

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

CD-ROM INTERACTIVO MULTIMEDIA DE LAS ENFERMEDADES  
DEL APARATO REPRODUCTOR DEL GANADO BOVINO

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**MONTSERRAT VALENCIA MARTÍNEZ**

Asesores:

MVZ. Mpa. Miguel Ángel Quiroz Martínez

MVZ. Adrián Alfonso Castillo Avendaño

México, D.F.

2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## DEDICATORIAS

A mis queridos padres Diego y Lupita, por ser mis pilares en quien siempre me apoye cuando sentí que me derrumbaba, mis protectores en las sombras que me acechaban, mis guías en el camino que alguna vez creí perdido, por no dejarme caer, y si lo hice ayudarme a levantar una y otra vez, este gran logro es de ustedes. Lo que soy ahora: una mujer plena, con todas sus metas cumplidas, serena, confiada en un futuro prometedor, se los debo a ustedes. Los amo.

A mi hijo Joel (mi bolitroche), por ser la realización de toda mi vida, por convertir mis días llenos de luz y felicidad, porque al decirme “mamá” me das fuerzas para salir adelante y ser una mejor persona. Si el amor por ti lo pudiera expresar, no habrían hojas suficientes para escribirlo, ni tiempo para contarlo. Te amo mi boli.

A mi esposo Joel, porque lo más lindo de mi vida lo estoy viviendo contigo, por reconfortarme cada día, con tu amor tus besos y abrazos. Por tenerme tanta paciencia, por tu apoyo incondicional, por darnos lo mejor, por ser el mejor papá para mi bebé. Te amo

A mis hermanos Diego e Itzel, por su apoyo incondicional, por cuidarme desde pequeña, por los momentos tan lindos que pasamos juntos, por reír y llorar conmigo. Los adoro.

A mis sobrinas Brisa, Lucerito y Ámbar, por enseñarme a ser responsable, paciente y a dar amor, por sus travesuras y sus sonrisas, por todos sus abrazos,

besos y miles de cartas y dibujos llenos de amor sincero que llenan mi vida. Los amo.

A mi abuelita Chuchita, por ser tan tierna y linda, por escucharme y darme consejos, por preocuparte tanto por mi, por tu cariño y amor, por criar al mejor papá que es el mío. Te quiero mucho

A mi suegra Chelito, por la hermosa persona que es, por cuidar de mi bebé cuando yo escribía mi tesis, por su apoyo incondicional a mi esposo y a mi, por cuidarnos. Si llegué a culminar mi profesión se lo debo a usted. La quiero muchísimo.

Al Dr. René (Dr. House): por su inigualable forma de ser, tratando a toda costa de tranquilizarme y curar todo lo que he padecido, por ser mi ejemplo profesional a seguir, por su sencillez y por ser mi principal confesor. Lo admiro profundamente.

A mis seres queridos que físicamente ya no están pero que me cuidan desde el cielo: mi abuelito Juan, por ser mi ejemplo a seguir enseñándome a ser responsable, por cuidarme de pequeña y sobre todo por dejar su trabajo para darme mis medicamentos y su cariño en ausencia de mis padres. A mi abuelita Lela, por jugar conmigo, por quererme tanto y por seguir siendo mi angelito de la guarda en los momentos más difíciles de mi vida. Este logro también es de ustedes. Los extraño y los quiero tanto.

Al Dr. Miranda por preocuparse por mi, curarme y lo más importante por hacer posible mi sueño de ser mamá. Donde quiera que esté gracias.

Y por último y no menos importante en honor a mis amigos fieles: Sombra I y II gracias por su lealtad, por acompañarme y esperar mi llegada. Por enseñarme que algunos ángeles no tienen alas, tienen cuatro patas, un cuerpo peludo, nariz de pelotita y un amor incondicional. A Jerry, por cuidarme y amarme más que así mismo, a Tamy por ser tan leal, protectora y amorosa, y a Tkt por ser tremenda.

## AGRADECIMIENTOS

Siempre resultará difícil agradecer a todos aquellos que de una u otra manera me han acompañado en este largo camino, porque nunca alcanza el tiempo, el papel y la tinta, incluso la memoria, para mencionar o dar con justicia todos los créditos y méritos a quienes se lo merecen. Por tanto, quiero agradecerles a todos ellos cuanto han hecho por mí, para que este trabajo saliera adelante de la mejor manera posible.

A mi asesor el Dr. Quiroz por brindarme su apoyo, su atención, por ayudarme y escucharme en todo momento. Gracias por ser un profesor en toda la extensión de la palabra, por ser un gran amigo y tener esa ética, profesionalismo y calidad humana que lo caracteriza. No encuentro las palabras ni manera alguna de agradecer todo lo que ha hecho por mí, mi esposo y mi bebé.

A Marina por ayudarme en mis dudas y alentarme a terminar este trabajo, muchas gracias por ser tan linda y sincera conmigo.

A mi nueva familia: mi esposo y mi hijo, gracias por estar en mi vida haciéndome una mejor persona, por llenarme de amor, por ser mi motivo de existir día a día, por los momentos que hemos pasado juntos, por soportar mi “lindo” carácter y por hacerme inmensamente feliz.

Quiero agradecer a mi mamita hermosa, por su apoyo ilimitado e incondicional, por trabajar tanto para darnos lo mejor. Por los desvelos y preocupaciones en mis

múltiples padecimientos, por las tristezas, lágrimas y alegrías que te causé, por pasar conmigo momentos tan difíciles y mostrarme siempre que dios es más grande que mis problemas. Gracias mamá, porque nunca me dejaste sola, aunque estuvieras derrumbándote por dentro, siempre ví a una mujer fuerte. Porque tus brazos siempre se abren cuando necesito un abrazo, tu corazón sabe comprender cuándo necesito una amiga, tus ojos sensibles se endurecen cuando necesito una lección, tu fuerza y tu amor me han dirigido por la vida y me han dado las alas que necesitaba para volar.

A mi papito, mi consentido, por abrazarme cuando no sabía expresar lo que tenía, por levantarme todas las mañanas y acostarme todas las noches, por las pláticas y las risas, por consentirme, por jugar conmigo, por hacer mi infancia tan grata, por protegerme. Hoy me siento una dichosa mujer por tenerte conmigo, me siento muy recta por los valores que me enseñaste y protegerme con tu amor. Gracias papá por sentirte feliz sabiendo que yo lo soy, aunque ya no esté contigo. Por las lágrimas que te hice derramar sin querer.

A mis suegros, Chelito y Efrén por apoyarnos en todo momento y cuidar a mi boli cuando su papi y yo no hemos podido hacerlo. Por tratarme como una hija y consentirme, por preocuparse y velar por mí y mi familia. Mi cariño y agradecimiento sincero.

A mi hermano Diego, por cuidar de mí, por hablar conmigo y sentir su apoyo cuando más lo necesité. Porque mi infancia no habría sido la misma sin ti, por protegerme de todo y de todos, por darme fuerza en momentos de flaqueza y

decirme que soy capaz de lograr todo. Por derramar tus lágrimas conmigo y porque tus brazos son el mejor consuelo y el lugar más reconfortante a mis dificultades. Admiro tu sinceridad y lo leal que eres. Gracias hermanito.

A mis sobrinas, Brisa por ser tan tierna y quererme mucho, por enseñarme a tan corta edad a ser responsable y a querer tanto a un ser tan pequeño. A Lucerito por su amor incondicional, por todos sus abrazos y besos tronados, por ser mi principal enfermera y no separarse de mí en ningún momento. A Ámbar, la más pequeña pero la más intrépida. Gracias por todas tus muestras de cariño, por tus ocurrencias, por hacerme reír y por abrazarme como si nunca me volvieras a ver. Espero ser para ustedes una tía ejemplar.

A mi hermana Itzel, por cuidarme de pequeña, por alistarme y ponerme bonita en todos mis festivales, por los momentos divertidos que pasamos juntas, las peleas, las tristezas y todo ello que conlleva una relación de hermanas, por protegerme de quien quisiera dañarme, por darme las herramientas necesarias para prepararme como mamá. Por querer tanto a mi boli y darle muchos regalos y besos llenos de amor. Y por tu típica frase “solo yo puedo chingarte”. Te amo

A mi cuñado Iván, por hacerme reír, por apoyarme cuando más lo necesité, sin palabras yo sabía que estabas conmigo. Porque vi en ti a un hermano más y por enseñarme que si te lo propones todo se puede lograr. Gracias

A mi mejor amiga Karla, por crecer juntas, por escucharme y darme consejos, por llorar conmigo y al final siempre terminar a carcajadas, por todos los momentos que hemos vivido juntas. Gracias flaquita



A mis amigas incondicionales: Caro, Monse, Nalleli, Érika y Julia por los momentos divertidos, las complicidades, y porque con cada una he vivido algo especial. Gracias por vivir conmigo la etapa profesional. Las amo tontas

A mi amigo Lalo (pojis), porque me apoyaste cuando más lo necesité, por tu linda compañía y por los momentos divertidos e inolvidables que hemos pasado juntos, por estar siempre al pendiente de mí, gracias.

A Lili, por ser una amiga incondicional, un ser humano muy lindo y noble. Porque siempre das sin esperar nada a cambio. Gracias

A mis amigos: Rodrigo, Maja, Daniela, Bueno, Piti, Topito, Cuanalo, Manuel, Cerebro, Peluche, Tania, Sofía, Archus, Raquel, Lyli, Pris, Marieli, gracias por todos los momentos que pasamos juntos, y por brindarme su sincera amistad.

A mis amigos de la prepa: Laurita, Papiirrin, Gordito, Tania, Paco y Mariel por los momentos que vivimos juntos, que me llenan de alegría, y que sé puedo contar siempre con ustedes. Los adoro.

A mis primos: Bere, Toñito, Adriana y Aldo. Gracias por los juegos de pequeños, por las risas, por estar juntos en momentos tristes, por estar ahí cuando los he necesitado. Los quiero.

A mi familia en general, en especial a mis tías Lola y Ange y sus respectivos esposos Toño y Paco, por estar al pendiente de mí, porque sé que puedo contar con ellos siempre. Gracias

A mis profesores de la carrera, con los cuales llevé siempre una relación linda y cordial, y porque de cada uno me llevo algo aprendido. En especial al MVZ. Olguín por ser comprensivo conmigo, al MVZ Livas por apoyarme en las prácticas, la accesibilidad y sencillez que lo caracteriza, al MVZ Pradal por enseñarme a defender mis puntos de vista, hacerme ver la realidad y ser tan ocurrente, al MVZ Lorenzo por cuidarme de mis pequeños desmayos y estar al pendiente de mí. A la MVZ Alicia porque me hizo ver mi suerte en genética, pero siempre me alentó a ser una mujer independiente en todo sentido.

A todos los animales que tuve que manejar e incluso eutanasiar para mi aprendizaje en diferentes materias a lo largo de la carrera, gracias porque aprendí mucho de ustedes, entre eso el respeto que debo tener hacía ustedes y hacia mi profesión, impulsando el gran amor que tengo por ustedes. Infinitas gracias.

A mi asesor Adrián, por brindarme esta oportunidad de trabajo, aclarar mis dudas y hacerme enojar mucho. Por tener la paciencia y comprender la prioridades de mi vida.

A Esther Labrada y César Ordoñez por el diseño, programación y dirección del CD-ROM interactivo multimedia, a Iliana Agudelo Suarez por apoyo en locuciones y revisión técnica.

A Dios, por permitirme llegar hasta aquí. Dándome fortaleza en los momentos difíciles, y por ser testigo de mis logros. A ti es a quien pido por todos los que he nombrado aquí.

# CONTENIDO

1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Objetivos	6
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivo específico	
4. Material y método	7
5. Uso de la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje	9
5.1 Las imágenes	
5.2 El vídeo	
6. CD-ROM Interactivo Multimedia	13
6.1 ¿Qué es un CD-ROM?	
6.2 Tecnología multimedia	
7. Principios de una herramienta educativa	16
8. CD Interactivo Multimedia como herramienta educativa	18
9. Descripción de las enfermedades reproductivas más comunes los bovinos	21
9.1 Retención placentaria	23
9.2 Quistes ováricos	27
9.3 Brucelosis	33
9.4 Neosporosis	42
9.5 Leptospirosis	48
9.6 Vulvovaginitis pustular infecciosa	56

9.7 Tricomoniasis	60
9.8 Clamidiasis	64
9.9 Campilobacteriosis genital bovina	67
10. Resultados	71
11. Discusión	72
12. Conclusión	75
Referencias bibliográficas	77

## 1. Resumen

VALENCIA MARTÍNEZ MONTSERRAT. CD-ROM interactivo multimedia de las enfermedades del aparato reproductor del ganado bovino. (Bajo la supervisión de: MVZ Miguel Ángel Quiroz Martínez y MVZ Adrián Alfonso Castillo Avendaño).

Dado que los alumnos están acostumbrados a utilizar la información más que a interpretarla, se ha popularizado la elaboración de modelos pedagógicos que se basan o hacen uso parcial de la tecnología moderna. El uso de estas tecnologías puede inspirar a los estudiantes, interés y motivación que desemboque en un aprendizaje emocionante, significativo y relevante.

La medicina veterinaria también se ve obligada a utilizar el mundo de la tecnología a su favor; por lo tanto, el presente documento hace énfasis en el uso del disco compacto (CD ROM) interactivo como recurso didáctico, para describir y explicar las enfermedades reproductivas más importantes del ganado bovino tales como: retención placentaria, brucelosis, neosporosis, leptospirosis, vulvovaginitis pustular infecciosa, quistes ováricos, tricomoniasis, campilobacteriosis genital y clamidiosis.

Al utilizar este CD como herramienta educativa, se aplicarán los conocimientos científico-tecnológicos adquiridos para el diagnóstico, prevención y control de dichas enfermedades.

Además se realiza una recopilación bibliográfica acerca de las ventajas que nos ofrecen los CD interactivos como herramienta educativa, que contiene: 194

imágenes, seis videos de animación de las patologías de la reproducción y cinco videos de los signos clínicos y 18 pantallas donde se explica el desarrollo de la enfermedad, casos clínicos complementados con sonidos e hipertextos explicativos. Para la captura de las fotografías se utilizó una cámara digital profesional, cámara de video digital, discos de formato DVD, computadora, programas computacionales y recopilación bibliográfica de las enfermedades antes mencionadas.

En este trabajo se propone el uso de un disco compacto interactivo para una mejor formación del médico veterinario, ya que puede repasar los temas cuantas veces sea necesario, para al final contestar un cuestionario de autoevaluación para valorar su aprendizaje.

## 2. Introducción.

En años pasados, predominaba la noción simplista y errónea de que “aprender era memorizar”, hasta que el alumno pudiera repetir las mismas palabras de los textos del compendio o las palabras del profesor. A partir del siglo XVII predominó la fórmula de Comenio, *intellectus, memoria et usus*: primero, la comprensión reflexiva; después, la memorización de lo comprendido; al final la aplicación de lo que ya fue comprendido y memorizado.<sup>1</sup>

Actualmente, se ha comprobado que la mera explicación verbal del profesor no es tan esencial e indispensable para que los alumnos aprendan; sirve sólo para iniciar el aprendizaje, mas no para integrarlo y llevarlo a buen término.<sup>2</sup>

La abundancia de información no es necesariamente de gran beneficio por sí misma, en cambio, si la información es presentada de forma interactiva, da como resultado el mejor entendimiento de esta misma.

En la educación surge el reto de conocer, entender e implementar la forma adecuada en que estos medios tecnológicos dan soporte a las actividades de enseñanza-aprendizaje, que buscan el desarrollo de capacidades y habilidades en los alumnos, de tal manera que los medios deben ser utilizados como un canal para instruir, más que solamente para informar.

En el ámbito de la educación superior, el uso de la tecnología se ha convertido en uno de los requerimientos básicos para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Hablar de nuevas tecnologías en la educación, es referirse a la multimedia, la televisión por cable y satélite, la red o al disco compacto (CD-ROM) como recurso para almacenar o consultar gran cantidad de información.<sup>3</sup>

Considerando estas tecnologías y la facilidad con la que hoy en día se cuenta para el acceso a estas mismas, este documento se basa en el uso del CD-ROM interactivo multimedia, como recurso didáctico para describir las enfermedades reproductivas del ganado bovino, en el proceso de enseñanza para los alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Con la aparición de estos materiales tecnológicos, se ha dado un cambio de paradigmas en la educación, donde se demandan nuevas formas de atención, manejo de nuevos lenguajes, creación de nuevos espacios para que el alumno tenga autonomía e independencia, donde pueda administrar su tiempo y diseñar una metodología de estudio.

El presente documento, hace énfasis al uso del CD ROM interactivo como recurso didáctico, para describir las enfermedades reproductivas del ganado bovino, en el proceso de enseñanza para los alumnos de Medicina Veterinaria y Zootecnia, sin menospreciar a los libros, que seguirán siendo un método eficaz para la enseñanza en la educación superior.

En el ejercicio profesional de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, es frecuente encontrar problemas reproductivos en todas las especies, sin embargo, este documento se enfoca en las afecciones del ganado bovino, con el fin de que



los alumnos estén preparados para identificar y solucionar los diferentes padecimientos en dicha especie.

#### Enfermedades reproductivas del ganado bovino

El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por el entorno en que se encuentran alojados los animales.<sup>4</sup> Los problemas reproductivos en el ganado bovino tienen múltiples etiologías, por lo que el CD-ROM se enfocará en las siguientes enfermedades, dadas su mayor importancia:

- Retención placentaria
- Quistes ováricos
- Brucelosis bovina
- Neosporosis bovina
- Leptospirosis bovina
- Vulvovaginitis pustular infecciosa
- Tricomoniasis
- Campilobacteriosis genital bovina
- Clamidiosis

Con la incorporación de los CD-ROM multimedia, el rol del profesor como transmisor de conocimientos, cambia hacia funciones de organización de actividades de aprendizaje, otorgando al alumno una mayor autonomía y responsabilidad en la búsqueda de su formación.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Ofrecer una herramienta novedosa y práctica que pueda ser utilizada, tanto para la enseñanza, como para el aprendizaje de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, sobre las principales enfermedades reproductivas en ganado bovino, de una forma sencilla, divertida e interactiva.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Facilitar el aprendizaje de los alumnos y profesionistas de Medicina Veterinaria y Zootecnia sobre las enfermedades reproductivas de mayor impacto económico en el ganado bovino.
2. Reafirmar los conocimientos adquiridos por el alumno.
3. Emplear el CD interactivo para facilitar la interacción y el proceso de comunicación bidireccional entre profesores y alumnos, y así desarrollar destrezas y habilidades que proporcionen un aprendizaje significativo para el estudiante.
4. Hacer uso de lo más avanzado en tecnología multimedia, para hacer más práctico el acceso a la información para cualquier usuario.

## 4. Material y método

Para la realización de este proyecto, se llevó a cabo una recopilación bibliográfica acerca del C.D.-ROM interactivos multimedia, como herramienta educativas en el proceso enseñanza-aprendizaje, recabando información sobre las enfermedades reproductivas de gran impacto económico en el ganado bovino, mostrado a través de videos, imágenes, animaciones, textos e hipertextos detallados, la definición, etiología, patogenia, diagnóstico, tratamiento, control y prevención de dichas enfermedades.

Se elabora un diseño de interfaz gráfica para este proyecto, el cual considerará cuatro fases:

- Preproducción: Recopilación de la información y material necesario como videos, imágenes, gráficos, entre otros, para la organización del contenido por medio de guiones, mapas conceptuales y mapas de navegación, con el apoyo de un diseñador gráfico y la asesoría de un programador para el diseño de la interfaz gráfica.
- Producción: Determinar aspectos funcionales de utilidad como la eficacia, la facilidad de uso y la versatilidad.
- Postproducción: Se revisa detalladamente los aspectos técnicos y estéticos, la calidad del material fotográfico y de video, así como la calidad del contenido y la utilidad pedagógica.

El diseño del CD se llevó a cabo con la asesoría de la Dirección General de Tecnologías de Información y Comunicación de la UNAM, el Departamento de

Medicina y Zootecnia de Rumiantes y la División del Sistema de Universidad Abierta de la FMVZ-UNAM.

Se desarrolló un guión conceptual, un mapa de navegación, las listas maestras y el desarrollo del producto con diferentes programas (Photoshop, Premier, 3D Max y Director) y la integración de todos los medios: texto, hipertexto, locución, animación y video.

## **5. Uso de la tecnología en el proceso enseñanza - aprendizaje.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje es el conjunto de pasos ordenados sistemáticamente, que tienen como propósito brindar los instrumentos teórico-prácticos que le permitan al ser humano desarrollar y perfeccionar hábitos, actitudes, aptitudes y conocimientos que se apliquen en el desempeño eficiente en sus actividades diarias.<sup>17</sup>

Los alumnos están acostumbrados a utilizar la información y no a interpretarla, dada esta situación se considera la elaboración de modelos pedagógicos que se basan o hacen uso parcial de ellas, porque un gran número de alumnos sigue apostando por la enseñanza tradicional, donde el factor dominante es la exposición oral del docente.<sup>2</sup>

Por consiguiente se ha requerido de un cambio de paradigma en la educación, haciendo uso de la tecnología como herramienta educativa.

La tecnología se define como: el conjunto de conocimientos técnicos ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacen tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad.<sup>18</sup>

La tecnología que utiliza normalmente el docente en su práctica consiste en: plumón, borrador y pizarrón. En pocas ocasiones se hace uso de computadoras, internet, multimedia, videocasetes, fotografías, discos compactos educativos, caricaturas y películas.<sup>19</sup>

El uso de estas tecnologías puede inspirar a los estudiantes, interés y motivación que desemboque en un aprendizaje emocionante, significativo y relevante.

El hecho de que los alumnos disfruten trabajando con la tecnología puede ser un beneficio a largo plazo. La integración de tecnología en la educación puede originar beneficios en dos sentidos en el alumno: una mejor comprensión y la capacidad para usar y aplicar la tecnología.

El uso de la tecnología puede ocasionar cambios significativos en:<sup>19</sup>

- Los procesos de comunicación, interacción y colaboración entre alumno-maestro y maestro-alumno.
- La forma de entender el conocimiento y el acceso a la información
- La forma de evaluar el aprendizaje.

La integración de la tecnología al proceso enseñanza-aprendizaje no debe ser una moda ni algo pasajero e intrascendente, porque una de las funciones de la educación, quizá la más importante, es la integración del individuo a la sociedad y la tecnología es parte de esa sociedad.

### **5.1 Las imágenes.**

El concepto de imagen tiene su origen en el latín *imāgo*, siendo la representación visual de un elemento que se logra a partir de técnicas enmarcadas en la fotografía, el arte, el diseño y el video, entre otras.<sup>20</sup>

La importancia de las imágenes en los procesos de enseñanza-aprendizaje es notable en muchos aspectos, entre ellos:<sup>5</sup>

- Las imágenes resultan motivadoras, sensibilizan y estimulan el interés de los estudiantes hacia un tema determinado.
- Facilitan la instrucción, complementando las explicaciones verbales con contenidos icónicos concretos de fácil comprensión que contribuyen a la fijación de los contenidos. También pueden presentar abstracciones de forma gráfica.
- Exigen un procesamiento global de la información que contienen, y pueden producir un impacto emotivo que genere sentimientos y actitudes.
- Facilitan las comparaciones entre distintos elementos y permiten analizar con detalle las distintas fases de los procesos complejos.
- Permiten ver realidades poco accesibles habitualmente (imágenes de microscopios, microorganismos)
- Pueden simplificar o sintetizar realidades complejas (diagramas, esquemas)

Actualmente, gracias a la invasión de la fotografía digital, las imágenes se han incorporado como un elemento importante en las sesiones de presentaciones con ordenador.

Una presentación continua con imágenes puede ser muy gratificante tanto para los estudiantes como para el docente.

## 5.2 El vídeo

El vídeo es un medio didáctico que por sus posibilidades expresivas puede alcanzar un alto grado de enseñanza, lo que hace de él una herramienta autónoma de aprendizaje con la que el alumno puede dominar un determinado contenido que le puede servir como:

- Auto-enseñanza.
- Enseñanza a distancia.
- Divulgación.

Dentro de estas situaciones de aprendizaje, la posibilidad de interactuar sobre el medio se convierte en una estrategia más de uso, que proporciona al alumno la posibilidad de parar la imagen, dar marcha atrás y, en definitiva, adecuar el ritmo de visualización a las dificultades de comprensión o retención que tenga.<sup>5</sup>

Las técnicas educativas más modernas, parten de la idea de que cuantos más sentidos participen en el proceso de aprendizaje, más fácil será la asimilación y retención de contenidos.<sup>5</sup> Es por ello que se requiere de una herramienta tecnológica y compacta, que maneje imágenes y videos como apoyo a la formación de los alumnos.



## **6. CD-ROM interactivo multimedia**

En la educación superior surge el desafío de conocer, entender e implementar la tecnología como herramienta en las actividades de enseñanza-aprendizaje, donde se busca el desarrollo de capacidades y habilidades de los alumnos.

La palabra interactivo se encuentra muy vinculada a aquella relación que se establece entre el ser humano y una máquina y que le permitirá al primero, (siguiendo una serie de condiciones y acuerdos), lograr determinados fines a partir de esta manipulación que ejerce, porque básicamente las tecnologías interactivas reflejarán las consecuencias de nuestras acciones y de nuestras decisiones.

### **6.1 ¿Qué es un CD-ROM?**

Estas siglas indican en inglés Compact Disc Read Only Memory, es decir: "disco compacto con memoria de sólo lectura". CD-ROM, aunque físicamente no se diferencia de un disco de audio (CD-Audio), la diferencia estriba en el tipo de datos que almacena. Mientras el CD-Audio reproduce la música que tiene grabada, el CD-ROM almacena textos, imágenes, sonido y vídeo de forma sencilla.<sup>23</sup>

En el ámbito educacional, las aplicaciones del CD se están convirtiendo en algo muy útil y generalizado. Si partimos de la base que entre el usuario y la computadora personal (PC) existe una interactividad (es decir, pueden relacionarse entre sí), al aplicarla a la educación nos hallaremos ante el instrumento perfecto para poder desarrollar un diálogo interactivo que al final y con una acción pedagógica, permita aprender o ampliar los conocimientos.<sup>23</sup>

## 6.2 Tecnología multimedia

Multimedia es un término abierto y en continua evolución. Así, en 1995 Bartolomé lo definía como "el conjunto o suma de medios simultáneos utilizados con un objetivo de formación".

Básicamente la tecnología multimedia, en la educación, se está aplicando por dos vías:

1. El usuario aprende o desarrolla sus conocimientos con cursos interactivos. Estos están basados en la comunicación, a través del auto-estudio. Con ellos hoy en día se puede formar personal, cursos por correspondencia o una formación continua.

2. El usuario ya no solamente aprende sino que aplica todo lo aprendido. La tecnología multimedia se trata de un medio de información que recurre al uso de múltiples formatos para la presentación de información, incluyendo: textos, gráficos estáticos o animados, segmentos de vídeo e información en audio. Los sistemas multimedia por ordenador incluyen hipertextos.<sup>21</sup>

El hipertexto representa una red de información textual no secuenciada frente a lo que representa el texto tradicional, que es de naturaleza básicamente secuencial. Es en definitiva una serie de fragmentos que se pueden leer sin respetar el orden clásico secuencial. El hipertexto está bajo el control del usuario, que decide cuál es la información que quiere recibir y en qué orden, en función de sus necesidades.<sup>3,5</sup>

El sistema de hipertexto puede ser utilizado como medio de estudio o de información individual y como apoyo a la exposición ante grupos. Sus grandes posibilidades de almacenamiento de información, procedentes de distintas fuentes (textos, imágenes fijas y móviles y sonidos) y su flexibilidad a la hora de recuperarla y combinarla, les convierten en unos excelentes medios de apoyo a la función del profesor.<sup>21</sup>

El multimedia como medio educativo es un recurso didáctico de extraordinaria potencia. Permite incluir en un soporte único, como lo es un CD-ROM todos los sistemas de comunicación existentes en la actualidad. Desde los más sencillos y habituales como son los textos escritos, hasta otros sistemas más ricos expresivamente como el vídeo y la imagen. Todo ello permite combinar los recursos de forma armónica y transparente, a través de interfaces de usuario y bajo demanda de éste. Incluye, además, la posibilidad de emitir un diagnóstico o evaluación de los aprendizajes obtenidos.

## 7. Principios de una herramienta educativa.

Según Cabero y Gisbert, (2008), los materiales educativos desarrollados para la formación a distancia (sin la presencia de un docente) deben tener en cuenta los siguientes principios:

- Cuanto menos más. Consiste en que solo deben aparecer aquellos recursos que sean necesarios para el desarrollo de la acción educativa. Más información no supone siempre más aprendizaje ni comprensión. Lo técnico sometido a lo didáctico. Desde el manejo de textos con todas sus posibilidades de autoedición: tamaños, colores, fondos, resaltados, letras en movimiento, etc. hasta la inclusión de elementos icónicos dotados de movimiento: botones que cambian de color, animaciones, vídeos, sonidos, etc. Se pueden emplear para hacer más atractiva una página, pero detrás de ese atractivo no debemos olvidar que ha de haber una intención relacionada con el aprendizaje.
- Legibilidad contra irritabilidad. Todos los textos que aparezcan en las pantallas se deben leer sin dificultad. Será necesario cuidar aspectos tales como: tamaño de letra, fuente (no todas son igualmente legibles), longitud de línea y densidad de página
- Evitar el aburrimiento. Malo puede resultar la utilización abusiva del texto plano en el que el alumno se limita a leer, sin encontrar pausas de lectura, títulos intermedios, gráficos, hipertextos, etc. como la continua y excesiva utilización de este último recurso de navegación, donde el usuario debe estar saltando continuamente de página. Así pues a la pereza que supone

entrar en todos los hipervínculos se puede unir la desorientación que supone el salto continuo de página si no hay una estructura perfectamente definida. Un factor que puede influir en el aburrimiento del alumno ante un contenido es la longitud de la página. Tres o cuatro pantallas pueden ser una buena medida.

- Interactividad. Centrada tanto en la interacción con contenidos y materiales como con los demás recursos que forman parte del entorno de formación: páginas relacionadas, diccionarios de términos, sistemas de comunicación para la relación con otros alumnos, profesores y administradores del sistema. Para fomentar la interactividad podemos recurrir a las siguientes tácticas:
  1. Ofrecer materiales con diferentes puntos de vista.
  2. Presentar materiales incompletos que lleven al alumno a buscar.
  3. Utilizar una dificultad progresiva en la presentación de los materiales.
- Hipertextualidad, como uno de los sistemas de navegación. La navegación a través del contenido, en unos casos, será lineal siguiendo el orden que marque el propio contenido y, en otros, el usuario puede tener la oportunidad de seleccionar aquello que le pueda resultar más interesante.
- Participación del usuario. De manera que éste tome decisiones sobre el orden y el progreso de su aprendizaje y a la vez, cuente con los suficientes y variados recursos para que pueda elegir en cada momento.

## **8. CD interactivo multimedia como herramienta educativa**

Los CD-ROM se han convertido en una herramienta imprescindible para adquirir conocimientos. Estas bases de datos, tanto en texto como en imágenes, son el punto de partida de los llamados libros electrónicos o interactivos. Gracias a la gran cantidad de información que pueden contener existen en el mercado infinidad de productos con estas características. El volumen de estas grandes obras al trasladarse a formato CD-ROM se reduce, pero a la vez permiten integrar imágenes, sonido y, por otro lado, permite al usuario ir llamando la información aleatoriamente y leerla a través de la pantalla del PC.<sup>23</sup> Básicamente los CD-ROM interactivos que existen en el mercado son obras de consulta y referencia, debido a las características tan específicas que aportan:

- Gran cantidad de información almacenada.
- Integración de texto, imágenes y sonido

Con tantas aplicaciones de multimedia que han surgido, el hecho de que ayude a los estudiantes para el aprendizaje, parece estar basado más en opiniones que en datos científicos. Muchos investigadores afirman que las personas prefieren material de aprendizaje en multimedia. En cambio otros opinan que algunas aplicaciones de multimedia suelen ser muy costosas o simplemente que no hay diferencia alguna al utilizarla. Por lo que resulta interesante conocer la opinión de investigadores avocados a la tarea de evaluar esta herramienta.

Se describe a continuación el estudio realizado por Gayle J. Yaverbaum y Uma

Nadarajan en 1996 sobre el aprendizaje de conceptos básicos en telecomunicaciones.

Se realizó un estudio donde se utilizó un tutorial de multimedia para enseñar los conceptos básicos de telecomunicaciones. Se esperaba que el uso de este tutorial mejorara la comprensión de los conceptos. El objetivo del estudio era determinar si impactaba en el aprendizaje el uso del tutorial, en comparación con el enfoque tradicional de enseñanza en el salón de clase.

Se desarrolló un tutorial con multimedia para enseñar los conceptos básicos de telecomunicaciones a nivel media superior y profesional. El tutorial consistía de 45 pantallas a color, con enlaces de hipertexto, animación, música y mensajes de voz. De tal manera que los estudiantes podrían obtener texto, imágenes y explicaciones orales para cada opción escogida. El tutorial permitía a los estudiantes avanzar a su propio paso, pudiendo utilizar el tiempo programado para la clase, de una manera más eficiente.

En cuanto al método, se seleccionaron al azar 29 estudiantes a participar utilizando el tutorial de multimedia y 33 que recibieron clase de forma tradicional.

Los participantes fueron estudiantes de diferentes edades y género, aunque esta diversidad podía reducir algunas medidas de control experimental, esta diversidad era la principal razón para la presentación de tutorial de multimedia de auto aprendizaje en computadora.

Se les aplicó una prueba a ambos grupos que consistía de 21 reactivos. El experimento duró 90 minutos, más el tiempo dedicado a las pruebas. Los integrantes del grupo experimental sintieron que tuvieron suficiente tiempo para

estudiar el material. Incluso, concluyeron el tutorial en menos tiempo que lo que le tomó al maestro presentar ese mismo material en clase (para el grupo control).

Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 1. Resultados de la prueba en el grupo control y grupo experimental

	Cátedra (C)	Tutorial multimedia (E)
Prueba (promedio)	7.24	8.45

Conclusiones del estudio: Durante el experimento, los estudiantes que utilizaron el tutorial con multimedia, demostraron consistencia en su aprendizaje, lo cual se reflejó en el alto promedio de sus calificaciones. Por lo que se puede decir que el uso del tutorial multimedia es de suma importancia, como una herramienta más para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje como se mencionó anteriormente.



## **9. Descripción de las enfermedades reproductivas más comunes de los bovinos.**

En el ejercicio rutinario de la Medicina Veterinaria y Zootecnia, es frecuente encontrar problemas reproductivos en todas las especies, sin embargo, este documento se enfoca en las afecciones del ganado bovino, con el fin de que los alumnos estén preparados para identificar y solucionar los diferentes padecimientos en dicha especie.

El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones ambientales en que se devuelven los animales.<sup>4</sup> Este proceso, constituye la esencia de la renovación biológica en todas las especies. Una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico, tanto de la ganadería lechera como de la carne.<sup>4</sup>

Las enfermedades reproductivas con frecuencia provocan la infertilidad de los animales, el aumento de los abortos y el nacimiento de crías débiles.<sup>27</sup> Los problemas reproductivos en el ganado bovino tienen múltiples etiologías ocasionadas generalmente por bacterias, virus y parásitos con gran potencial para infectar y transmitirse a otros individuos.

El objetivo general del conocimiento de las enfermedades reproductivas que afectan al ganado bovino, es disminuir las pérdidas económicas, aplicando los conocimientos científicos-tecnológicos adquiridos para el diagnóstico, prevención y control de dichas enfermedades, a fin de mejorar la competitividad y contribuir a la expansión productiva de manera sustentable con mínimo impacto ambiental

Es por ello que el conocimiento de la patología reproductiva usual para la especie de interés, es de gran importancia para el veterinario en el ejercicio profesional, quien de esta manera puede identificar un problema, emitir un diagnóstico presuntivo, y en caso necesario, solicitar los exámenes complementarios en cada caso.

También se debe tomar en cuenta que muchas de las enfermedades que causan las fallas reproductivas en bovinos son zoonóticas, es decir que son enfermedades que pueden transmitirse de animales a seres humanos, causando serias lesiones e incluso la muerte de las personas que se infectan. Esto hace que la identificación tenga mayor importancia a nivel social, protegiendo la salud de las poblaciones humanas.

Para poder implementar un programa de control y erradicación de las principales enfermedades reproductivas, es necesario utilizar la combinación de dos herramientas: el diagnóstico presuntivo de campo y la confirmación o descarte de la posible enfermedad en el laboratorio. En la patología reproductiva, al igual que en otros sistemas, el laboratorio es un poderoso auxiliar de diagnóstico.<sup>28</sup>

El precio de una óptima sanidad en el ganado bovino es la eterna vigilancia, esto implicaría entre otras cosas, la prevención: Chequeos diagnósticos rutinarios, bioseguridad, vacunaciones, registro y control de los índices reproductivos, etc. Para lograr esto, tanto los médicos veterinarios de campo, los laboratoristas, los ganaderos y toda aquella persona involucrada en el área, deben trabajar en conjunto para el bienestar de los índices reproductivos y productivos, el cual contribuirá a la seguridad alimentaria de la población.

## **9.1 Retención Placentaria.**

### 9.1.1 Definición.

La retención placentaria (RP), es definida como la falla en la expulsión de las membranas fetales, comúnmente conocidas como placenta.<sup>7</sup> Fisiológicamente, la placenta debe expulsarse durante las 12 horas postparto y se considera patológica o anormal cuando parte o la totalidad de la placenta permanece dentro del útero, por más de 24 horas después del parto.<sup>29</sup>

Las membranas fetales se expulsan entre 3 y 4 h postparto. La retención placentaria se debe, básicamente, a la falla en la separación de las vellosidades de los cotiledones con las carúnculas de las criptas maternas.

Morfológicamente hay tres tipos de retención placentaria: la primera está asociada con el aborto y nacimientos prematuros, la segunda se asocia con hiperemia y la tercera, que es la más frecuente, se relaciona con la existencia de pequeños sectores de epitelio necrótico entre las vellosidades coriónicas y las paredes de las criptas.<sup>29,7</sup>

### 9.1.2 Etiología

La causa básica de la retención placentaria es una falla en las vellosidades o en los cotiledones para desprenderse de las criptas en las carúnculas.<sup>30</sup>

Existen diversos factores por los cuales se puede desencadenar la retención placentaria:

- Factores hormonales

La retención placentaria se ha asociado con la separación de los becerros de sus madres inmediatamente después del parto, de modo que al no haber amamantamiento no se estimula la liberación de oxitocina, dando como resultado una disminución en la actividad muscular uterina impidiendo así la eliminación de la placenta. También se ha reportado que la disminución de los niveles de progesterona en el último mes de gestación, provoca que la presentación del parto se reduzca entre 10 Y 20 días Esto implica la maduración incompleta de la placenta y, como consecuencia, impide el desprendimiento normal de la misma, provocando la retención placentaria.<sup>7</sup>

El uso de glucocorticoides provoca en el 67% de las vacas RP, principalmente por la inmadurez de los placentomas.

- Factores infecciosos

*Brucella abortus*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Campylobacter fetus*, provocan lesiones en la placenta, la cual libera el factor luteolítico, lo que desencadena el aborto y, por lo tanto, la retención placentaria.<sup>29,30</sup>

- Factores ambientales

Estudios realizados indican que la incidencia de retención placentaria puede estar relacionada con tensión térmica, ya que se reporta una incidencia del 24.05 % durante las estaciones calurosas, comparada con un 12.24 % presentado el resto del año.<sup>7</sup>

- Deficiencias nutricionales

Las deficiencias nutricionales se ven reflejadas en el proceso reproductivo.

-Vitamina A: produce atrofia de las células epiteliales. Estas células secretoras, en caso de deficiencias, son reemplazadas gradualmente por células epiteliales queratinizadas provocando degeneración placentaria y aborto.

-Selenio (Se): la deficiencia de este mineral en animales gestantes, provoca el nacimiento de terneros débiles o prematuros muertos.<sup>29</sup>

- Ausencia de contracciones

La retención placentaria, está ligada a la ausencia de contracciones después del parto. Esto se observa después de los partos distócicos y de partos gemelares, donde el útero tiene un debilitamiento de la musculatura.<sup>29</sup>

- Infecciones por microorganismos oportunistas

Se ha observado que la persistencia de las membranas fetales 12 h después del parto, predispone a infecciones del mismo, involucrando a microorganismos como:

*Streptococcus*, *E. coli*, *Corynebacterium*, coliformes y bacterias anaerobias.<sup>29, 30</sup>

### 9.1.3 Signos clínicos.

Usualmente una porción de las membranas fetales se observa colgando a través de la vulva. En el inicio puede ser de coloración ligeramente rosa blanco o grisácea.<sup>30</sup>

Casos moderados o severos de metritis; depresión; fiebre; aumento de la frecuencia cardíaca; descenso de la producción láctea; pérdida de peso;

descargas vaginales mucopurulentas; inquietud; levantamiento de la cola; necrosis placentaria después de 24 h, dando lugar a un olor fétido y pútrido<sup>28</sup>

#### 9.1.4 Tratamiento

El tratamiento puede ser local, utilizando 5 g de bolos uterinos de oxitetraciclina cada tercer día hasta que la placenta es expulsada. Para el tratamiento sistémico se debe tener en cuenta la temperatura de la vaca, si llega presentar fiebre se administra antibióticos de amplio espectro de preferencia de 4 o 5 días, si se sospecha de una hipocalcemia subclínica el uso de frascos a base de borogluconato de calcio de 500 ml ayudara a la involución uterina, si la vaca se ve deprimida se indica el uso de antihistamínicos. La vaca es revisada cada ocho días para observar la involución uterina y el tratamiento aplicado será manejado como una metritis hasta que el animal es dado de alta más o menos 30 a 40 días posparto y puede entrar a un programa de prostaglandinas rutinario cada 14 días.

#### 9.1.5 Prevención y control

- 1) Revisión de los parideros, los cuales deben limpiarse y desinfectarse perfectamente después de cada parto y cambio de cama, ya que la limpieza es el aspecto más importante que debe tomarse en cuenta, porque durante el parto se facilita la entrada de microorganismos en el aparato reproductor que pueden causar infecciones que afectan la fertilidad futura del animal.<sup>30</sup>
- 2) Revisión de la dieta alimenticia para evitar trastornos metabólicos y deficiencias nutricionales.
- 3) Vigilancia del parto que permita evaluar las circunstancias del nacimiento y

evitar posibles infecciones durante el primero.

- 4) Estimulación de las contracciones uterinas con inyecciones de oxitocina (30 a 50 unidades) inmediatamente después del parto disminuye la frecuencia de presentación de la afección.
- 5) Se ha demostrado que la suplementación con vitamina E y Selenio 1 000 U.I. y 3 mg/kg/día, respectivamente, reduce las retenciones placentarias.<sup>7</sup>

## **9.2 Quistes ováricos**

### 9.2.1 Definición.

Los quistes ováricos se definen como estructuras llenas de fluido anovulatorio de  $\geq 2.5$  mm de diámetro que persisten en los ovarios por más de diez días.<sup>31</sup>

El síndrome quístico de los ovarios es un problema reproductivo ligado a una producción lechera elevada, lo que deriva en grandes pérdidas económicas para el productor. La importancia de su diagnóstico y oportuno tratamiento se fundamenta en los avances recientes de este síndrome.<sup>32</sup>

En bovinos se reportan dos formas de quistes ováricos que son los luteínicos y los foliculares; siendo estos últimos los más comunes. El quiste folicular puede presentarse en forma simple o múltiple en uno o varios ovarios, desarrollando tamaños que pueden superar los 2.5 cm de diámetro. El quiste luteínico, en cambio, está provisto de una gruesa pared y en la mayoría de los casos se presenta como única estructura en uno de los ovarios.<sup>32</sup> Se caracterizan por

provocar anestro, siendo común en vacas altas productoras, su forma es típica muy parecida a una pelota de golf.<sup>8</sup>

### 9.2.2 Etiología

Se considera probable que en el desarrollo de esta enfermedad quística, esté involucrada una anomalía o disfunción endocrina hipotalámica; en la que la respuesta de la pituitaria a los estrógenos está alterada. Se supone que la inapropiada secreción de GnRH deriva en una falla en el pico preovulatorio de LH, el cual puede ser insuficiente o estar completamente ausente, por lo que no podrá inducir la ovulación normal. Un factor importante en la iniciación y persistencia de la enfermedad quística ovárica, está dado por la pérdida del efecto de retroalimentación positiva del estradiol en la liberación de gonadotropinas por la glándula pituitaria. Por ello, la magnitud del pico de LH natural depende del restablecimiento de dicho mecanismo de retroalimentación mediado por estrógenos en el hipotálamo.<sup>28</sup>

El síndrome quístico de los ovarios tiene una incidencia mayor durante la segunda y tercera lactancias. Se han mencionado algunos factores relacionados con su presentación como son: raza, estación del año, edad, complicaciones posparto, infecciones uterinas, número de parto, estrógenos endógenos y exógenos, así como disfunciones endocrinas.<sup>32</sup>

Algunos de los factores que afectan el balance endocrino del animal se describen a continuación:

- a) Estrés en las primeras etapas de lactancia: Los péptidos opioides están relacionados con la inhibición de GnRH hipotalámica; su liberación induce



una supresión en la secreción de LH posparto y una alteración en la modulación de la misma durante el ciclo estral. Es posible que el estrés lactacional inhiba los pulsos generadores del hipotálamo y así, provocar la formación de quistes ováricos.<sup>31</sup>

- b) Nutrición. La alimentación con altos niveles de proteínas parece ser un factor predisponente; sin embargo, hay indicios sugerentes de que la ingestión de forrajes con alto contenido estrogénico (fitoestrógenos) y las deficiencias en carotenos (precursores de la vitamina A), pueden incrementar la incidencia de los quistes ováricos.<sup>32</sup>
- c) Alta producción lechera. La asociación de ésta y los quistes ováricos no ha sido bien establecida pero se ha visto .que las vacas altas productoras desarrollan quistes con mayor facilidad; debido a que están expuestas a un mayor estrés por eventos como la lactación temprana, el ordeño y los altos requerimientos nutricionales.<sup>8,31</sup>

En vacas con excesiva condición corporal y vacas sobre acondicionadas durante el periodo seco, vacas primíparas con altas concentraciones de cetona en leche, alimentadas con dietas deficientes en selenio durante el período seco pueden predisponer a la presencia de quistes ováricos.<sup>8</sup>

### 9.2.3 Signología

Las vacas que presentan quistes de tipo folicular casi siempre manifiestan una conducta ninfómana, es decir, montan y se dejan montar constantemente, con largos e intensos períodos de celo y con un corto intervalo entre celos sucesivos. Además pueden presentar nerviosismo, descenso en la producción láctea y

pérdida de condición corporal.<sup>28</sup> En los casos de quistes foliculares de larga duración, es común observar signos marcados de hiperestrogenismo, tales como, moco cervical abundante, desarrollo de pezones, edema del útero, etc.<sup>31</sup>

El quiste luteínico se desarrolla a partir de un folículo que no ovula, continúa madurando y presenta luteinización en toda su superficie interna. Se considera que tiene una patogenia similar a la del quiste folicular, pero con una escasa secreción de LH, que es insuficiente para provocar la ovulación, pero sí induce la luteinización. El tejido luteinizado de la pared del quiste produce cierta cantidad de progestágenos, por lo que la signología clínica es de anestro persistente. Si las vacas con quistes luteínicos persistentes no son tratadas, un porcentaje de ellas desarrollarán un síndrome de virilismo, en el que intentarán montar a otras vacas pero, a diferencia de la vaca ninfómana, no deja que otras vacas las monten<sup>31</sup>

#### 9.2.4 Diagnóstico diferencial

Muchas estructuras ováricas normales pueden complicar el diagnóstico de la enfermedad por palpación de los ovarios.

Un folículo normal preovulatorio puede alcanzar los 2.5 cm de diámetro y tener características palpables similares a las de un quiste folicular pequeño los cuerpos lúteos (Cl) en varios estados de crecimiento y regresión pueden confundirse con quistes ováricos, además, los Cl normales y quísticos se caracterizan por una papila de ovulación que suele ser palpable.<sup>31</sup>

Las causas del aumento de tamaño de los ovarios, incluyen adherencias entre los

ovarios y estructuras circundantes, salpingitis, abscesos ováricos, ooforitis, neoplasias ováricas y quistes de las fimbrias.<sup>31</sup>

#### 9.2.5 Diagnóstico

En la práctica, el diagnóstico de los quistes foliculares y luteínicos generalmente es efectuado por palpación transrectal, aunque esto depende de la habilidad y experiencia del palpador. Por ello, también debe realizarse una buena historia clínica que incluya una revisión meticulosa de los registros reproductivos. La revisión puede complementarse con una ultrasonografía.<sup>31</sup>

#### 9.2.6 Tratamiento

El objetivo del tratamiento es inducir la luteinización del quiste y restablecer los ciclos ováricos normales. Por ello, los tratamientos sugeridos son los siguientes:

a) Recuperación espontánea. Se puede dar en los casos que los quistes ováricos aparecen en los primeros 30 días posparto. Se menciona que de 60 a 100 % de las vacas que desarrollan quistes ováricos antes de la primera ovulación posparto pueden reiniciar sus ciclos ováricos normales, en contraste con sólo 20 % en los casos que los quistes se desarrollan en la primera ovulación posparto. Se reporta un porcentaje de recuperación espontánea del 15 al 60 % en vacas con quistes ováricos diagnosticados en el primer mes posparto.<sup>33</sup>

b) Ruptura manual. Representa uno de los primeros tratamientos para la enfermedad quística ovárica y consiste en la ruptura mecánica de las estructuras quísticas mediante la palpación rectal. Con respecto a este tratamiento la literatura reporta una muy pobre eficacia en problemas de tipo crónico y asocia una alta

presentación de hemorragias y subsecuentes adherencias que contribuyen a posteriores estados de infertilidad.<sup>33</sup>

c) Terapia hormonal. Análogos sintéticos de GnRH 100 a 200 mcg aprobados para uso en vacas lecheras en lactancia por vía intramuscular profunda utilizando una aguja larga y delgada (calibre del 18 a 20); si no responde al tratamiento a los 15 días después se vuelve a repetir la misma dosis de GnRH o se puede incrementar la dosis y si a la tercera revisión continua con el quiste folicular es recomendable la aplicación de 10, 000 UI de GCH (gonadotropina coriónica humana). Si la ninfomanía persiste se pueden combinar 200 mg de progesterona.<sup>33</sup>

Si la presencia de los quistes foliculares son muy frecuentes y no responden al tratamiento hay que sospechar de la presencia de micotoxinas como la zeralenona (micoestrógeno producido por el hongo *Fusarium spp*) para la cual se integran secuestrantes, debe limitarse a menos de 500 ppb en la dieta total de MS.<sup>33</sup>

d) Dieta La práctica actual en las producciones lecheras es suplementar a las vacas secas y las vacas en lactancia con vitamina A, D, E y selenio aproximadamente 100,000 IU y 150, 000 IU por vaca por día respectivamente (Weiss, 1998) ya sea por vía intramuscular u oral en el concentrado, esto como medida preventiva para quistes foliculares y retención de placenta al momento del secado.<sup>33</sup>

### 9.2.7 Prevención

Dado que es una enfermedad poco predecible, es difícil poder establecer una acción preventiva directa, por lo que las medidas profilácticas que se recomiendan estriban en evitar las siguientes condiciones:

- Estrés alrededor del parto
- Alimentación abundante basada en forrajes con alto contenido de fitoestrógenos (leguminosas).
- Desbalances nutricionales antes o después del parto, así como durante la lactación temprana.<sup>33</sup>

## 9.3 Brucelosis.

### 9.3.1 Definición.

Enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano y curso crónico. Ocasiona grandes pérdidas por ser una de las principales causas de problemas reproductivos, debido a que causa abortos e infertilidad, siendo un problema de hato. Es de gran importancia por ser una zoonosis.

*Brucelosis* es el término usado para la enfermedad causada por una bacteria del género *Brucella*. En humanos se refiere ocasionalmente a un padecimiento de fiebre ondulante o fiebre de malta, en el ganado bovino se le conoce como Enfermedad de Bang y Aborto contagioso.<sup>9</sup>

### 9.3.2 Etiología.

La especie que afecta al ganado bovino es *Brucella abortus*, la cual se caracteriza por ser un cocobacilo intracelular, gran negativo, no móvil, sin cápsula y se desarrolla en un medio aeróbico; aunque existen especies que requieren de dióxido de carbono para su crecimiento.<sup>9</sup>

Se han identificado los siguientes biotipos: 1, 2, 3 ,4; de éstos, el responsable del 85 % de las infecciones es el biotipo 1, destacando la *B. abortus*. Los otros biotipos son menos frecuentes y su identificación puede ser útil en el estudio epidemiológico de la brucelosis en una región determinada.<sup>34</sup>

### 9.3.3 Epidemiología.

La brucelosis está ampliamente distribuida y posee enorme importancia ya que repercute significativamente en la economía en casi todo el mundo, sobre todo, en el ganado lechero. La incidencia varía considerablemente según los hatos, regiones y países. La infección es adquirida por bisontes, antílopes, ciervos, coyotes, zarigüeyas, mapaches, alces, camellos y otros ruminantes silvestres y domésticos; hay pruebas directas de que estas especies son fuente de infección para el ganado bovino.<sup>9</sup>

El microorganismo puede encontrarse en muchos órganos, además de la ubre y el útero, y es grave el hecho de exponer o manipular cadáveres de animales infectados. La importancia de la enfermedad en el hombre justifica ampliamente la erradicación de la enfermedad.<sup>9</sup>

La brucelosis bovina es endémica en la mayoría de los países, exceptuando aquellos que han efectuado programas de erradicación como Australia, Nueva Zelanda, Canadá, Inglaterra y los países del norte de Europa. En Sudamérica, Uruguay es el que tiene la menor prevalencia, con casos esporádicos; Argentina comenzó un programa de control, al igual que algunos estados de Brasil.<sup>9</sup>

En México, la brucelosis bovina se considera una enfermedad endémica. El estado de Sonora (casi en su totalidad) es el único que ha sido declarado libre de esta enfermedad, mientras que Baja California Sur, Yucatán, Campeche y regiones de Guerrero (Costa Chica y Costa Grande) se encuentran en fase de erradicación<sup>35</sup>

La brucelosis se transmite por vía oral, a través de alimentos contaminados, penetración de la conjuntiva, piel intacta, y por la ubre durante el ordeño. La propagación dentro del hato ocurre por la transmisión vertical u horizontal. También existe una infección congénita transmitida por la infección dentro del útero.<sup>35</sup>

La propagación de un hato a otro y de una región a otra se debe al desplazamiento de los animales infectados. Los movimientos no controlados de los bovinos son la causa principal de las fallas en los programas de erradicación de la enfermedad.<sup>9</sup>

#### 9.3.4 Patogenia.

Todas las especies de *Brucella* tienen la capacidad de crecer intracelularmente y pueden sobrevivir y multiplicarse en una gran variedad de tipos celulares,

incluyendo los fagocitos polimorfonucleares y mononucleares de animales no inmunes; la unión del microorganismo con las células fagocíticas puede verse influenciado por una sustancia similar a la lectina, presente en la superficie de *B. abortus*. De esta forma, los microorganismos pueden establecer infecciones persistentes en el sistema retículoendotelial, en el sistema reproductor y en la glándula mamaria.<sup>28</sup>

El período de incubación es altamente variable, desde unas semanas hasta varios meses, dependiendo de la edad y estado fisiológico del animal en el momento de la infección.<sup>28</sup>

La infección inicial ocurre en los nódulos linfáticos regionales, en los cuales se produce una hiperplasia linfoide y una respuesta inflamatoria aguda. Después de esta fase localizada, la infección se extiende por vía hematógena a otros ganglios linfáticos y a las células retículo-endoteliales del hígado, pulmones y bazo; en los animales gestantes ocurre en el útero y glándula mamaria. La infección congénita en los terneros recién nacidos se da como resultado de la infección del útero.<sup>28</sup>

La producción de una sustancia llamada *eritritol*, producida por el feto y capaz de estimular el crecimiento de *B. abortus* existe de forma natural en sus máximas concentraciones en la placenta y líquidos fetales, y es probablemente responsable de que la infección se localice en estos tejidos.

De esta manera:

a) El curso de la infección en vacas ocurre por invasión al linfonodo supramamario, si es que estas vacas quedan o están gestantes; posteriormente



hay una bacteremia periódica que puede provocar una infección del útero y la placenta. La mayoría de las vacas abortan solo una vez, aunque algunas pueden abortar dos e incluso tres veces, siendo esto último excepcional.<sup>9</sup>

La causa específica de la muerte del feto se debe a la multiplicidad acelerada del microorganismo en la placenta y útero, lo cual interfiere con el suministro de oxígeno y nutrientes de la madre hacia el feto, lo que origina sufrimiento fetal y, dependiendo de su desarrollo, puede llegar al nacimiento o provocar finalmente la muerte. El feto puede permanecer muerto dentro del útero de 24 a 72 horas, lo que origina la producción de endotoxinas por el proceso de autólisis, secundario a la muerte del feto. No existen lesiones patognomónicas en el feto, pero es común que se presente una bronconeumonía. La placenta se encuentra edematosa con lesiones inflamatorias y cotiledones necrosados.<sup>28</sup>

b) El curso de la infección en toros es similar al de la hembra, sólo que en aquél, los testículos y las glándulas accesorias son infectados por la presencia de eritritol, la cual se produce en el epidídimo. La infección puede provocar, ocasionalmente, orquitis y epididimitis unilateral, aunque con tumefacción aguda y dolorosa.<sup>9</sup>

Esto conduce a encontrar, posteriormente, áreas de adherencia focales entre la túnica vaginal y el testículo, respectivamente; las lesiones granulomatosas espermáticas pueden dar origen a fibrosis intersticial, la cual puede repercutir en el libido, así como en la cantidad de semen producido.<sup>9, 28</sup>

### 9.3.5 Signos clínicos

Los signos clínicos dependen del estado de inmunidad del hato. Las hembras preñadas no vacunadas son altamente susceptibles al aborto después del quinto mes de gestación. Las secuelas más frecuentes del aborto son la retención placentaria y metritis fibrinosa purulenta. Las infecciones mixtas suelen producir metritis que puede ser aguda con septicemia o crónica seguida de esterilidad.<sup>9, 28</sup>

Los fetos abortados suelen tener contenido abomasal amarillento turbio y con grumos, bronconeumonía grave con arteritis necrosante.<sup>28</sup>

En los machos se observa, generalmente, orquitis unilateral y disminución en la producción espermática. En ambos sexos hay que tomar en cuenta las inflamaciones de las articulaciones, especialmente en las rodillas y corvejones.<sup>9</sup>

### 9.3.6 Hallazgos a la necropsia

En la vaca gestante puede encontrarse una placentitis necrosante y endometritis ulcerativa. Los cotiledones placentarios quedan inflamados, necrosados y cubiertos por un exudado amarillento marrón pegajoso que normalmente se extiende hasta las profundidades de las criptas.<sup>28</sup>

Histológicamente, la enfermedad se caracteriza por una infiltración leucocitaria marcada, El epidídimo contiene granulomas múltiples con infiltración de células linfoides, plasmáticas y epitelios que rodean a las células gigantes; algunos granulomas se calcifican.<sup>28</sup>

Las membranas basales de muchos túbulos quedan engrosados (existe evidencia de la supresión de la espermatogénesis)<sup>9</sup>

#### 9.3.7 Diagnóstico diferencial.

Cuando el aborto es el único signo debe hacerse un diagnóstico diferencial, el cual permitirá precisar si se trata de campilobacteriosis, listeriosis, leptospirosis, ureaplasmosis, tricomoniasis, haemophilosis, rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina, o si, efectivamente, se trata de *Brucella abortus*.<sup>35</sup>

#### 9.3.8 Diagnóstico

Un correcto diagnóstico depende de la información que se tenga del hato, y de cada uno de los animales. . Los análisis de laboratorio se realizan a través del aislamiento y algunas pruebas serológicas, las cuales, detectan la presencia de anticuerpos de *B. abortus* en la sangre, leche, moco vaginal, suero lácteo y plasma seminal.<sup>9</sup>

En México existen laboratorios aprobados por la SAGARPA para el diagnóstico de la enfermedad a partir de muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales y de tejidos en las que se realizan pruebas inmunológicas y estudios bacteriológicos u otros autorizados por la misma SAGARPA. En el caso de las pruebas serológicas, estas solo podrán ser realizadas en los laboratorios aprobados.<sup>35</sup>

- Prueba de tarjeta o rosa de Bengala.

Consiste en confrontar el suero problema con el antígeno de *B. abortus* cepa 1119-3 a una concentración de 8% para el diagnóstico en bovinos y de 3% en caprinos. Con esta prueba se detecta la presencia de anticuerpos circulantes de IgG e IgM de origen vacunal o debidos a infecciones naturales. Esta prueba es de rutina y tiene una sensibilidad cercana al 100%, lo que significa que dará resultados con pocos o ningún animal falso negativo; además es sencilla, económica y práctica, por lo que se puede realizar en todo el hato. Sin embargo, existe el riesgo de dar resultados falsos positivos por reacciones cruzadas con bacterias como Salmonella, E. coli, y pseudomonas.<sup>35</sup>

- Prueba de rivanol.

La prueba de rivanol es de tipo cuantitativa y cualitativa; consiste en confrontar el suero problema con un colorante de acridina que precipita las inmunoglobulinas de la muestra, principalmente las IgM, quedando en solución solo las IgG, que son las directamente involucradas con la respuesta inmune ante una cepa de campo.

Enseguida se realiza de manera similar a la prueba de aglutinación en placa utilizando un antígeno específico. Se consideran positivos todos aquellos sueros que presenten reacción de aglutinación completa en cualquiera de sus diluciones.

En bovinos la prueba de rivanol ayuda a confirmar el diagnóstico, lo que permite la diferenciación entre los animales vacunados y los infectados. Para realizar la prueba en animales vacunados con la cepa S19 se requiere que haya transcurrido de 10-12 meses después de la aplicación del biológico, mientras que en animales

vacunados con la cepa RB51 esta diferenciación se puede realizar en cualquier momento.<sup>35</sup>

Otras pruebas:<sup>9</sup>

- Prueba de aglutinación en tubo
- Prueba de fijación de complemento (PFC)
- Prueba de aglutinación en placa (PAP)
- Prueba de reducción del enlace disulfuro
- Prueba de hemólisis indirecta (PHI):
- Prueba de Ensayo Inmuno Enzimático Absorbente (ELISA)
- Prueba de inmunodifusión radial (PIR)
- Pruebas intradérmicas de hipersensibilidad retardada (PIHR)
- Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).
- Prueba de coagulación (COAG).
- Conteo de inmunoelectroforesis (CIE).
- Inhibición de la fijación del complemento (IFC)

#### 9.3.9 Tratamiento

*Brucella abortus* es un bacteria intracelular, por consiguiente se encuentra bien protegida contra la acción de antibióticos dentro del hospedador. Actualmente la brucelosis bovina se considera como una enfermedad incurable.<sup>34</sup>

#### 9.3.10 Prevención y control

Las vacunas juegan un papel importante en el control de la brucelosis, limitando su difusión y reduciendo su impacto económico.

La campaña de vacunación utiliza dos modalidades de la vacuna S19: la primera es conocida como vacuna en dosis clásica, la cual debe contener por lo menos  $1 \times 10^{10}$  UFC de *Brucella* por cada mililitro de vacuna reconstituida y se aplica a becerras de tres a seis meses de edad en dosis de 5 ml, La segunda se conoce como vacuna de dosis reducida, la cual se aplica a hembras mayores de seis meses de edad que no recibieron la vacunación con la dosis clásica, incluso aunque estén gestantes. La dosis reducida debe contener un título de  $3 \times 10^8$  a  $3 \times 10^9$  UFC de

*Brucella* por cada dosis, equivalente a 2 ml. Por ningún motivo la vacuna en presentación de dosis clásica se puede diluir para obtener la vacuna de dosis reducida.

Se deben considerar los siguientes inconvenientes durante la vacunación:

- En animales adultos la persistencia de títulos serológicos contra una fracción del LPS dificulta el diagnóstico de la enfermedad.
- El riesgo de que provoque abortos es de 2 a 3%.
- En vacas en lactación se han observado infecciones mamarias persistentes debido a la excreción activa en la leche

## **9.4 Neosporosis.**

### 9.4.1 Definición

En la década de los 80, un nuevo síndrome fue descrito en perros jóvenes que sufrían parálisis. La enfermedad era causada por un parásito intracelular (protozoario) hasta entonces desconocido al que se dio el nombre de *Neospora*

*caninum*. Luego, se observó que el protozoario podía afectar una gran variedad de especies animales como los bovinos, caprinos, ovinos, equinos, ciervos y caninos. En la actualidad, la neosporosis es reconocida como una de las principales causas de aborto bovino del mundo y se sabe que tiene un efecto perjudicial sobre la gestación bovina y sobre la producción de leche y carne.<sup>36</sup>

#### 9.4.2 Etiología

*Neospora caninum* es un protozoario de la familia *Aplicomplexa*, el cual fue identificado en 1988 como un género distinto.

Anteriormente era confundido con *Toxoplasma gondii*.<sup>10</sup>

Ciclo evolutivo: Perros y bóvidos son hospedadores intermediarios, en los que se produce una reproducción asexual bajo la forma de taquizoítos, que se encuentran dentro de múltiples células, y de bradizoítos, que se encuentran en los quistes intracelulares en tejido nervioso.

- Otra fase se produce en el perro, que es además el hospedador definitivo, en el cual después de la ingestión de carne bovina cruda (quistes tisulares) se produce una reproducción sexual en su tracto digestivo, excretando gran cantidad de ooquistes no esporulados al medio con las heces.

- Una tercera fase se produce en el medio exterior, donde, una vez excretados los quistes, van a esporular dentro de las 24 horas siguientes. La resistencia al medio de dichos ooquistes aún no se conoce en la actualidad.<sup>37</sup>

Actualmente, se desconoce exactamente el ciclo biológico de este microorganismo; sin embargo, el ganado se puede infectar con *Neospora* ya sea a través de la ingestión de ooquistes presentes en las heces de perros u otros carnívoros infectados (siendo estos un huésped definitivo de *N. caninum*) o de manera más grave, por la infección congénita de la madre al feto a través de la placenta.<sup>36</sup>

#### 9.4.3 Epidemiología

Los estudios epidemiológicos han demostrado que las vacas persistentemente infectadas con *N. caninum* tienen menos riesgo de abortar durante una exposición al parásito comparada con aquellos animales que nunca han sido expuestos. Dado que la eficiencia de la transmisión vertical (de la madre al feto) en el ganado bovino persistentemente infectado es tan alta (hasta 95%), y que dicha transmisión se continúa presentando (controlando la contaminación fecal), se ha especulado que la inmunidad natural que desarrollan los animales es insuficiente para prevenir completamente la transmisión vertical.<sup>36</sup>

#### 9.4.4 Transmisión.

Existen dos tipos de transmisión:

-Vertical: por vía transplacentaria, por lo que el parásito pasa de la madre al feto durante la gestación. Esta es la vía más importante (95% de los casos).

-Horizontal: por vía oral, puede producirse la infección tanto por la ingestión de leche que contiene taquizoitos, como por la ingestión de ooquistes esporulados



presentes en el medio, en el alimento o en el agua de bebida. El perro elimina ooquistes durante poco tiempo y en baja cantidad. Es la vía menos importante (5% de los casos).<sup>37</sup>

Uno de los rasgos característicos de la infección por *N. caninum*, es la notable eficiencia de la transmisión vertical del parásito durante varias generaciones y la aparente ineficacia en el desarrollo de la inmunidad protectora para prevenir la transmisión vertical. El aborto, debido a la neosporosis, es el resultado de una infección fetal posterior a una parasitemia materna, o por lesión de la placenta, lo cual en cualquier caso compromete la gestación.<sup>36</sup>

#### 9.4.5 Signos y lesiones

Las infecciones clínicas sólo se reportan en perros y becerros. El aborto es el único signo clínico observado en las vacas infectadas. Los fetos están generalmente autolisados y raramente momificados. Esto último, ha sido un hallazgo clínico patológico importante; sin embargo, ha sido difícil determinar la causa de la momificación, ya que los tejidos se encuentran autolisados.<sup>10,37</sup>

Los fetos no presentan lesiones macroscópicas determinantes. Los períodos en que se presenta la mayoría de los abortos, oscilan entre el cuarto y el sexto mes de gestación. La infección causada por *Neospora* -en bovinos- no siempre produce el aborto; puede suceder, también, que la infección sea adquirida congénitamente, y esté presente, en consecuencia, en neonatos. En el caso de éstos, los signos clínicos varían, pero generalmente se limitan a disfunciones en miembros, los cuales se inician con leves defectos propioceptivos hasta terminar

en la parálisis. Estos signos empiezan a manifestarse entre el segundo y el quinto día posterior al nacimiento. La parálisis ascendente, seguida por contracción muscular, causa hiperextensión de miembros, debilidad cervical, además de disfagia, la cual progresa hasta causar la muerte del recién nacido, los animales que llegan a estabilizarse, presentan parálisis posterior.<sup>36</sup>

#### Lesiones microscópicas

Generalmente, las lesiones encontradas en los fetos o en los becerros, se localizan en el cerebro, medula espinal, corazón y, ocasionalmente, en los pulmones y riñones. Además, se identifican las siguientes lesiones:<sup>28</sup>

- a) Miocarditis y encefalitis no supurativa necrosante multifocal
- b) Focos centrales de necrosis rodeados por células inflamatorias (células gliales y mononucleares).
- c) Encefalitis multifocal con focos de gliosis o necrosis distribuidos, los cuales están ocasionalmente mineralizados e inflamados.
- d) En el músculo esquelético y en el corazón se encuentran taquizoítos intracelulares, además, se observan en el músculo, fibras de Purkinje y células endoteliales.
- e) Lesiones menos frecuente incluyen necrosis hepática multifocal f) Nefritis intersticial no supurativa, focal.
- f) Neumonía intersticial
- g) Adenitis adrenal.

#### 9.4.6 Diagnóstico.

Considerando la neosporosis como una entidad que puede producir aborto se debe hacer diagnóstico diferencial con entidades bacterianas, virales y protozoarios que cursen con sintomatología similar. En general, los cambios macroscópicos del aborto muestran un feto parcialmente macerado, autolisado (descompuesto) o momificado. Los hallazgos histopatológicos en fetos abortados, muestran cambios importantes en el corazón y cerebro, así como quistes tisulares en éstos órganos.<sup>36</sup>

ELISA, es una prueba que detecta antígenos en el suero. La inmunohistoquímica, usando anticuerpos monoclonales y el complejo ABPC (complejo avidina-biotina-peroxidasa), detecta parásitos de *Neospora* en secciones de tejidos; con el DAB, el parásito se tiñe de color café.<sup>37</sup>

#### 9.4.7 Tratamiento.

En estudios experimentales, donde se trabaja con cultivos celulares, se ha visto que existe una variedad de agentes efectivos que actúan sobre los taquizoítos, tales como: lasalocid, monensina, piritexim, pirimethamina y trimetoprim. El tratamiento es efectivo, siempre y cuando se aplique antes de desarrollarse las manifestaciones clínicas severas. El tratamiento en perros, está basado en trimetoprim sulfadoxina, en dosis de 15 mg/kg PV, dos veces al día, durante seis semanas. También se puede utilizar oxitetraciclina, 10 mg/kg PV por vía intravenosa lenta cada 12 ó 24 horas semanas.<sup>37</sup>

#### 9.4.8 Prevención y control.

En la actualidad, no hay ningún método eficaz para el control de neosporosis. Las prácticas de manejo a nivel de hato para reducir la infección de *N. caninum* pueden incluir:

1. Reducir al mínimo la contaminación fecal de forrajes o agua por perros u otros potenciales hospedadores definitivos.
2. Eliminar rápidamente fetos bovinos abortados, membranas fetales, placentas o terneros muertos, de ser posible incinerarlos.
3. Limitar la introducción de animales infectados al hato.
4. El sacrificio de animales infectados.

Es de anotar que algunos de éstos métodos de control no son económicos o prácticamente imposibles de aplicar en una explotación ganadera. No existe hasta la fecha ningún fármaco conocido que pueda utilizarse para el control de la Neosporosis.<sup>36</sup>

### **9.5 Leptospirosis**

#### 9.5.1 Definición.

La leptospirosis es una enfermedad generalizada, de curso agudo y de distribución mundial, producida por diversas serovariedades de la bacteria *Leptospira sp.* Muchas especies de mamíferos son susceptibles, entre ellos el hombre; los

reservorios más comunes son el perro y los roedores. En el bovino se caracteriza por provocar aborto, infertilidad, agalactia, nefritis, anemia hemolítica y mastitis entre otros signos.<sup>38</sup>

### 9.5.2 Etiología

La *Leptospira* es una espiroqueta, todas las leptospiras patógenas se encuentran clasificadas bajo una sola especie *Leptospira interrogans*, de la cual se distinguen 212 serovariedades, que se encuentran en 23 serogrupos. Entre las serovariedades más comunes que afectan al ganado bovino -encontradas en México-, están: *icterohaemorrhagiae*, *hebdomadis*, *bratislava*, *pyrogenes*, *grippotyphosa*, *pomona*, *panama*, *wolffii*, *hardjo* (exclusiva del ganado bovino) y *tarassovi*.<sup>39</sup>

### 9.5.3 Epidemiología

La enfermedad es de distribución mundial, los hospedadores portadores más importantes son los roedores. En algunos países la leptospirosis es endémica y la infección es mucho más frecuente que la propia enfermedad clínica. Las pérdidas económicas que de ella se derivan son, por tanto, menores, pero la importancia de la enfermedad radica en la transmisión al hombre. La humedad es el factor más importante que rige la persistencia del microorganismo en camas o suelo; puede persistir hasta 183 días en suelos saturados de agua, pero sólo por 30 minutos cuando el suelo se seca por el efecto del viento. El microorganismo sobrevive en agua superficial durante bastante tiempo, y es más prolongado el período de

supervivencia si se trata de agua estancada, aunque se sabe que en agua corriente sobrevive hasta por 15 días.<sup>11</sup>

La transmisión de la enfermedad puede ser de forma directa si ocurre a través del contacto con la orina, descargas uterinas, restos de placenta (después de un aborto), en forma venérea o por vía transplacentaria (infecciones congénitas). La forma *indirecta* de contraer la enfermedad es por la contaminación de los pastos, agua de bebida y alimentos.<sup>38</sup>

En algunos hatos, el que los animales beban orina es un signo de *pica* y es una manera de propagación activa de la leptospira. *L. interrogans* serovariedad, *hardjo* se excreta por el aparato genital de las vacas que abortan, incluso 8 días después del aborto. Aunque la tasa de mortalidad es baja en esta especie (5 %), la morbilidad suele ser elevada según datos clínicos y serológicos, pudiendo alcanzar hasta el 100 % de los animales expuestos. En los terneros, la mortalidad es mucho mayor que en los adultos.<sup>11</sup>

#### 9.5.4 Patogenia.

Después de penetrar por la piel o por la mucosa, el microorganismo se desarrolla en un período de incubación de 4-10 días, en el cual se multiplica rápidamente y se disemina en ciertos órganos -hígado, riñones, pulmones, tracto reproductor (como en el caso de la placenta) y líquido cefalorraquídeo---, después migra y puede aislarse en la sangre periférica durante varios días, hasta que cesa la fiebre. Seis días después de iniciada la leptospiremia, se observa la presencia de anticuerpos en el torrente sanguíneo y microorganismos en la orina.<sup>39</sup>

La presentación de la enfermedad puede ser:

a) *Forma aguda*: Durante el período temprano de septicemia puede producirse suficiente hemolisina para causar hemoglobinuria, producto de la hemólisis intravascular extensa, esto es frecuente en terneros, no así en animales adultos.

El daño capilar es común a todos los serotipos y, durante la fase septicémica, las hemorragias petequiales en la mucosa constituyen la expresión de ese daño. Por otra parte, también ocurre daño vascular en el riñón; si la hemólisis es bastante intensa, se suman a esta lesión vascular básica, anemia y nefrosis hemoglobinúrica.

La lesión renal se debe a que la infección persiste en este órgano tiempo después de haber desaparecido en otras localizaciones tisulares. En la fase aguda, el animal puede morir de septicemia, anemia hemolítica o por combinación de ambas. La muerte se deberá, a una uremia causada por nefritis intersticial.

b) *La forma subaguda* (infección oculta): La patogenia es similar a la forma de septicemia aguda, excepto porque la reacción es menos grave. Se observa en todas las especies, pero es la más común entre los bovinos y equinos adultos.

c) *Forma crónica*: Una secuela frecuente, después de la invasión generalizada es el aborto causado por la muerte del feto, con degeneración placentaria o sin ella; en ambos casos, se trata de los efectos resultantes de la invasión al producto durante la fase septicémica de la enfermedad.

El aborto ocurre con mayor frecuencia en la segunda mitad de la preñez, quizás porque es más fácil la invasión de la placenta en esta etapa, pero puede ocurrir en cualquier momento, a partir de los cuatro meses de la gestación. Aunque el aborto ocurre frecuentemente en bovinos y equinos después de la forma aguda o subaguda, también es posible que se produzca sin enfermedad clínica previa.<sup>38</sup>

#### 9.5.5 Signos clínicos.

Esta enfermedad se caracteriza por septicemia, fiebre de 40.5 a 41.5°C, anorexia, congestión pulmonar, petequias en mucosas, depresión y anemia hemolítica con hemoglobinuria, ictericia y palidez de la mucosa; ocasionalmente, meningitis, en la cual el animal muestra incoordinación, sialorrea, conjuntivitis y rigidez muscular. Como consecuencia de la anemia, se registra un aumento en la frecuencia cardíaca y de la intensidad absoluta de los ruidos cardíacos, siendo más fácil percibir el latido de punta. La disnea es manifiesta. Con frecuencia el aborto se debe a la reacción general en la etapa aguda del padecimiento.<sup>39</sup>

En vacas adultas, los signos adicionales guardan relación con la ubre y el nivel de producción de leche, esta última casi cesa y la secreción es de color rojo o contiene coágulos de sangre, dándole un aspecto como de calostro; la leche presenta gran cantidad de leucocitos que disminuyen, aproximadamente, 14 días después, a medida que se recobra la producción láctea estando la ubre flácida y blanda. En algunos animales se registra cojera intensa por sinovitis; en otros animales dermatitis necrótica, probablemente debido a fotosensibilización.<sup>38</sup>



En los casos de infección crónica, los signos quedan restringidos a reabsorción embrionaria, momificación, mortinatos y aborto, el cual, puede ocurrir seis semanas después de la infección.<sup>38</sup>

#### 9.5.6 Hallazgos a la necropsia.

En la forma aguda de la enfermedad es común encontrar signos de anemias, ictericia, hemoglobinuria y hemorragias en submucosas y subserosas. Puede haber úlceras y hemorragias en la mucosa del abomaso en bovinos y, si la hemoglobinuria es intensa, se asocia a menudo con edema pulmonar y enfisema.<sup>28</sup>

Desde el punto de vista histológico, existe nefritis intersticial difusa y focal, necrosis hepática centrolobulillar y, en algunos casos, lesiones vasculares en meninges y cerebro.<sup>28</sup>

#### 9.5.7 Diagnóstico diferencial

Las formas agudas y subagudas de la leptospirosis deben ser diferenciadas de babesiosis, anaplasmosis, intoxicación por nabo silvestre, hematuria enzoótica, intoxicación por cobre. Cuando el aborto es el único signo debe tenerse en cuenta un diferencial con: brucelosis, campilobacteriosis, listeriosis, ureaplasmosis, tricomoniasis, haemophilosis, rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina.

El cambio de color o la presencia de sangre en la leche son las anomalías más importantes que permiten diferenciar clínicamente la leptospirosis de otras.

La ausencia de inflamaciones de la ubre suele ser suficiente para diferenciar esta anomalía de la mastitis.<sup>38,39</sup>

#### 9.5.8 Diagnóstico

El diagnóstico de leptospirosis depende de la combinación de una buena historia clínica con el apoyo de un buen laboratorio. Es necesario identificar la variedad o serovariedades que estén afectando a un hato ganadero.<sup>38</sup>

En la actualidad existe un sinnúmero de pruebas de laboratorio para el diagnóstico de la leptospirosis, probablemente el examen de muestras de orina es la mejor oportunidad para comprobar la presencia de la infección, esto es de gran utilidad a nivel de campo, ya que el muestreo de orina y su visualización en un microscopio de campo oscuro puede indicar el inicio de un tratamiento rápido de ataque. Sin embargo, como ya se ha visto anteriormente, el éxito de esta prueba depende de la evolución de la enfermedad en el animal.<sup>11</sup>

Para esto, se cuenta con pruebas específicas y sofisticadas, con las que no sólo se puede aislar el agente, sino que se puede identificar el serotipo que esta afectando al ganado. Entre éstas se encuentra la prueba de aglutinación microscópica (MAT, por sus siglas en inglés), que es el método más común para detectar la leptospirosis; los títulos registrados con valores  $\geq 100$  son clasificados como "significativos".<sup>11</sup>

La prueba ELISA-antiglobulina es mucho más exacta que las otras y tiene muchas ventajas desde el punto de vista de la práctica de laboratorio.<sup>38,39</sup>

También las tinciones fluorescentes de anticuerpos en orina y cultivo de la misma es un método de diagnóstico rápido y exacto para descubrir la presencia de leptospirosis e identificar serotipos. En la actualidad se cuenta con pruebas más específicas como: la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la cual tiene una alta especificidad.<sup>38</sup>

#### 9.5.9 Tratamiento.

El objetivo de la terapéutica en todas las infecciones por leptospirosis consiste en controlar la infección antes de que ocurran daños irreparables en el hígado y riñones. Esto puede lograrse mediante la administración de estreptomina a razón de 12 mg/kg por 3-5 días, tan pronto como aparezcan los primeros signos.<sup>38</sup>

En varios experimentos se ha comprobado que la administración de dehidroestreptomina a 25 mg/kg PV puede contrarrestar la eliminación del microorganismo por la orina.<sup>38</sup>

#### 9.5.10 Control

El control de la enfermedad se basa en la utilización de un antibiótico, de preferencia dehidroestreptomina, y la vacunación. La dehidroestreptomina a 25 mg/kg es muy efectiva para la reducción del número de leptospiras por la orina, y es la base de varios programas de control.<sup>11</sup>

Actualmente la vacunación es el método de elección para el control de la enfermedad; sin embargo, en brotes de abortos, la combinación de los dos métodos (vacunación y antibioterapia) arrojan resultados satisfactorios.<sup>38</sup>

La serovariedad *hardjo* es exclusiva del ganado bovino; no parece haber ningún reservorio silvestre y parece que los vacunos son los hospedadores específicos de dicha serovariedad en muchas partes del mundo. <sup>11</sup>,

En hatos infectados o susceptibles a la exposición, la vacunación debe efectuarse cada tres meses durante dos o más años. El ganado de reposición será vacunado cuando los animales cumplan 3 meses de edad y se deberá repetir cada 4 meses hasta que se alcance la edad reproductiva. <sup>38</sup>

## **9.6 Vulvovaginitis Pustular Infecciosa (VPI)**

### 9.6.1 Definición.

Es una de las enfermedades reproductivas que provoca la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), una enfermedad infecciosa, aguda y muy contagiosa ocasionada por el Herpes virus bovino tipo 1 (HVB-1) que reúne a todos los virus que ocasionan rinotraqueitis, vulvovaginitis pustular, balanopostitis, conjuntivitis y meningoencefalitis en los bovinos. Clínicamente se caracteriza por producir trastornos respiratorios, nerviosos y reproductivos como la VPI. <sup>12</sup>

### 9.6.2 Etiología.

El herpes virus bovino tipo 1 pertenece a la familia *Herpetoviridae*, siendo similares entre sí los virus que producen la rinotraqueitis infecciosa (IBR), la vulvovaginitis pustular infecciosa en las vacas (VPI) y la balanopostitis infecciosa en los machos (BPI). El herpesvirus permanece en el animal en forma latente,

pudiendo ser excretado bajo diversas condiciones de estrés, como el transporte, por lo que el animal positivo es un diseminador de la infección de por vida.<sup>40</sup>

La vulvovaginitis pustular infecciosa puede transmitirse por la monta natural y a veces por el hecho de que los bovinos olfatean la vulva de las hembras. Los toros que cubren vacas afectadas pueden adquirir la infección y a su vez transmitirla durante el servicio natural o inseminación artificial si se usa semen de toro infectado

### 9.6.3 Epidemiología.

La enfermedad no tiene una tasa de mortalidad elevada (excepto en la forma nerviosa en terneros) pero las pérdidas ocurren por abortos, pérdida de neonatos, menor producción de leche y deterioro del estado general de los animales afectados. En la forma respiratoria, la tasa de morbilidad es elevada y la de mortalidad es baja. La incorporación de animales enfermos o portadores subclínicos suele preceder el estallido de un brote, pues éstos pueden eliminar virus por saliva, materia fecal, exudados genitales, respiratorios (aerosoles expulsados con la tos), líquidos placentarios y fetos abortados. Estos elementos contienen altas concentraciones de virus, pudiéndose transmitir por contacto directo, monta o inseminación artificial.<sup>40</sup>

### 9.6.4 Patogenia

El virus se multiplica en las mucosas húmedas. La principal vía de transmisión es el contacto directo entre animales.<sup>12</sup>

En hembras preñadas llega, transportado por leucocitos, a la placenta y desde allí, por la circulación materno-fetal, al feto causando aborto unos 60 días post-infección. La infección en el último tercio de la preñez puede provocar aborto, mortinato y nacimiento de terneros débiles. En la forma genital en las hembras, las pústulas aparecen a las 48 horas del ingreso del agente por vagina. Desde la zona genital el macho puede transmitir el virus (durante la monta) sin manifestar sintomatología clínica (subclínico). El toro pudo padecer previamente la forma respiratoria o sólo desarrollar una balanopostitis que es la que contamina el semen o más raramente una orquitis o epididimitis.<sup>12</sup>

#### 9.6.5 Signos clínicos.

La vulvovaginitis pustular puede cursar subclínicamente y pasar desapercibida o con dolor perineal que se manifiesta por el movimiento de la cola en látigo y ésta no vuelve a su posición normal después de orinar o defecar. La vulva y vagina se presentan edematosas, enrojecidas y brillantes, hay exudado vulvar mucopurulento, pústulas o placas de necrosis, blancas y húmedas en la mucosa genital. Cuando el virus tiene localización genital en la hembra, puede producir infertilidad, endometritis con acortamiento del estro y reducción de la tasa de concepción. La mortalidad embrionaria y el aborto son algunas de las secuelas más importantes. El aborto ocurre tras un período de incubación de 3 a 6 semanas y si bien puede darse en cualquier momento de la gestación, es más común entre el 4° y el 8° mes. A veces los fetos infectados al final de la gestación nacen muertos, mueren cuando son expulsados o sobreviven pocos días y de acuerdo al tiempo que demora la expulsión se pueden observar diferentes grados de

lesiones. La evolución de la enfermedad es de 10 a 15 días, si no hay complicaciones secundarias.<sup>40</sup>

#### 9.6.6 Diagnóstico.

Los signos clínicos pueden confundirse con otras vulvovaginitis no específicas que se observan comúnmente en el ganado, por lo que es necesario llegar a un diagnóstico de laboratorio. Para el mismo se envían hisopos vaginales refrigerados en medios de transporte, sangre sin anticoagulante, y muestras de suero pareadas, Serología (ELISA, SN; IHA). Aislamiento viral, IFI, PCR.<sup>40</sup>

#### 9.6.7 Tratamiento.

Ninguna terapéutica se ha encontrado como eficaz durante el curso de la enfermedad. El uso de antibióticos puede evitar la instalación de infecciones secundarias.<sup>12, 40</sup>

#### 9.6.8 Prevención y control

Control de los toros frente a HVB-1 y eliminar a los positivos que pueden excretar el virus en el semen. El uso de inseminación artificial puede ser otra solución cuando el semen está libre del virus, manejo del engorde y de la reposición por lotes cerrados, cuarentena y vigilancia de las nuevas incorporaciones al grupo. Sería ideal la profilaxis vacunal sistemática, (vacunas vivas e inactivadas). La erradicación de la enfermedad podría ser posible si se aplican estas medidas rigurosamente. Sin embargo, cuando no pueden ser aplicadas, es aconsejable

separar los toros jóvenes de los más viejos, o los seronegativos de los seropositivos, para así tener una población de toros libres a mediano plazo.<sup>40</sup>

## **9.7 Tricomoniasis**

### 9.7.1 Definición.

Es una enfermedad venérea de carácter agudo que afecta a los bovinos, principalmente en los órganos genitales de vacas y toros, y que puede ser transmitida por la copula, o a través del material de inseminación artificial con semen contaminado. Caracterizada por provocar esterilidad, aborto temprano y piómetra.<sup>13</sup>

### 9.7.2 Etiología.

El agente determinante de la tricomoniasis es el *Trichomona foetus*. Se trata de un protozoo que pertenece a la clase *Mastigophora*, orden *Protomonanidos* y familia *Trichomonanidos*, de forma alargada en su manifestación adulta y de 10 a 22 micras de longitud por 5 a 10 micras de ancho. Actualmente se interpreta que las formas redondeadas de tricomonas corresponden a individuos jóvenes, mientras que las alargadas – en huso – son por el contrario formas completamente maduras y patógenas.<sup>13, 41</sup>

### 9.7.3 Epidemiología.

La tricomoniasis es de distribución mundial y repercute de manera importante - sobre todo en el aspecto económico- en el ganado cárnico. En el ganado lechero



tiene menos importancia, por la mayor difusión del empleo de la inseminación artificial, siendo ésta, un efectivo método de control.<sup>41</sup>

#### 9.7.4 Patogenia.

Por lo general, la tricomoniasis se introduce en un rebaño al agregar una vaca o toro infectado, que la transmite por medio de la monta o coito. Puede ocurrir que el toro sea el que infecte a la vaca, pero también puede suceder lo contrario.<sup>41</sup>

La *Trichomona foetus* se comporta en el toro, como un parasito saprofito desprovisto de toda acción patógena. La enfermedad en el toro pasa completamente inadvertida, sin presentar ningún tipo de síntomas internos como externos. La infección en el toro suele permanecer de por vida.<sup>13</sup>

En la vaca, durante la infestación primaria los tricomonas viven en la vagina, donde originan vaginitis. Prácticamente la enfermedad se manifiesta en la hembra por infecundidad, abortos, piometras y una marcada repetición de celos. La contaminación uterina llega a ser considerable, a medida que la gestación transcurre, pudiendo decirse que la misma preñez favorece considerablemente el desarrollo y la multiplicación de los tricomonas.<sup>13</sup>

#### 9.7.5 Signos clínicos.

La mayoría de los toros no muestran signos de la enfermedad, pero en ocasiones puede haber una ligera balanopostitis, presentándose poco después de que el toro ha sido infectado, ésta se caracteriza por la formación de pequeños nódulos y

secreciones mucopurulentas. Estos signos desaparecen posteriormente, pero puede persistir una ligera secreción mucosa.<sup>41</sup>

En el caso de las hembras, la mayoría desarrollan una vaginitis de gravedad variable, la cual se presenta entre 3 y 9 días después de haber sido cubiertas por un toro infectado. La vulva y la vagina pueden estar edematosas e hiperémicas.<sup>13</sup>

Un pequeño porcentaje de las vacas infectadas desarrollan vaginitis crónica, presentando una textura rasposa. La infección puede desarrollarse en la vagina, pero con mayor frecuencia llega a infectar al útero a través del cérvix (metritis).<sup>41</sup>

Posteriormente, las vacas infectadas aparecen con piómetra, que puede ser resultado de la muerte y maceración del embrión. Una vez que se realiza la concepción, generalmente ocurre la muerte embrionaria entre la primera y la decimosexta semanas. Este aborto temprano hace que muchas vacas infectadas tengan un estro retardado. En los primeros cuatro meses de gestación puede ocurrir el aborto, pero después del quinto mes la posibilidad se vuelve mínima.<sup>41</sup>

En el caso de que sucediera el aborto, los fetos generalmente presentan una coloración grisácea y permanecen envueltos en sus membranas.<sup>41</sup>

#### 9.7.6 Diagnóstico

La historia del rebaño y los signos clínicos pueden ser indicadores de tricomoniasis; pero, el diagnóstico definitivo depende de la confirmación de la presencia de *T. fetus* en el material tomado de los genitales de un toro o de una vaca.<sup>13, 41</sup>

Todos los toros deben ser examinados, ya que es posible aislar al *T. fetus* a través de lavados prepuciales.<sup>13</sup>

La detección, en el caso de las vacas, es más variable debido al ciclo estral. Las vacas con piómetra ofrecen una excelente oportunidad para el diagnóstico. Sin embargo, en las que tienen vaginitis, el diagnóstico de la presencia de *T. fetus*, es más difícil. En los fetos abortados, el líquido gástrico -especialmente del abomaso- y el amniótico, pueden tener abundantes tricomonas.<sup>41</sup>

Cuando se sospecha de la presencia de la enfermedad, y se dificulta encontrar al microorganismo, el tiempo óptimo para tomar muestras y dar un diagnóstico preciso, es de 7 a 21 días después del apareamiento.<sup>41</sup>

#### 9.7.7 Tratamiento.

El tratamiento de los toros se realiza mediante lavados prepuciales o tratamientos con ungüentos, basados en acriflavina, los cuales tienen un 90 % de efectividad. Estos tratamientos pueden hacerse con el toro en pie, con previa analgesia peneana.<sup>41</sup>

En hembras con piometra, se recomienda la aplicación de estrógenos, a razón de 50 mg de dietilbestrol, y prostaglandinas para estimular las contracciones y lisis al cuerpo lúteo, de esta manera se facilita la limpieza del útero. Se recomienda utilizar infusiones vaginales a base de acriflavina.<sup>41</sup>

### 9.7.8 Control.

La medida más sencilla y la más eficaz para prevenir la transmisión venérea es eliminar a los toros de la granja e introducir la inseminación artificial.<sup>13, 41</sup>

## 9.8 Clamidiasis.

### 9.8.1 Definición.

Aunque menos frecuentes entre los bovinos que entre los ovinos, las infecciones por *Chlamydia* son susceptibles de provocar en la hembra y en el macho trastornos de la reproducción, caracterizada por el aborto.<sup>14</sup>

### 9.8.2 Etiología.

*Chlamydia* es un microorganismo parásito intracelular obligado que se multiplica en el citoplasma celular formando cuerpos de inclusión. Se reconocen tres especies de clamidias: *C. pneumoniae*, *C. trachomatis*: la cual infecta al humano y *C. psittaci*, la cual infecta al hombre y es el causante de ésta enfermedad en bovinos, y *C. pecorum* también en animales. Todos los miembros del género clamidias tienen la misma morfología.<sup>42</sup>

### 9.8.3 Patogenia.

La patogenia no está claramente definida, sin embargo, se piensa que es transmitida por la vía genital. Otra explicación de la enfermedad es la que

involucra a una garrapata en la transmisión de la bacteria. Esta garrapata es conocida como *Ornithodoros coriaceus*.<sup>42</sup>

#### 9.8.4 Signos clínicos.

Dependiendo de factores como la virulencia del agente, edad, sexo, estado fisiológico del animal, factores del medio ambiente y stress, las infecciones por clamidias pueden manifestarse.<sup>14</sup>

Generalmente no hay signos evidentes, y sólo se puede detectar cuando los animales empiezan a abortar. Los abortos son esporádicos, y generalmente ocurren en el último tercio de la gestación. Las clamidias no tienen efecto directo sobre el embrión, ya que son incapaces de penetrar la zona pelúcida, lo que permite la implantación del embrión en el útero.<sup>14</sup>

Por lo regular las vacas tienen retención placentaria. Por lo que presentan metritis, exudado purulento entre el endometrio y el corion. En los machos puede presentarse vesiculitis seminal y epididimitis. Al realizar un análisis de la calidad del semen, se encontrará baja concentración de espermatozoides, los que presentarán poca motilidad. Otro signo claro es la inflamación crónica del epidídimo y de los testículos.<sup>42</sup>

#### 9.8.5 Diagnóstico.

La clamidiosis puede diagnosticarse mediante la identificación de los organismos o sus antígenos en raspados /citologías de tejidos, cortes de tejidos y secreciones.

La clamidia puede teñirse con Machiavello, Giemsa, y coloraciones de Ziehl–Neelsen modificadas y diferenciadas, para *Brucella*. La coloración por inmonofluorescencia o inmunoperoxidasa y ELISA pueden detectar antígenos clamidiales. La mayoría de estas pruebas pueden identificar el organismo solamente como un miembro de *Chlamydiaceae*. En animales que abortaron, los frotis pueden realizarse de áreas adyacentes de la placenta. También pueden tomarse hisopados vaginales de animales que abortaron en las últimas 24 horas, o del vellón húmedo de un aborto fresco o de un mortinato.<sup>42</sup>

#### 9.8.6 Tratamiento.

Por lo general, la clamidiosis se trata con tetraciclinas. El uso de oxitetraciclinas en dosis de 10-20 mg/kg, por vía IM, durante 8 días reduce significativamente los abortos, por lo que se puede utilizar como una medida de control y prevención.<sup>14</sup>

También pueden utilizarse antibióticos como la eritromicina y otros macrólidos, tilosina, quinolonas y cloranfenicol.<sup>42</sup>

#### 9.8.7 Prevención

Los rumiantes pueden ser portadores sin presentar síntomas, y con frecuencia el aborto enzoótico puede introducirse en un grupo de animales nuevos. Deben comprarse animales de reemplazo que provengan de zonas libres. Los animales con clamidiosis deben ser aislados. Para evitar la propagación de la infección entre animales es muy importante la higiene personal, incluso el lavado de manos y la limpieza y desinfección del calzado.<sup>42</sup>

Los bovinos afectados deben mantenerse aislados por aproximadamente 3 semanas. Después de un aborto, los establecimientos deben limpiarse y desinfectarse; además, deben retirarse los fetos abortados, y las placentas y camas contaminadas.<sup>42</sup>

La vacuna no se encuentra disponible en todos los países.<sup>14</sup>

El tratamiento con tetraciclinas puede evitar abortos en rumiantes, pero aún así los organismos pueden eliminarse durante el parto.<sup>42</sup>

## **9.9 Campilobacteriosis genital bovina.**

### 9.9.1 Definición.

Es una enfermedad que afecta al bovino causando muerte embrionaria temprana, infertilidad, prolongada temporada de servicios y ocasionalmente aborto. La enfermedad es producida por microorganismos del genero *Campylobacter*, anteriormente llamado *Vibrio*. Es de transmisión venérea y afecta al ganado lechero y de carne.<sup>43, 44</sup>

### 9.9.2 Etiología.

Los microorganismos del género *Campylobacter*, son gram negativos, móviles, delgados, en forma de bacilos, "S", curvos o de gaviota. Poseen un flagelo polar, que le confiere movilidad al microorganismo. El *C. fetus* subespecie *venerealis* (serotipo A) está adaptado al tracto genital de hembras y machos bovinos y causa el 95% de infertilidad enzoótica atribuida al género. El *C. fetus* subespecie *fetus*

(serotipo B) es comensal del tracto gastrointestinal, causa aborto a través de la ruta hematógica, pero solo en un 5% de los casos de campilobacteriosis. Ambos serotipos, A y B, son antigénicamente distintos por lo que ninguno produce inmunidad cruzada con el otro.<sup>43</sup>

Los microorganismos del género *Campylobacter* son sensibles a la luz, desecación y calor ambiental, así como a la mayoría de los desinfectantes comunes, sobreviviendo largos períodos en ambientes húmedos.<sup>43</sup>

#### 9.9.3 Patogenia.

*Campylobacter fetus* subespecie *venerealis*, es parásito obligado del tracto reproductor de las vacas y del prepucio de los toros. Tras la infección de la vagina, el organismo produce una metritis persistente durante semanas o meses. También puede darse la salpingitis. Las consecuencias principales de la enfermedad son muerte embrionaria temprana, muerte fetal y esterilidad. La inmunidad aparece lentamente después de la infección y, posteriormente, la mayoría de las vacas quedan gestantes después de 2 o más cubriciones, aún cuando el organismo siga permaneciendo en el tracto reproductor. La mayoría de los abortos ocurren de los 4 a los 7 meses de gestación.<sup>44</sup>

#### 9.9.4 Signos clínicos.

El toro es portador asintomático de la enfermedad, no afectándose su capacidad reproductiva. Las hembras, al ser infectadas sufren reacciones inflamatorias en endometrio, cérvix y vagina, por lo que el óvulo fertilizado es destruido, bien sea por la propia acción del microorganismo o por procesos inflamatorios. El signo



clínico más característico es la repetición de celos, disminución del porcentaje de preñez debida a mortalidad embrionaria y abortos que no suelen superar el 10%. Pueden quedar secuelas como salpingitis y esterilidad. Algunas hembras pueden permanecer como portadoras no obstante la mayoría se inmunizan naturalmente luego de unos meses.<sup>43</sup>

#### 9.9.5 Diagnóstico.

La presunción clínica de la enfermedad se basa en la aparición de vacas repetidoras, ciclos irregulares, abortos tempranos de baja incidencia, disminución de la fertilidad y aumento del número de servicios por concepción.<sup>43</sup>

En machos, se efectúan 3 raspajes prepuciales con intervalo de 7 a 10 días para evitar falsos negativos. También se puede analizar el semen ya sea fresco o congelado.<sup>44</sup>

En hembras, el material de elección es el moco vaginal o descargas uterinas de animales abortados, utilizándose para su extracción la pipeta de inseminación.<sup>44</sup>

En fetos, el líquido abomasal y el pulmón son los materiales de elección.<sup>44</sup>

#### 9.9.6 Tratamiento.

En la mayoría de los casos, las hembras eliminan espontáneamente la enfermedad sin necesidad de tratamiento farmacológico, por lo que comúnmente se indica sólo reposo sexual. En el caso de los toros se recomienda el uso de estreptomycin para lavado prepucial (5 gr. en una solución al 50%) e inyección parenteral (20 mg/kg vía subcutánea), al menos por 5 días seguidos. En hembras

preñadas se recomienda el uso de estreptomicina u oxitetraciclina por 3 días seguidos y en vacas vacías normales se recomiendan los mismos antibióticos pero en infusión intrauterina. En vacas vacías con endometritis y cervicitis se recomienda el tratamiento intrauterino de vacas con endometritis, además de la terapia parenteral.<sup>43</sup>

#### 9.9.7 Prevención y control.

La implementación adecuada de programas de inseminación artificial evita la entrada de la enfermedad y controla los brotes. Es recomendable poner en cuarentena y muestrear a los toros que vayan a ser usados por primera vez para el servicio, así como a los animales recién entrados a la explotación. En el caso de las vacas se recomienda la eliminación de las que presenten trastornos o anomalías en el tracto genital, se recomienda muestrear dos veces al año los toros usados para la monta y una vez al año el semen usado para inseminación.<sup>44</sup>

El uso de la bacterina es recomendado sobretodo en los casos donde no se use la inseminación artificial; la vacuna provee una inmunidad de 1 año aproximadamente. Con el objetivo de mantener el rebaño libre de campilobacteriosis se recomendaba vacunar a las hembras entre 3 y 4 meses antes de la temporada de monta.<sup>44</sup>

## 10. Resultados

El CD-ROM multimedia que se elaboró tiene el siguiente contenido:

- Unidades didácticas desarrolladas con conceptos esenciales de las enfermedades reproductivas del ganado bovino.
- 194 Imágenes y 6 videos de animación, que permiten realizar un recorrido visual e interactivo por los procesos patológicos involucrados.
- 5 videos de los signos clínicos, para un alcance mayor de aprendizaje.
- Sonidos e hipertextos explicativos,
- Autoevaluaciones, que le permiten al alumno valorar si ha adquirido los conocimientos fundamentales de cada enfermedad.
- Un glosario de términos relacionados con aspectos reproductivos, para que el alumno pueda consultar en cualquier momento de estudio.

## 11. Discusión:

Los medios didácticos presentan una amplia variedad pero siempre al servicio de una doble misión: Ayudar a la preparación de la exposición y facilitar la comunicación entre profesores y alumnos.

El empleo de recursos y medios multimediales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no es sólo el uso de diversos sentidos, sino que promueve una participación más activa del estudiante, involucrándolo más en las enfermedades reproductivas de los bovinos.

Alves menciona: “para conseguir que los alumnos aprendan, no basta explicar bien la materia y exigirles que aprendan. Es necesario despertar su atención, crear en ellos un genuino interés por el estudio, estimular su deseo de conseguir los resultados previstos y cultivar el gusto por los trabajos escolares. Ese interés, ese deseo y ese gusto actuarán en los alumnos como justificación de todo esfuerzo y trabajo para aprender.”

Por su parte Islas dice que “los medios deben ser utilizados como un canal para instruir más que solamente para informar, los alumnos están acostumbrados a utilizar la información y no a interpretarla por eso debe ponerse sumo cuidado en la elaboración de los modelos pedagógicos que se basan completamente en las tecnologías o hacen uso parcial de ellas.

Se habla entonces de un cambio de paradigma en la educación donde el aprovechamiento pedagógico de las nuevas tecnologías demanda nuevas formas de atención, manejo de nuevos lenguajes, creación de nuevos espacios donde se requiere que el alumno tenga autonomía e independencia, para que él pueda

administrar su tiempo, diseñando una metodología de estudio siendo imprescindible el uso de medios didácticos, abriendo paso a una nueva concepción de enseñanza-aprendizaje.

Ramizowski, considera que los criterios de selección de un determinado medio didáctico deben partir de los contenidos que deseemos transmitir y de las características específicas de cada uno de los medios disponibles. Robert Gagné, por su parte, cree más oportuno efectuar dicha selección teniendo en cuenta las posibilidades de los distintos medios en función de las características específicas de cada uno.

Al involucrar a los alumnos con estos medios se proporciona una mejor retención de conceptos aunque, cabe la posibilidad de que no le atraiga y le resulte aburrido y por lo tanto no se logre el objetivo. Es por este caso en particular, que se utiliza una aplicación educativa como lo son los multimedios en un CD-ROM que arranca con excelente efectos visuales y auditivos tales como: imágenes, videos y sonidos para el mejor entendimiento de las enfermedades reproductivas en el ganado bovino.

Fernández *et al.* 2009 menciona que lo más importante es que el estudiante sea consciente de su proceso de formación, y en esa medida, que él sepa tomar sus propias decisiones, estamos hablando de un aprendizaje 'autogestivo' donde el estudiante debe conocer sus propios estilos y sus propios modos de aprender, entendiéndolos mejor, podrá potenciarlos.

De esta manera, la educación virtual podrá contribuir a un cambio en el concepto de aula, vista como entidad física, de manera que va cobrando un mayor sentido

la noción de aula virtual, espacio que el alumno puede utilizar sin restricciones de tiempo y espacio.

Con el mayor acceso a la tecnología que hoy en día tenemos, los productos multimedia se convierten en un método de aprendizaje que aporta nuevas características en la labor docente en general, haciendo un aprendizaje estimulante, atractivo y divertido. El problema viene cuando el estudiante no cuenta con la habilidad para el aprendizaje autónomo y colaborativo, requiriendo un esfuerzo mayor de responsabilidad y disciplina

Con la incorporación de estos CD-ROM multimedia en la Medicina Veterinaria, el rol del profesor como mero transmisor de conocimientos, cambia hacia funciones de organización de actividades de aprendizaje, asesorando cuando se requiera su apoyo y contribuyendo a la formación del estudiante.

El CD-ROM interactivo multimedia sobre las enfermedades del ganado bovino es solo un medio para despertar el interés, mantener la motivación y la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es por ello que no debemos ver a esta herramienta educativa como un objeto mágico que se maneja por sí solo.

## **12. Conclusiones.**

La experiencia de profesores y alumnos que trabajan con las nuevas tecnologías en todos los niveles de la enseñanza es mayoritariamente positiva. En los múltiples foros donde se exponen y valoran las experiencias llevadas a cabo, apenas se escuchan alusiones a malos resultados de aprendizaje y en un caso tras otro se confirma la gran motivación que las actividades realizadas con los CD-ROM interactivos multimedia.

Si es un hecho reconocido que estos instrumentos tienen un alto poder motivador para los alumnos ¿qué es lo que explica este hecho? A mi juicio, hay varios aspectos que contribuyen a explicarlo.

- En primer lugar el carácter lúdico de los materiales. La mayoría del software posee un cierto formato de juego, en unos casos de tipo competitivo (se trata de ganar a otros) y en otros casos de tipo colaborativo.
- El dinamismo y la interactividad que permite el medio.
- La posibilidad de crear informaciones, desarrollando procesos creativos de aprendizaje y no meramente reproductores.
- La posibilidad de compartir con otros compañeros sus aprendizajes y producciones, así como de exhibirlas ante colectivos más amplios
- La necesidad de pensar, tomar decisiones, plasmar de un modo lógico sus conocimientos, tomar parte activa y sentirse responsables de su proceso de aprendizaje.

Ahora bien, las nuevas tecnologías y fundamentalmente el CD-ROM multimedia exige a los alumnos a informarse de lo más actual, aprender a integrar conocimientos a partir de la información, la autoevaluación para tener un seguimiento y control de los resultados y de la corrección de las pruebas.

En relación a las funciones de los docentes o sus roles en los entornos tecnológicos, de forma general, se puede decir que el profesor, tiene un papel mediador, de facilitación cognitiva y social, transmitiendo información acerca de la herramienta educativa, responder a los interés o dudas, motivar y valorar el aprendizaje del alumno, por lo que, ésta herramienta educativa no lo sustituye, así como tampoco a los libros de texto, sólo es una complementación educativa.

La carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia es sumamente extensa, y aunque es teórica-práctica, no siempre se puede entender todo por la complejidad de los temas, centrándome específicamente en las enfermedades del aparato reproductor de los bovinos; sin embargo, una herramienta como los CD-ROM interactivos multimedia serían de mucho apoyo tanto para el docente como para el alumno, permitiendo el aprendizaje y el repaso constante de cada uno de los temas, para el día de mañana ser un profesional exitoso.



## Referencias bibliográficas:

1. Alves M.L., Aplicaciones educativas: Motivación del aprendizaje. Compendio de didáctica general (adaptación). 12 septiembre 2007. Disponible en la URL: [www.apli.wordpress.com/2007/09/12d-aprendizaje](http://www.apli.wordpress.com/2007/09/12d-aprendizaje). Consultado 21 febrero del 2013.
2. Islas T.C., Uso de las tecnologías, en la educación. 28 de abril 2008. Disponible en la URL: [www.eveliux.com/mx/uso-de-tecnologias-en-la-educacion.php](http://www.eveliux.com/mx/uso-de-tecnologias-en-la-educacion.php). Consultado 21 febrero del 2013.
3. Fernández R., Server P., Cepero E., El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Febrero 2009 Disponible en la URL: [www.rieoei.org/deloslectores/127Aedo.pdf](http://www.rieoei.org/deloslectores/127Aedo.pdf). Consultado 21 febrero del 2013.
4. Reproducción bovina. Disponible en la URL: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/10reproduccionbovina.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/10reproduccionbovina.pdf). Consultado 21 febrero del 2013.
5. Marques G.P., Medios audiovisuales sonoros y de imagen fija proyectable. Facultad de Educación. 3 agosto 2010 Disponible en la URL: [www.peremarques.net/mav.html](http://www.peremarques.net/mav.html). Consultado 21 febrero del 2013.

6. Los espacios virtuales educativos en el ámbito del internet: un refuerzo a la formación tradicional. Disponible en la URL: [www.campus.usal.es/-teoriaeducación/rev\\_número\\_03/n3\\_art\\_garcía\\_garcíahtm](http://www.campus.usal.es/-teoriaeducación/rev_número_03/n3_art_garcía_garcíahtm). Consultado 21 febrero del 2013.

7. La retención de placenta en vacas de doble propósito. Disponible en la URL: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/fonaiapDivulga/fd43/texto/retención.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/fonaiapDivulga/fd43/texto/retención.htm). Consultado 29 febrero del 2013.

8. Ávila, J.G. Quistes ováricos. Disponible en la URL: [http://fmvzenlinea.fmvz.unam.mx/file.php/67/unidad\\_5/quistes\\_ovaricos.pdf](http://fmvzenlinea.fmvz.unam.mx/file.php/67/unidad_5/quistes_ovaricos.pdf). Consultado 29 febrero del 2013.

9. Cano J.P. Brucelosis bovina. Disponible en la URL: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/Brucelosis%20bovina.doc](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/Brucelosis%20bovina.doc). Consultado 29 febrero del 2013.

10. *Neospora caninum*. Detección de ADN en sangre durante la primera gestación de vaquillas infectadas naturalmente. Disponible en la URL: [www.scielo.org.mx](http://www.scielo.org.mx). Consultado 29 febrero del 2013.

11. Epidemiología, diagnóstico y control de la Leptospirosis bovina. Disponible en la URL : <http://consultagro.com.ve>. Consultado 29 febrero del 2013.

12. Vulvovaginitis pustular. Disponible en la URL: <http://web.oie.int/esp/normes/manual/pdf/>. Consultado 29 febrero del 2013.

13. Blanco S.D., Tricomoniasis bovina, la enfermedad silente. Reproducción animal. 8 de octubre 2010. Disponible en: URL: <http://solucionesgeneticasbovinas.blogspot.mx/2010/10/tricomoniasis.html>.

Consultado 29 febrero del 2013.

14. Draghi B.M., Enfermedades de la reproducción en bovinos. Documentos de capacitación 2003. Disponible en: URL: <http://agrolluvia.com/wp-content/uploads/2010/06/ENFERMEDADES-EN-LA-REPRODUCCION-EN-BOVINOS.pdf>. Consultado 17 de marzo del 2013.

15. Enfermedades reproductivas. Disponible en: URL: <http://www.utu.edu.uv/novedades>. Consultado 17 marzo del 2013.

16. FMVZ-UNAM, 2012. Disponible en: URL: [www.fmvz.unam.mx/fmvz](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz). Consultado 17 de marzo del 2013.

17. Navarro RE. El concepto de enseñanza-aprendizaje. Disponible en: URL: [www.rieoei.org/deloslectores/753Navarro.PDF](http://www.rieoei.org/deloslectores/753Navarro.PDF). Consultado: 20 de marzo del 2013

18. La tecnología. Disponible en: URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnología>. Consultado: 20 de marzo del 2013

19. Joaquín BS. Integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Disponible en: URL: [http://www.bibliotecadigital.conevyt.org.mx/concurso/tematica\\_e/0132.pdf](http://www.bibliotecadigital.conevyt.org.mx/concurso/tematica_e/0132.pdf).

Consultado: 12 de abril del 2013

20. Definición de imagen. *Disponible en: URL: <http://www.definicion.de/imagen/>.*

Consultado: 12 de abril del 2013

21. Fernández A. Los medios de enseñanza. Disponible en: URL:

<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n24/n24art/art2409.htm>.

Consultado: 12 de abril del 2013

22. Bravo JL. Los sistemas multimedia en la enseñanza. Disponible en: URL:

[http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/SisteMul\\_05.pdf](http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/SisteMul_05.pdf).

Consultado: 30 de abril del 2013

23. Serbia MD. El CD-ROM aplicaciones y posibilidades. Disponible en: URL:

<http://www.enduc.org.ar/comisfin/ponencia/309-02.doc>. Consultado: 30 de abril

2013

24. *Definición ABC: Interactividad. Disponible en: URL:*

<http://www.definicionabc.com/general/interactivo.php#ixzz2N0KUvtC3>.

Consultado: 30 de abril 2013

25. Cabero, J. Duarte, A. Evaluación de medios y materiales de enseñanza en

soporte multimedia. Disponible en: URL:

<http://www.sav.us.es/pixelbit/articulos/n13/n13art/art133.htm>. Consultado: 5 de

mayo del 2013

26. Guiza, M. Multimedia como herramienta en la educación. Disponible en: URL:

[http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso3/Mesa5/Mesa5\\_18..pdf](http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso3/Mesa5/Mesa5_18..pdf).

Consultado: 5 de mayo 2013

27. Díaz, D. Enfermedades del ganado bovino. 2008. Disponible en: URL:  
<http://es.scribd.com/doc/23408536/Enfermedades-del-ganado-bovino>.

Consultado: 12 de mayo del 2013

28. Trigo, TF. Patología Sistémica Veterinaria. 5ta ed. Mc Graw Hill. 2011 145.

Consultado: 17 de mayo del 2013

29. Rocha, J. Córdoba, A. Causas de retención placentaria en el ganado bovino. Capítulo V, mejoramiento animal reproducción de bovinos, SUA, 1999. 25-28.

Consultado: 26 de mayo del 2013

30. Ávila, J.G., Retención Placentaria. Disponible en: URL:  
[http://fmvzenlinea.fmvz.unam.mx/file.php/67/Unidad\\_5/Retencion\\_placentaria.pdf](http://fmvzenlinea.fmvz.unam.mx/file.php/67/Unidad_5/Retencion_placentaria.pdf) .

Consultado: 26 de mayo del 2013

31. Saharrea M.A., Fisiología del parto, Capítulo VI, Mejoramiento Animal Reproducción Bovinos, SUA, 1999 47-54. Consultado: 26 de mayo del 2013

32. Hernández CJ, Puerperio fisiológico y patológico, Capítulo VIII, Mejoramiento Animal Reproducción Bovinos, SUA, 1999 71-79. Consultado: 26 de mayo del 2013

33. Hernández CJ, Anestro posparto en la hembra bovina, Capitulo IX, Mejoramiento Animal Reproducción Bovinos, SUA, 1999 83-87. Consultado: 26 de mayo 2013

34. Samartino L. Conceptos generales sobre brucelosis bovina. 2003. Disponible en: URL:

<http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Capacitaci%C3%B3n/JornadasBrucelosis/ConceptosGeneralesDrSamartino.pdf> Consultado: 2 de junio del 2013

35. Aguilar R.F. Manual de capacitación sobre la prevención de brucelosis en rumiantes. Mayo 2011. Disponible en: URL: <http://utep.inifap.gob.mx/pdfs/MANUAL%20BRUCELOSIS.pdf>. Consultado: 2 de junio del 2013

36. Zambrano V.J. Conozca la neosporosis bovina y prevéngala. 2008. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad de Colombia. Carta FEDEGAN N° 122. Disponible en: URL: [http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG\\_PORTLETS/PUBLICACIONES/CARTAAFEDEGAN/ULTIMA%20EDICION/SALUD%20ANIMAL.PDF](http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/FNG_PORTLETS/PUBLICACIONES/CARTAAFEDEGAN/ULTIMA%20EDICION/SALUD%20ANIMAL.PDF)

Consultado: 5 de junio del 2013

37. Dubey, J.P., Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. The Korean Journal of Parasitology, Vol. 41, nº 1, p. 1-16. March 2003. Consultado 5 de junio del 2013

38. Enfermedades de los bovinos .Leptospirosis. Enciclopedia Bovina cap. 4 FMVZ-UNAM. Disponible en: la URL: [www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/04Leptospirosis.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04Leptospirosis.pdf). Consultado 7 de junio del 2013

39. Rodríguez, S. A., Leptospirosis bovina. APROLE. Diciembre 2011. Disponible en: la URL: <http://www.aprole.com.py/2011/12/leptospirosis-bovina/> Consultado 7 de junio del 2013

40. Kahrs. R.F. Infectious Bovine Rhinotracheitis and Infectious Pustular Vulvovaginitis. Viral Diseases of Cattle, 2nd edition, State University Press. p 159-170. Consultado 10 de junio del 2013

41. Enfermedades de los bovinos. Tricomoniasis. Enciclopedia Bovina cap. 4 222-223 pg. FMVZ-UNAM. Disponible en: la URL: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/04Tricomoniasis.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04Tricomoniasis.pdf). Consultado 19 junio del 2013.

42. Artículo del centro para la seguridad alimentaria y la salud pública. Clamidiosis zoonótica. Octubre 2009. Disponible en: la URL: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/clamidiosis.pdf>. Consultado 19 junio del 2013.

43. Dubraska V.D., Campilobacteriosis. Facultad de Ciencias Veterinaria, Maracaibo Venezuela. Mayo 2008. Disponible en: la URL: [www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manual.../articulo5-s5.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual.../articulo5-s5.pdf). Consultado 19 junio del 2013.

44. Enfermedades de los bovinos. Campilobacteriosis. Enciclopedia Bovina cap. 4 107-108 pg. FMVZ-UNAM. Disponible en: la URL: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e\\_bovina/04Campilobacteriasis.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04Campilobacteriasis.pdf). Consultado 19 junio del 2013.