirus porcino afecta al lechón lactante de siete a 14 días de edad pero principalmente a los cuatro o cinco días post destete (Rioperez & Rodriguez, 2002).

En los últimos años, se viene mostrando en el país una tendencia a aumentar el tamaño de las granjas porcinas, logrando mejoras muy importantes. Esto como consecuencia de haber

realizado un gran esfuerzo económico y tecnológico, mejorando su relación con el ambiente, la genética, alimentación, instalaciones, equipos y mejores prácticas de manejo (Padilla, 2008).

1.2. Justificación

1.2.1. Importancia

La experiencia que se adquiere a nivel de campo es de suma importancia ya que mediante la presente pasantía se desarrollaron habilidades prácticas y se ampliaron los conocimientos con el fin de poder enfrentar competentemente los diferentes casos clínicos que se presenten en las labores que realizaré como médico veterinario.

Uno de los impactos más significativos de la globalización lo constituye la necesidad de los países de fortalecer sus servicios veterinarios para promover y proteger la salud animal y humana. Esto enfatiza la importancia de un médico veterinario regular en sus visitas, dentro de las fincas lecheras y granjas porcinas, lo cual garantice el bienestar y salud de los animales, además de la prevención y control de enfermedades que puedan afectar la salud humana.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar la pasantía en abordaje clínico y terapéutico de hatos lecheros y granjas porcinas de diferentes zonas del país, con el fin de desarrollar y mejorar las destrezas y conocimientos ya adquiridos durante el periodo de estudio universitario.

1.3.2. Objetivos Específicos

1.3.2.1. Reconocer las patologías más comunes que afectan tanto al ganado lechero y porcino con el fin de proveer las terapias más apropiadas.

1.3.2.2. Determinar el sexo de fetos entre 55 a 60 días de preñez, con el uso de ultrasonido como técnica diagnóstica.

1.3.2.3. Explorar prácticas específicas para el diagnóstico de la mastitis bovina mediante el uso de la prueba Speed Mam Color®.

2. METODOLOGÍA

2.1.1. Lugar

La pasantía se llevó a cabo en diferentes zonas del país. Los hatos lecheros se ubicaron en las zonas aledañas al Volcán Poás, San Ramón de Tres Ríos, San José de la Montaña y Chomes de Puntarenas. Las porquerizas se encuentran localizadas en Guápiles, San Ramón de Alajuela y Rio Cuarto de Grecia.

2.1.2. Horario de trabajo

El horario de trabajo fue de lunes a viernes de 5 am a 5 pm.

2.1.3. Análisis estadístico

Los datos que se obtuvieron en este estudio se analizaron con estadística descriptiva, se describió la casuística obtenida durante la realización de la pasantía. Para el cálculo de promedios se utilizó el programa Excel.

2.1.4. Registro de datos

Los datos de los casos, técnicas realizadas y tratamientos instaurados fueron registrados en una bitácora, la cual se actualizó diariamente. Además se tomaron fotografías de los pacientes, técnicas y procedimientos realizados.

2.1.5. Población de animales en estudio

La población bajo seguimiento la conformaron un total de siete hatos lecheros y tres fincas porcinas (Cuadro 1). Los hatos lecheros cuentan con más de 100 animales en ordeño cada uno, y las fincas porcinas oscilan entre los 800 y 2000 vientres.

Cuadro 1. Ubicación y nombre de las fincas visitadas durante la pasantía.

Fincas	Nombre	Ubicación
Porcinas	El Guardián	San Ramón
	Porcina Toledo	Guápiles
	Porcina Sagitario	Rio Cuarto de Grecia
Lecherías especializadas de altura	Rancho Verde	Poasito
	La Vistada	San Pedro de Poás
	La Paz	Poasito
	Terranova	Poasito
	Roblealto	San José de la Montaña
	Dulce Nombre	San Ramón de Tres Ríos
Lechería especializada de bajura	El Espavel	Chomes de Puntarenas

2.1.6. Abordaje de los pacientes y técnicas realizadas

Según la historia clínica y el examen objetivo general y/o examen objetivo específico de cada paciente, se analizaron las diferentes terapias y técnicas diagnósticas que podían ser aplicadas en cada situación.

Una de las técnicas que se puso en práctica fue la prueba Speed Mam Color® para el diagnóstico de mastitis en bovinos, la cual se realizó de acuerdo a las instrucciones del fabricante (BIO VETO TEST, 2009).

Para el sexado de fetos en bovinos, se utilizó un ultrasonido marca Ibex portátil. El transductor fue de 5,5 Hz y se manipuló para producir una imagen frontal, transversal, o sagital de la superficie ventral del cuerpo del feto (Cliff & Fricke, 2004). El sexo se determinó mediante la evaluación de la morfología y la ubicación del tubérculo genital apartir de los 55 a 60 días de gestación (Fricke, 2002). En el macho, el tubérculo genital se encontró adyacente y caudal al ombligo, mientras que el tubérculo genital en la hembra se encontró justo ventral a la cola (Cliff & Fricke, 2004).

2.2. Cronograma

La pasantía tuvo una duración de tres meses se llevó a cabo entre mayo y agosto del 2015. En el Cuadro 2 se muestra la distribución de las actividades realizadas semanalmente.

Cuadro 2. Cronograma de actividades

Semana	Actividad
18 mayo – 29 mayo	Abordaje y manejo de patologías podales en bovinos y cerdos
1 junio – 12 junio	Abordaje y manejo de patologías respiratorias en bovinos y cerdos
15 junio – 26 junio	Abordaje y manejo de patologías digestivas en bovinos y cerdos
29 junio – 3 julio	Realización de la prueba Speed Mam Color ®
6 julio – 10 julio	Sexado de fetos en bovinos mediante uso de ultrasonido.
13 julio – 24 julio	Abordaje y manejo de patologías reproductivas en bovinos y cerdos
27 julio – 7 agosto	Abordaje y manejo de enfermedades metabólicas

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Al finalizar la pasantía se evidenciaron algunas de las patologías más comunes presentes tanto en los hatos porcinos como lecheros de nuestro país, obteniendo un número importante de casuística durante las visitas veterinarias.

3.1. Casuística de la pasantía en hatos porcinos

En el Cuadro 3 se muestra la distribución de la totalidad de los casos, en hatos porcinos, que necesitaron atención veterinaria.

Cuadro 3. Distribución de la casuística en hatos porcinos según el cronograma de actividades.

Actividad	Número de casos	Porcentaje
Abordaje y manejo de patologías podales	2	25
Abordaje y manejo de patologías respiratorias	2	25
Abordaje y manejo de patologías digestivas	2	25
Abordaje y manejo de patologías reproductivas	2	25
Total	8	100

En cuanto a la casuística de cerdos cada caso incluye un brote o conjunto de animales afectados, debido a que su manejo es grupal, ya sea en cunas, maternidad, etapa de inicio, desarrollo y / o engorde. Además, la mayoría de patologías encontradas no fueron casos individuales sino colectivos; cada patología representó un 25% de la totalidad de la casuística, y no se observaron enfermedades de tipo metabólicas, durante la realización de la pasantía.

En el Cuadro 4 se muestra la distribución de la casuística de patologías podales en cerdos.

Cuadro 4. Distribución de la casuística de patologías podales en cerdos.

Patología	Número de casos	Porcentaje
Pododermatitis traumática	1	33,3
Dermatitis escamosa	1	33,3
Splay leg	1	33,3
Total	2	100

La pododermatitis se observó en cerdas de cría, presentaban renquera y algunos animales ni siquiera podían apoyar el miembro afectado, se observaron miembros ulcerados y artrosis. La humedad y deterioro de los pisos jugaron un papel importante en la presentación de esta patología. La dermatitis escamosa (Fig. 1 y 2) se observó en cerdas en periodo de lactación y se asoció a una deficiencia de zinc en la dieta. Se observó la formación de escamas y costras en los cuatro miembros.



Figura 1. Dermatitis escamosa en miembros posteriores de cerdas lactantes.



Figura 2. Dermatitis escamosa en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo.

Se observó la posición Splay leg (Fig. 3) en un cerdo de una semana de vida. Esta postura es típica de la parálisis del nervio obturador, ya que este inerva los músculos abductores de los miembros. El nervio obturador se encuentra expuesto a presiones y traumas en su pasaje por la pelvis y el pronóstico depende del grado de la lesión nerviosa (Kahn & Line, 2007).



Figura 3. Posición Splay leg característica de parálisis del nervio obturador.

En el Cuadros 5 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en cerdos.

Cuadro 5. Distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en cerdos

Patología	Número de casos	Porcentaje
Neumonía en etapa de inicio	1	50
Neumonía en etapa de engorde	1	50
Total	2	100

El Complejo respiratorio porcino es la descripción que se ha hecho para la serie de cambios que ocurren como resultado de las infecciones en los tejidos del aparato respiratorio

del cerdo. Este término resulta apropiado, ya que las enfermedades de los cerdos son, en la mayoría de los casos, resultado de combinaciones de factores ambientales y agentes infecciosos que actúan en conjunto, afectando la función respiratoria (López, 2011).

Los casos de neumonía se presentaron principalmente en una de las porquerizas, los animales en etapa de inicio presentaban hiporexia, tos, disnea y respiración abdominal. El examen postmortem de las bajas reveló lesiones compatibles con *Haemophilus parasuis*, la poliserositis fibrinosa involucraba peritoneo, pleura y pericardio, además las vísceras se encontraban adheridas entre ellas y a las paredes de las cavidades que las contenían (Fig. 4, 5 y 6.).



Figura 4. Adherencias entre las asas intestinales y el peritoneo, especie porcina.



Figura 5. Adherencias entre el corazón, pulmones y pericardio, especie porcina.



Figura 6. Adherencias entre las asas intestinales y el hígado, especie porcina.

Esta patología es una de las enfermedades que representa mayores pérdidas para la porcicultura debido a la mortalidad, disminución de parámetros reproductivos y encarecimiento en costos de prevención y medicación. Se asocia con estrés y la mezcla de animales portadores con cerdos libres de la infección (López, 2011).

Los cerdos en etapa de engorde presentaban tos, cianosis (Fig. 7), retraso en el desarrollo corporal y a la necropsia se observaron lesiones compatibles con *Mycoplasma hyopneumoniae*. Las lesiones macroscópicas consistieron en áreas de consolidación pulmonar grisáceas, localizadas cráneo ventralmente. Factores ambientales como la humedad de los pisos, alimento polvoso y cambios bruscos de temperatura junto con un incremento en la densidad poblacional influyeron directamente en la aparición de la patología. Según Carreón (2011), se ha publicado en hatos afectados prevalencias del 100% y reducción en la conversión alimenticia de 14 a 20% y en las ganancias de peso entre 16 y 30%.



Figura 7. Cianosis a nivel del pabellón auricular y rostro.

Se tomaron medidas como la colocación de sarán (Fig. 8) en los diferentes apartos generando confort térmico, además se segregaron los animales para realizar el lavado de pisos, evitando de esta manera que se mojaran y reduciendo el estrés.



Figura 8. Colocación de sarán en apartos para generar confort térmico.

En el Cuadro 6 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en cerdos.

Cuadro 6. Distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en cerdos

Patología	Número de casos	Porcentaje
Diarrea en lechones	2	100
Total	2	100

El primer caso de diarrea se observó en lechones lactantes de dos semanas aproximadamente, se presentaba la patología en todas las cunas y previamente se había realizado cambio de personal. La persona encargada del cuidado de cunas al momento de la visita veterinaria, no estaba manteniendo una higiene adecuada, no utilizaba los pediluvios, guantes,

ni realizaba la desinfección entre una camada y otra al momento de aplicar algún producto, lo que favoreció la diseminación de la patología.

El segundo caso se observó peri parto, los lechones en pocas horas se deshidrataban, no mamaban y presentaban heces con consistencia líquida color amarillo. Se realizó la necropsia en varios animales y se observaron las asas intestinales distendidas con contenido líquido amarillento.

Como diagnóstico diferencial, además de las enfermedades virales, se puede tomar en cuenta la colibacilosis neonatal, que es una enfermedad común en lechones lactantes y destetados; ciertas cepas de *E. coli* poseen fimbrias que les permiten adherirse o colonizar las células epiteliales de yeyuno e íleon. Es común que se produzca diarrea profusa líquida, con deshidratación rápida y muerte, a la necropsia se puede observar el intestino delgado dilatado con un líquido amarillento y ligeramente mucoide (Kahn & Line, 2007).

En el Cuadro 7 se muestra la distribución de la casuística de patologías reproductivas en cerdas.

Cuadro 7. Distribución de la casuística de patologías reproductivas en cerdas

Patología	Número de casos	Porcentaje
Distocias	1	50
Momias	1	50
Total	2	100

Las distocias se dieron en casos de partos prolongados en cerdas viejas aunado a la manipulación excesiva de los operarios. El estrés jugó un papel importante en la presencia de problemas al parto, se trataba de controlar al máximo el ruido, la luz excesiva y las condiciones ambientales en la sala de maternidad.

El registro de aparición de momias en la finca se encontraba en una momia por camada. Se debe tomar en cuenta que la raza Newsham, que es la utilizada en las porquerizas visitadas, es una raza sumamente prolífica. La disminución de la capacidad uterina y el tamaño excesivo

de las camadas trae como consecuencia la muerte de algunos fetos y su momificación, esto se manifiesta al parto con la presencia de una o dos momias por camada (Trujillo et al., 2011).

3.2. Casuística de la pasantía en hatos bovinos

En el Cuadro 8 se muestra la distribución de la totalidad de los casos, en hatos bovinos, que requirieron atención veterinaria.

Cuadro 8. Distribución de la casuística en hatos bovinos según el cronograma de actividades

Actividad	Número de casos	Porcentaje
Abordaje y manejo de patologías podales	36	30,8
Abordaje y manejo de patologías respiratorias	6	5,1
Abordaje y manejo de patologías digestivas	15	12,8
Realización de la prueba Speed Mam Color ®	8	6,8
Sexado de fetos mediante uso de ultrasonido	6	5,1
Abordaje y manejo de patologías reproductivas	32	27,3
Abordaje y manejo de enfermedades metabólicas	13	11,1
Total	117	100

Los problemas reproductivos y las patologías podales en bovinos abarcaron más de la mitad de la casuística, indicándonos esto la relevancia de la salud de estos sistemas para evitar descartes involuntarios y pérdidas económicas significativas. Las afecciones del sistema digestivo representaron un 12,8 %, principalmente por los casos de diarrea en terneras. Y las enfermedades metabólicas implicaron un 11,1 %, especialmente por los altos requerimientos pos – parto en el ganado lechero.

Por último, las enfermedades respiratorias en bovinos abarcaron un 5,1 %, esto debido principalmente al clima de las zonas aledañas al Volcán Poás, que se caracteriza por una temperatura promedio de 12°C y una precipitación promedio de 3500 mm (SINAC, 2015).

En el Cuadro 9 se muestra la distribución de la casuística de patologías podales en bovinos.

Cuadro 9. Distribución de la casuística de patologías podales en bovinos.

Patología	Número de casos	Porcentaje
Abscesos	4	11,1
Separación de la línea blanca	6	16,7
Proceso de la línea blanca	4	11,1
Fisuras	4	11,1
Erosión de la suela	2	5,5
Hematomas en la suela	2	5,5
Sobre crecimiento	10	27,7
Dermatitis interdigital	2	5,5
Artrosis	2	5,5
Total	36	100

Más del 90% de las patologías podales se encontraron en miembros posteriores; algunos factores que favorecieron la presentación de patologías podales fueron la humedad, los largos trayectos de caminata a los potreros y los caminos con materiales abrasivos (piedras, clavos, madera). Las pezuñas que permanecen en agua durante 12 horas, aumentan su peso en un 2% por la absorción de agua y esto reduce su dureza entre un 10% y un 20% favoreciendo la incidencia de patologías podales (Hüeckmann & Jaramillo, 2015).

La patología que predominó fue el sobre crecimiento, con un 27,7%; el sobre crecimiento en miembros posteriores se dio en pezuña lateral y en miembros anteriores en pezuña medial (Fig. 9 y 10).



Figura 9. Lesión de sobre crecimiento y separación de la línea blanca en pezuña medial, miembro anterior izquierdo.



Figura 10. Lesión de sobre crecimiento y proceso de la línea blanca en pezuña lateral, miembro posterior derecho.

La segunda patología más común fue la separación de la línea blanca (Fig. 11), la cual se presentó como un espacio vacío entre la suela y la pared y en la mayoría de casos se encontraron piedras incrustadas en este espacio, causando dolor y claudicación.

Los abscesos, fisuras y procesos de la línea blanca se encontraron en un 11,1 % de la población, cada uno. En relación a las fisuras se observaron, tres fisuras horizontales de la pared de la pezuña y una fisura vertical en la cara lateral de la pezuña. Estas suelen deberse a estrés nutricional o metabólico y son causa de dolor y renquera (Hüeckmann & Jaramillo, 2015). Como se puede observar en las figuras 11 y 12.



Figura 11. Absceso de talón en pezuña lateral, miembro posterior derecho.



Figura 12. Fisura horizontal de la pared en pezuña lateral, miembro posterior izquierdo.

Los hematomas en suela, erosión de la suela, artrosis y dermatitis interdigital se encontraron en un 5,5 % de la población, cada uno. En cuanto a la dermatitis interdigital en los dos casos encontrados se observó exudado entre las pezuñas y ulceración.

En el Cuadro 10 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en bovinos.

Cuadro 10. Distribución de la casuística de patologías del sistema respiratorio en bovinos

Patología	Número de casos	Porcentaje
Neumonía en terneras	5	90
Neumonía en adultos	1	10
Total	6	100

El 90% de las neumonías se observaron en terneras, los casos se dieron en dos de las fincas ubicadas en la zona aledaña al Volcán Poas. Los animales presentaron disnea, respiración abdominal y apatía.

La mayoría de enfermedades respiratorias son causadas por múltiples agentes dificultando el diagnóstico, además un gran número de patógenos se encuentran en el ambiente o son flora normal de la cavidad nasal del animal. Esto enfatiza la importancia de controlar factores predisponentes, controlar la temperatura ambiental, mantener una higiene adecuada, utilizar antimicrobianos apropiados y que los terneros reciban adecuadamente el calostro (Radostits, 2006).

En el Cuadro 11 se muestra la distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en bovinos

Cuadro 11. Distribución de la casuística de patologías del sistema digestivo en bovinos

Patología	Número de casos	Porcentaje
Reticuloperitonitis traumática	5	29,4
Diarrea en terneras	6	31,6
Diarrea en adultos	4	21,0
Timpanismo en terneras	1	5,8
Timpanismo en novillas	1	5,8
Total	17	100

La diarrea en terneras se observó como una de las patologías digestivas más frecuente, las heces presentaban secreción mucosa y sangre (Fig. 13), en algunos casos y los animales se encontraban deshidratados. La diarrea en terneros es uno de los problemas que más aqueja al productor, esta se desencadena normalmente por una insuficiencia de las defensas del ternero para contrarrestar el ataque de microorganismo patógenos. Debido a esto es de suma importancia facilitar al ternero a través del calostro, la incorporación de la mayor cantidad posible de inmunoglobulinas en las primeras 24 horas de vida y mantener un ambiente limpio.



Figura 13. Diarrea mucosa sanguinolenta en terneras.

La segunda patología más común fue la reticuloperitonitis traumática, cuatro de los casos se observaron en una de las fincas visitadas la cual no colocaba imanes como medida preventiva en sus novillas. En dos de los casos a la necropsia se encontraron clavos y grapas de acero atravesando la pared del retículo (Fig. 14 y 15), provocando la formación de abscesos y procesos inflamatorios a este nivel (Fig. 16 y 17). Los otros tres casos presentaban síntomas compatibles con reticuloperitonitis traumática, se procedió de manera conservativa y sintomática, colocando un imán, productos fibrinolíticos para disminuir la presencia de adherencias y antibióticos de amplio espectro.



Figura 14. Objeto causante del primer caso de RPT encontrado a la necropsia, especie bovina.



Figura 15. Objeto causante del segundo caso de RPT encontrado a la necropsia, especie bovina.



Figura 16. Cavity abdominal y torácica con presencia de adherencias y material necrótico, especie bovina.



Figura 17. Asas intestinales con abundantes adherencias y ascitis, especie bovina.

Los casos de diarrea en vacas adultas se dieron en una de las lecherías visitadas y representaron el 21% de las patologías del sistema digestivo, los animales presentaban condición corporal baja a pesar del consumo habitual de alimento (Fig. 18 y 19). Uno de los casos fue muestreado para Paratuberculosis (Enfermedad de Johne) y resultó positivo. Debido a sus diferentes vías de transmisión, principalmente la vía oral – fecal y la ubicación de los bebederos en la lechería, además de la sintomatología clínica es muy probable que los otros tres casos fueran compatibles con esta patología.

Una característica de la enfermedad de Johne es que generalmente la infección ocurre en animales a edades tempranas, alrededor de los 30 días de edad y la patología no se desarrolla hasta los tres o cinco años (Radostits et al., 2006).



Figura 18. Diarrea profusa de un animal sospechoso para Paratuberculosis.



Figura 19. Condición corporal grado 2, animal positivo para Paratuberculosis.

En cuanto al timpanismo, el cual representó el 5,8% de la casuística de enfermedades digestivas, en el caso de la ternera se dio por el inicio en el consumo de concentrado (Fig. 20). Como tratamiento se suspendió el consumo de este, se procedió a utilizar productos para disminuir la tensión superficial y se sondeó el animal para eliminar el gas instaurado. La novilla que presentó timpanismo fue descartada, ya que era reincidente para esta patología, además era positiva para leucosis bovina y es muy probable que estuviera presentado el Síndrome de Hoflund.



Figura 20. Timpanismo en ternera.

En el Cuadro 12 se muestra la distribución de la casuística de patologías reproductivas.

Cuadro 12. Distribución de la casuística de patologías reproductivas en bovinos

Patología	Número de casos	Porcentaje
Quistes ováricos	15	40,5
Piometra	3	8,1
Endometritis	7	18,9
Abortos	1	2,7
Anestro verdadero	10	27,0
Partos distócicos	3	8,1
Total	37	100

En las revisiones ginecológicas en bovinos, se encontró la presencia de quistes como patología más común seguida del anestro verdadero con un 40,5% y un 27,0%, respectivamente. Los quistes se observaron generalmente en vacas altas productoras, las cuales se encontraban en la parte inicial de la lactancia, periodo donde inicialmente se presenta el balance energético negativo en estos animales y dicha patología está descrita.

En caso de anestro verdadero los animales presentaban baja condición corporal y se decidió utilizar productos multivitamínicos, además de mejorar la dieta en estos animales, incluso se segregaron para darles mayor atención.

La endometritis se observó en caso de animales con preñeces gemelares y partos distócicos. Ya que las fincas tomaban las medidas apropiadas para prevenir la retención de placenta y futuras endometritis.

En el Cuadro 13 se muestra la distribución de la casuística de patologías metabólicas en bovinos.

Cuadro 13. Distribución de la casuística de enfermedades metabólicas en bovinos.

Patología	Número de casos	Porcentaje
Cetosis	5	41,7
Retención de placentas	6	50
Desplazamiento de abomaso	1	8,3
Total	12	100

El caso de desplazamiento de abomaso se observó en una vaca de tres partos en las dos primeras semanas posteriores al parto, el animal presentaba disminución del apetito y de la producción. Adicionalmente se observó un abultamiento detrás de la última costilla. La percusión – auscultación de este animal a nivel de la fosa paralumbar izquierda reveló el sonido metálico (Steel – band effect), característico de la dislocación de abomaso. Se resolvió quirúrgicamente mediante el método de Utrecht y se recomendó la alimentación con heno por 24 horas e introducción paulatina del concentrado en su dieta.

La cetosis es común en vacas altas productoras y de tercera semana de lactación, en las que se requiere grandes cantidades de glucosa, dado el gran esfuerzo metabólico en esta etapa. Los animales presentaban disminución del apetito y la producción, tendencia a permanecer inmóviles, pérdida de peso y heces secas. Se suministró dextrosa vía endovenosa en cada caso y productos que contenían propilenglicol como precursores de glucosa.

La retención de placenta en caso de partos distócicos se dio por una disminución de la inercia uterina impidiendo el desprendimiento normal de la placenta. Y en caso de partos gemelares por la cotiledonitis y deficiencia nutricional de la madre la cual produce atonía uterina. En gestaciones largas se presenta por la avanzada involución de los placentomas.

En el Cuadro 14 se muestra la identificación bacteriana realizada mediante el uso de la prueba Speed Mam Color ® como prueba diagnóstica en la identificación de bacterias causantes de mastitis.

Cuadro 14. Identificación bacteriana mediante el uso de la prueba Speed Mam Color ® como prueba diagnóstica en la identificación de bacterias causantes de mastitis.

Identificación bacteriana	Número de casos	Porcentaje
<i>Streptococcus spp.</i>	4	50
<i>Escherichia coli</i> / Enterobacterias	2	25
<i>Streptococcus spp.</i> / <i>Staphylococcus spp.</i>	1	12,5
No hubo crecimiento	1	12,5
Total	8	100

El agente causal de mastitis que predominó fue *Streptococcus spp.* Su manejo es difícil ya que algunos estreptococos son considerados contagiosos y otros ambientales. En el caso del *Streptococcus dysagalactiae* a pesar de ser clasificado, generalmente, como ambiental puede comportarse como un patógeno contagioso (Philpot & Nickerson, 2001).

En el caso de los estreptococos contagiosos, la transmisión de *Streptococcus agalactiae* de cuartos infectados a cuartos sanos se da principalmente durante el ordeño y si la higiene de

la ubre y las medidas de control durante este son insuficientes, el agente puede dispersarse rápidamente en todo el hato. Los cuartos infectados generalmente tienen un alto recuento de células somáticas. En el caso de los estreptococos ambientales las infecciones son muy comunes durante el periodo de vaca seca e inicio de la lactancia y el porcentaje de cuartos infectados es bastante bajo, resolviendo las infecciones en menos de 30 días (Philpot & Nickerson, 2001).

El agente más común de mastitis coliforme es *E. coli*, y al igual que los estreptococos ambientales, las nuevas infecciones son más comunes al comienzo y final del periodo de seca y al parir. Se debe tener sumo cuidado en el tratamiento al secado, mantenimiento de las vacas secas en un ambiente limpio y sin humedad, parición en un entorno limpio y que no transcurra mucho tiempo entre el parto y el primer ordeño (Philpot & Nickerson, 2001).

En el caso de *Staphylococcus* spp; los estafilococos coagulasa negativa normalmente se encuentra en la piel sana del pezón y en las manos del ordeñador, comportándose como microorganismos oportunistas. Las infecciones suelen ser leves y muchas de estas se curan espontáneamente conforme avanza la lactancia (Philpot & Nickerson, 2001).

Staphylococcus aureus coloniza y crece muy bien en la queratina de pezón, es transmitida a cuarto sanos por medio de las pezoneras, paños para limpiar la ubre y las manos del ordeñador. La mayoría de las infecciones causadas por este agente son de naturaleza subclínica (Philpot & Nickerson, 2001).

En el Cuadro 15 se muestra el antibiograma realizado mediante el uso de la prueba Speed Mam Color ®

Cuadro 15. Antibiograma realizado mediante el uso de la prueba Speed Mam Color ®

Número de muestras sensibles a cada antibiótico según la bacteria identificada			
Antibióticos	<i>Streptococcus spp.</i>	<i>Escherichia coli</i> Enterobacterias	<i>Streptococcus spp.</i> <i>Staphylococcus spp.</i>
CFP			1
AMC			1
TET/NEO/BAC		1	
PEN		1	
CFL		1	1
TYL		2	1
SPI		2	1
SDM/TMP	4	2	
AMP/COL	1		
GEN	4		1
CFQ	1		1
CLO	1		
Total	4	2	1

En el caso de *Streptococcus spp.* las cuatro muestras positivas para este agente fueron sensibles a sulfadimidina – trimetoprim y gentamicina. En cuanto a *Escherichia coli*/Enterobacterias las dos muestras positivas para esta bacteria fueron sensibles a tylosina, espiramicina y sulfadimidina – trimetoprim. La muestra positiva tanto para *Streptococcus spp* como *Staphylococcus spp* resultó sensible a cefoperazona, amoxicilina + ácido clavulánico, cefalexina, tylosina, espiramicina, ampicilina + colisina, gentamicina y cefquinona.

En el Cuadro 16 se muestra la distribución de la casuística en cuanto a sexado de fetos bovinos de entre 55 – 60 días de gestación mediante el uso de ultrasonido.

Cuadro 16. Sexado de fetos mediante uso de ultrasonido

Sexado	Número de casos	Porcentaje
Machos	1	10
Hembras	5	90
Total	6	100

Un 90% de los fetos sexados de entre 55 a 60 días de gestación resultaron hembras (Fig. 21) y solo un 10% machos debido al uso de semen sexado en la mayoría de lecherías.



Figura 21. Feto hembra 55 días de gestación

4. CONCLUSIONES

- 4.1. La realización de la pasantía como experiencia teórico – práctica permitió fortalecer las destrezas y conocimientos ya adquiridos durante el periodo de estudio universitario.
- 4.2. La casuística obtenida evidenció algunas de las patologías más comunes que afectan tanto al ganado lechero como porcino.
- 4.3. El uso de ultrasonido como técnica diagnóstica permitió determinar el sexo de al menos seis fetos bovinos de entre 55 a 60 días de preñez.
- 4.4. La utilización de la prueba Speed Mam Color como técnica diagnóstica en campo fue valiosa, es un método práctico y la experiencia aun con ocho muestras fue importante.

5. RECOMENDACIONES

Se recomendó el uso de imanes de manera preventiva en todas las novillas a la primera inseminación para disminuir los casos de reticuloperitonitis traumática.

Se indicó el uso de alimentos medicados en las cerdas en etapa de gestación para disminuir la carga bacteriana al parto y reducir los casos de diarrea en lechones.

Se recomendó identificar y eliminar los casos clínicos y subclínicos positivos para Paratuberculosis mediante test serológicos. Además de mejorar el manejo e higiene para minimizar la dispersión del agente en el hato.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BIO VETO TEST. 2009. Diagnostics at the Veterinarian`s Service [en línea]: Speed Mam Color. Grupo Roma. [http://en.bvt.fr/p-bvtfrpuben/display.aspx?srv=p-bvtfr&typ=pub&lang=en&cmd=view&style=styles/specie.xsl&select=PRODUCT%5B@ID\\$eq\\$PRODUCT_109%5D](http://en.bvt.fr/p-bvtfrpuben/display.aspx?srv=p-bvtfr&typ=pub&lang=en&cmd=view&style=styles/specie.xsl&select=PRODUCT%5B@IDeqPRODUCT_109%5D) (Consulta: 20 ene. 2015).
- Carmona, G. 2009. Las enfermedades metabólicas, sistema inmune y la resistencia a enfermedades infecciosas, previas y durante el parto en el ganado lechero. ECAG informa. Vol 48: 16 – 20.
- Carmona, G. 2013. Los retos de hoy en la reproducción en ganado de leche: factores claves que nos afectan y como enfrentarlos. Dic. 4 – 5. Cámara Nacional de Productores de Leche, Costa Rica.
- Cliff, G. & P. Fricke. 2004. Ultrasound early pregnancy, diagnosis and fetal sexing. p. 219 – 228. Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle. Set. 1 – 2. University of Nebraska - Lincoln, Estados Unidos.
- Fricke, P. 2002. Scanning the Future: Ultrasonography as a Reproductive Management Tool for Dairy Cattle. American Dairy Science Association. 85:1918–1926.
- González, G. 2014. Consumo de carne de cerdo creció 1,7% en Costa Rica durante 2013 [en línea]. El Financiero, Costa Rica. http://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/carne_de_cerdo-Camara_Nacional_de_Porcicultores-mag_0_484751526.html (Consulta: 20 ene. 2015).
- Guzelbektes, H., I. Sen, M. Ok, P. Constable, M. Boydak & A. Coskun. 2010. Serum Amyloid A and Haptoglobin Concentrations and Liver Fat Percentage in Lactating Dairy Cows with Abomasal Displacement. Journal of Veterinary Internal Medicine. 24:213–219.
- Kahn, C., & Line S. 2007. Manual Merck de Veterinria. 6 ed. Editorial Océano. España.
- Le Blanch, S., K. Leslie & T. Duffield. 2005. Metabolic Predictors of Displaced Abomasum in Dairy Cattle. American Dairy Science Association. 88:159–170.

- Lippke, R., S. Borowski, S. Marques, S. Paesi, L. Almeida, A. Moreno, L. Corbellini & D. de Barcellos. 2011. Matched case-control study evaluating the frequency of the main agents associated with neonatal diarrhea in piglets. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*. 31:505-510.
- Llanos, R., & E. Tapia. 2013. Desempeño productivo de cerdos inmunizados contra *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Circovirus Porcino* tipo 2 (PCV2). Tesis de licenciatura, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- Madriz, J. 2013. Situación actual y perspectivas del sector lácteo costarricense. Oct. 21 – 22. Cámara Nacional de Productores de Leche, Costa Rica.
- Mohamed, M. 2010. A comparative study on traumatic reticuloperitonitis and traumatic pericarditis in Egyptian cattle. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. Vol 34: 143-153.
- Mora, S. & M. Borbón. 2014. Desempeño del sector agropecuario 2014. Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, Costa Rica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2006. Estudio de competitividad de la porcicultura en Costa Rica con la metodología de la matriz de análisis de política (MAP). Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, Costa Rica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010. Principales Enfermedades de los Cerdos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, Nicaragua.
- Padilla, M. 2008. Comportamiento de la actividad porcina en Costa Rica 2000 – 2006. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.
- Philpot, N., & S. Nickerson. 2001. Ganando la lucha contra la mastitis. Editorial Westfalia Surge. Estados Unidos.
- Raostits, O. 2001. *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. 3 ed. Saunders. Estados Unidos.

- Rioperez, J., & M. Rodriguez. 2002. Principales patologías específicas del lechón (II). Mundo ganadero, Madrid.
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2002_14_0_50_54.pdf (Consulta: 12 marz. 2015).
- SINAC. 2015. Parque Nacional Volcán Poás. Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Costa Rica. www.sinac.go.cr/AC/ACCVC/volcanpoas/Paginas/default.aspx. (Consulta: 13 agost. 2015).
- Socha, M., D. Tomlinson, J. De Fran, D. Kleinshmit & C. Rapp. 2014. First Step® [en línea]: Dairy Lameness Assessment and Prevention Program. Corporación Zinpro, Estados Unidos. <http://www.zinpro.com/lameness/dairy> (Consulta: 20 ene. 2015).
- Tadich, N., E. Hettich & G. van Schaik. 2004. Prevalencia de cojeras en vacas de 50 rebaños lecheros del sur de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 37: 29-37.
- Tadish, N., & Efrén F. 2013. Lesiones podales en la vaca lechera [en línea]. Ergomix, España. <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/sanidad/articulos/lesiones-podales-vaca-lechera-t5190/165-p0.htm> (Consulta: 12 marz. 2015).
- Vargas, B. 2012. Mejoramiento genético del ganado lechero en el contexto global y local. *Revista InfoHolstein*. (Diciembre 2012)7-14.
- Vargas, B., O. Solís, F. Sáenz & León H. 2013. Caracterización y clasificación de hatos lecheros en Costa Rica mediante análisis multivariado. *Agronomía mesoamericana*. 24:257 – 275.
- Villa, A., R. Huerta, A. Córdova, S Ortega & A. Trejo. 2013. Efecto de la vacunación de cerdas y lechones contra circovirus porcino tipo 2 (PCV2) en la ganancia de peso y porcentaje de mortalidad en México. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 45:145-149.
- Wallis, N., F. Monroe, J. Andre, G. Halbert, B. Evans, J. Smith, K. Andrews, L. Sprint & A. Bradbrook. 2007. Visión del Futuro de la Educación Médica Veterinaria: El Proyecto de Previsión de la Asociación Americana de Colegios Médicos Veterinarios, Informe Final. Organización Panamericana de la Salud, Brasil.