



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CD-ROM interactivo multimedia como apoyo al
aprendizaje y enseñanza de las principales
enfermedades digestivas de los bovinos.**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

ANALID LÓPEZ NAVARRETE

Asesores:

MVZ MSc. Arturo Federico Olguín y Bernal
MVZ MC Adrián Alfonso Castillo Avendaño



México, D. F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEDICATORIA

Al REY de REYES y SEÑOR de SEÑORES, mi Dios y Salvador, quien me dio la vida y la dicha de disfrutar cada segundo de mi vida.

A mi papi, por amarme tanto, por ser mi mejor amigo, por darme todo lo necesario para ser una mujer de bien. A mi mami, por sus días y sus noches a mi lado, por sus preocupaciones, su apoyo y sobre todo por traer a Dios a mi vida. Los amo con todo mi corazón, mil gracias.

A mi angelito, por darme fuerza, alegría y paz cada día, por aguantar el ritmo de mi vida y mi carácter; por sus carcajadas nocturnas y por esos hermosos ojitos y esa sonrisa que me despiertan cada mañana. Te amo HELIANA.

En forma especial quiero agradecer a mi amada Universidad Nacional Autónoma de México, que me abrió sus puertas y me permitió disfrutar de sus instalaciones y su gente. Por aportarle a mi título un apellido de gran peso y distinción, que por siempre llevaré en alto.

AGRADECIMIENTOS

De nuevo al dueño de mi vida, mi Dios y compañero, gracias por esta oportunidad y por mostrarme tu amor incondicional y porque, aunque no soy la mejor de tus hijas, siempre me has tratado como tu princesa. Por ser amor y dar amor, te alabo porque eres bueno y porque para siempre es tu misericordia.

Gracias a mis papis por todo el camino recorrido junto a ellos, por apoyar todas mis decisiones, por enseñarme el valor de la vida y por estar a mi lado siempre.

Gracias a ti mi hermosa hija, mi bebé, mi pajita, mi cara de coyote, mi lombricilla, mi bomba, mi todo, por tu paciencia y por estar presente en la universidad todos los días y por estudiar conmigo. Gracias por tus palabras de apoyo, tu madurez, tus masajes cuando estoy cansada, por los miles de millones de besitos que me das y sobre todo por quererme tanto.

A mi hermano Javier por hacerme una mujer de “lucha libre” capaz de defenderse y por estar presente siempre en mi corazón, porque soy feliz al verte feliz.

A mi tía Albérica y Maguito porque sufrieron conmigo a cada paso, por que fueron las segundas mamás de mi niña, porque sin ustedes no habría llegado hasta aquí, gracias también a ti Jaime y a mis queridos sobrinos Alejandra y Arturo por querernos tanto.

Gracias mis amigos, que más que eso, son mis hermanos. A Roo, mi otro yo, porque sin ti estaría incompleta mi vida, gracias a mi segunda mami, Yadira, por tu sabiduría y ese sexto sentido que tienes tan desarrollado, por dejarme disfrutarlos y por aceptarme en tu familia que ahora la considero mía, a Eddy por tu apoyo y tus consejos, eres un gran hombre; los amo. A ti Gina, que siempre te he querido incondicionalmente, por darme tanto y por regañarme cuando lo merezco. A Héctor porque estos tres años han sido perfectos, me has dado mucho, me has enseñado a enfrentar la realidad, a pedir

lo que quiero y a saber que lo merezco, mil gracias por todo lo que disfrutamos juntos, cuenta conmigo siempre. A Fabiola por ser un gran oído, siempre estas para mi y yo siempre estaré para ti. A todos ustedes mil gracias, los amo.

A mis profesores que a lo largo de la carrera no solo me dejaron sus conocimientos sino que también me enseñaron a vivir, en especial a los doctores Manuel Espinosa Pedrosa por su amistad, a Francisco Basurto Alcántara, Pablo Pérez Espino y Carlos Gutiérrez Olvera por sus divertidos y muy didácticos métodos de enseñanza y porque a pesar de que fueron mis primeros profesores, aún me saludan con cariño. A todos los profesores del departamento de rumiantes por todas las experiencias vividas, por su apoyo y sus consejos. Al mis asesores Arturo Olguín y Adrián Castillo por presionarme para terminar esta tesis y por hacerme reír tanto. A Alejandro, Nacho, Gabriel, Ismael, Rabindranath, Xochitl, Daniel y en general a todos los ayudantes del “depa” de rumiantes por ser tan “chidos” conmigo.

Gracias a la Donkey por permitirme colaborar con ustedes en esa hermosa vocación y por dejarme estar tan cerca de las criaturas más maravillosas de la creación, los caballos.

Gracias al SUA por abrir no solo sus puertas sino los corazones de los que laboran ahí, siempre estarán conmigo. Gracias “carnalita” por ser tan efusiva y por vivir tu vida con tanta energía; al “carnalito” por todo tu cariño, por aceptarme como soy (socarrona) y por querer tanto a mi “cara de coyote”; al “Brody”, por ser un excelente profesor, por consentirnos tanto, por todos los dulces y chocolates que Heliana se comió (luego te paso la cuenta del odontólogo) y al “fefe” porque nunca dudes que “ni en tus sueños” olvidaré tus palabras y tu apoyo. Particularmente quiero agradecer al doctor Miguel Ángel Quiroz Martínez, porque ha sido un maestro, un amigo y un padre para mi, porque su experiencia me ha librado de muchos tropiezos, porque siempre me ha apoyado y se ha preocupado por mi y por mi hija. Gracias por aguantar mis

defectos, por darme su confianza y dejarme aprender a su lado estos últimos 4 años, lo admiro por su calidad como persona.

Gracias también a todos aquellos que en mis días de escuela aportaron un ingrediente especial en mi vida y que jamás olvidaré, mis amigos Esteban, Isaac, Flavio, Mirella, Mauricio, Marlene, Belem, Ángel y Alfonso, a todos gracias por las agaveroterapias.

INDICE

| Contenido | Página |
|---|---------------|
| 1. Resumen ----- | 1 |
| 2. Introducción ----- | 3 |
| 2.1 La tecnología y el proceso enseñanza aprendizaje ----- | 4 |
| 2.2 El uso de los multimedia ----- | 6 |
| 2.3 Teoría cognoscitiva ----- | 7 |
| 3. Propósito ----- | 9 |
| 3.1 Enfermedades del aparato digestivo de los bovinos ----- | 9 |
| 3.1.1 Estomatitis ----- | 10 |
| 3.1.2 Actinobacilosis ----- | 12 |
| 3.1.3 Actinomicosis ----- | 14 |
| 3.1.4 Paratuberculosis ----- | 16 |
| 3.1.5 Difteria de los terneros ----- | 18 |
| 3.1.6 Síndrome diarreico neonatal ----- | 19 |
| 3.1.7 Desplazamiento de abomaso ----- | 22 |
| 3.1.8 Dilatación y torsión del ciego ----- | 25 |
| 4. Objetivos ----- | 27 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 4.1 Objetivo general ----- | 27 |
| 4.2 Objetivos específicos ----- | 27 |
| 5. Material y métodos ----- | 28 |
| 5.1 Preproducción ----- | 28 |
| 5.2 Producción ----- | 28 |
| 5.3 Postproducción ----- | 28 |
| 5.4 Diseño ----- | 28 |
| 6. Resultados ----- | 30 |
| 7. Discusión ----- | 31 |
| 8. Conclusiones ----- | 34 |
| 9. Bibliografía ----- | 35 |

1. Resumen

Analid López Navarrete. CD-ROM interactivo multimedia como apoyo al aprendizaje y enseñanza de las principales enfermedades digestivas de los bovinos. Bajo la dirección del MVZ Arturo Federico Olgún y Bernal y el MVZ Adrián Alfonso Castillo Avendaño.

El uso cotidiano de la tecnología es de suma relevancia, considerando que cada vez se dispone de más y mejores herramientas que se han convertido en elementos casi indispensables en la impartición de los contenidos programáticos. Los profesores universitarios de asignaturas teórico – prácticas, entre otros, están obligados a la actualización tecnológica, con el propósito de conocer y utilizar nuevas herramientas didácticas que modernicen los procesos educativos, haciendo las clases más dinámicas y amenas, de modo de que el alumno pueda entender y asimilar en forma más eficiente todo el contenido de las asignaturas.

El objetivo de la edición de este disco compacto interactivo, que contiene temas actualizados sobre las enfermedades del aparato digestivo del ganado bovino, es apoyar el aprendizaje y la enseñanza; de manera que esta herramienta sea un complemento en el mejoramiento de la didáctica de los profesores y un incentivo para los alumnos para ampliar sus conocimientos.

Este CD ROM interactivo permitirá que el docente pueda exponer de manera más clara y con ejemplos reales las enfermedades digestivas del bovino, logrando captar la atención de sus alumnos al contar con elementos dinámicos, novedosos e interesantes. De igual manera el alumno podrá llevar a casa el CD, estudiar por su cuenta y repetir el contenido las veces que considere necesario, además de realizar un proceso de autoevaluación de los conocimientos adquiridos.

Para la elaboración de este disco compacto fue necesaria la colaboración de un grupo interdisciplinario integrado por un coordinador de proyecto, un programador y diseñador, entre otras personas, que trabajaron conjuntamente para obtener los resultados esperados.

El producto final de este proyecto es un CD-ROM interactivo multimedia como apoyo al aprendizaje y enseñanza de las principales enfermedades digestivas de los bovinos: estomatitis, actinobacilosis, actinomicosis, paratuberculosis, difteria de los terneros, síndrome diarreico neonatal, desplazamiento de abomaso y dilatación y torsión del ciego. Estos temas en total constan de 17 pantallas, 40 textos, 24 hipertextos, 109 imágenes fijas, 18 videos, 8 locuciones y un sonido ambiental.

2. Introducción

En el contexto de una sociedad en transformación constante, los estudiantes de hoy, inmersos en el uso cotidiano de tecnologías computacionales demandan una educación dinámica, moderna, bajo la dirección de un guía experimentado y apoyada en herramientas didácticas de última generación, materializándose en un recurso de utilidad extraordinaria, sobre todo en asignaturas de la currícula veterinaria, con contenido práctico, ya que contribuye a resolver la problemática de trasladar al salón de clases el modelo animal, lo que propicia el acercamiento del alumno a situaciones cercanas a la realidad. Esto nos obliga como profesores a preparar mejor a nuestros alumnos, actualizando nuestros conocimientos para innovar y hacer más eficiente el proceso educativo, utilizando las distintas herramientas que la tecnología nos ofrece, de manera que el alumno comprenda y retenga mejor la información transmitida; motivando su educación con el objetivo final de formar profesionistas mejor calificados y competitivos.

La juventud hoy en día está expuesta al bombardeo de información e imágenes de fuentes como la televisión, la radio e Internet. Por esto, el desafío de los docentes es mejorar sus técnicas educativas, utilizando no solo el conocimiento de los libros y otros materiales impresos, sino que requieren de la inclusión de estas novedades tecnológicas en las cuales pueden plasmar sus experiencias profesionales y prácticas, además del tradicional contenido teórico (1).

Ahora, la educación cuenta con nuevas y efectivas herramientas como apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, tales como el CD ROM interactivo, el DVD y las redes, entre otros. Con la edición de estos materiales tecnológicos se promueve la

interrelación entre profesor y alumnos permitiendo al primero explorar nuevas formas de enseñanza.

El CD ROM interactivo es un elemento básico e importante para el proceso educativo moderno y ayuda a que el usuario aproveche y utilice la tecnología, dado que este elemento, puede contener un sinnúmero de imágenes fijas y videos de situaciones reales de campo acompañadas de un texto explicativo.

El disco compacto interactivo es un recurso ameno que permitirá al usuario utilizar la tecnología y transportarse virtualmente a escenarios reales las veces que le sean necesarias hasta conseguir el aprendizaje.

Los libros seguirán siendo un método eficaz para la educación, pero es necesario contar con material de apoyo adecuado para reforzar los conocimientos adquiridos (1).

2.1 La tecnología y el proceso enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje es un sistema de comunicación intencional que tiene como fin la formación del estudiante (2, 3).

En este proceso se pueden distinguir cuatro grandes fases:

1. Acceso a la información: ya sea del entorno físico, personas o material didáctico en sus diferentes presentaciones (libros, discos compactos, televisión, Internet, entre otros).
2. Proceso de la información: captación, análisis, interacción, elaboración y síntesis.
3. Producto obtenido: como concepción del aprendizaje: memorización y comprensión
4. Aplicación del conocimiento: evaluación de lo aprendido. (4)

Los sistemas digitales aparecen en la enseñanza universitaria como una tecnología en etapa de crecimiento que involucra a todas las etapas del proceso enseñanza-aprendizaje (1,3).

Multimedia se puede definir como “los sistemas de cómputo que transmiten información visual y auditiva a un usuario, en forma interactiva”. Es una conjugación de tecnología con otros medios (información, comunicación, etc.) para adquirir, procesar, transmitir, almacenar y utilizar información, y que van dirigidos a un objetivo específico, que en este caso es el apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje (5,6).

El contenido de los discos compactos educativos facilita una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos y ofrece un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y rico en posibilidades de interacción (7). Esta herramienta tecnológica cuenta con ciertas características que en sí, amparan la calidad y el aprendizaje del alumno:

- Permite y facilita la interacción del profesor con los estudiantes utilizando el contenido, logrando la retroalimentación y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Promueve el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos
- Facilita el trabajo independiente y el manejo de la información.
- Permite al estudiante introducirse en técnicas más avanzadas.

2.2 El uso de los multimedia

El uso de la tecnología como una herramienta en el proceso educativo, pone al alcance del docente y del estudiante una gran cantidad de información y nuevas formas de generar conocimiento, por lo que la educación empieza a estar basada en la lectura y el uso de los multimedia, ya que permite que una lectura, presentación en video o archivo de audio pueda ser visualizada en diferentes lugares y tiempos, permitiendo interrumpir la lectura o video para plantearse un cuestionamiento, hacer un comentario, observar repetidamente el contenido del documento hasta estar seguro de un punto específico y de alguna manera aumentar la capacidad existente de un sistema de educación a distancia (8).

La preparación del contenido tiene dos fundamentos; la formación remota, que son todos aquellos conocimientos y experiencias que posee el profesor que lo hacen un conocedor de la materia, y la formación continua que le permite estar actualizado. Para la obtención de las actualizaciones sobre la materia, es de mucha ayuda el uso de la tecnología, a fin de llevarle al alumno no solo la información escrita o dictada, sino darle la oportunidad de acceder a la información de una manera más didáctica, con videos, fotos y sonidos en solo un CD-ROM, sin necesidad de llevar siempre consigo una serie de libros (1,2,3).

El diseño y desarrollo de estas herramientas tecnológicas es un proceso en dos fases, la pedagógica (en la que se define organización y estructura de la unidad) y la tecnológica (en la que se desarrollan y organizan actividades y contenidos, y se empaquetan en formatos estándares para su reutilización tecnológica). Estas fases son de refinamiento continuo entre el experto en contenidos y el equipo de especialistas (9).

2.3 Teoría cognoscitiva

Para el diseño de un multimedia hay que tomar en cuenta la teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia, que tiene su pilar en Richard E. Mayer, psicólogo educacional de la Universidad de Santa Bárbara, California. Él propone:

- a. Dos canales para procesar la información: uno auditivo y uno visual, donde cada canal tiene una capacidad limitada de procesamiento.
- b. La existencia de tres tipos de almacenaje en la memoria: sensorial, de trabajo y de largo plazo.
- c. Cinco tipos de procesos cognoscitivos, que no necesariamente se dan en forma lineal: selección de palabras, selección de imágenes, organización de palabras, organización de imágenes e integración.
- d. Cinco tipos de representaciones para las palabras y las imágenes que reflejan su estado de procesamiento (10, 11):
 - Palabras e imágenes de la presentación multimedia, que es el estímulo que se le presenta al estudiante.
 - Sonidos e imágenes en la memoria sensorial (representaciones acústicas e icónicas de la memoria sensorial).
 - Sonidos e imágenes seleccionados en la memoria de trabajo.
 - Modelos verbal y pictórico en la memoria de trabajo.
 - Conocimiento previo de la memoria de largo plazo.

Es en la memoria de trabajo donde se realiza la mayor parte del aprendizaje multimedia. A la memoria de trabajo sólo llega parte de la información, aquella que el

usuario logra retener al concentrarse activamente en ella; al seleccionar las palabras e imágenes que le son más relevantes (12).

Es importante estar conscientes de que todo tiene un límite y que no podemos saturar los canales de procesamiento del conocimiento del usuario. Las múltiples fuentes de información se asimilan mejor cuando la información es presentada en dos modalidades dependientes entre sí; lo que mejora su comprensión (4, 12 y 13).

Por esta razón el CD ROM es la herramienta idónea ya que, gracias a la variedad de su contenido (visual y sonoro) permite que la información sea retenida más fácilmente en la memoria del alumno.

3. Propósito

Este CD ROM interactivo puede usarse como apoyo de materias en modalidad presencial, como herramienta para complementar una educación a distancia o simplemente como complemento para que el alumno pueda apoyar sus estudios sobre la materia. Posee además un sistema de autoevaluación para que el interesado pueda medir el avance de sus conocimientos y atender las áreas que presentan mayor dificultad, esperando que este método sea una motivación para su aprendizaje, para fijarse nuevas metas en la adquisición de conocimientos y para que pueda poner en práctica lo aprendido.

Para fines de aprendizaje, el contenido de este CD-ROM interactivo es eficaz y fácil de entender, para que el usuario conozca algunas de las enfermedades del aparato digestivo de los bovinos a través del texto y de imágenes sugestivas de la signología y lesiones de cada una de ellas. Cada enfermedad está redactada de manera clara y concisa, procurando la información adecuada para que el alumno adquiera los conocimientos suficientes sobre el tema.

3.1 Enfermedades del aparato digestivo de los bovinos

Los bovinos poseen un sistema digestivo altamente especializado compuesto por los preestómagos y el abomaso. La falla en su funcionamiento, desencadena diferentes enfermedades que afectan en general el desempeño productivo del animal.

El apetito, la rumia, la motilidad preestomacal y la absorción de nutrientes se afectan por padecimientos intrínsecos del sistema y también por padecimientos en otros órganos. Hay que estar concientes que la producción de leche y carne dependen directamente de la alimentación y la correcta funcionalidad del aparato digestivo; aspecto que hace que el médico veterinario tenga especial interés en el diagnóstico,

tratamiento y profilaxis de las enfermedades digestivas, así como en asesorar al ganadero en la alimentación para mejorar la producción (14, 15).

Con el conocimiento de la fisiología digestiva se han podido aclarar y diferenciar los trastornos digestivos funcionales, de los causados por la alimentación. La disfunción del sistema digestivo puede manifestarse por problemas en la motilidad, secreción, digestión y/o absorción. Para lograr un buen diagnóstico, en primera instancia se tiene que precisar qué función es la que está alterada antes de localizar la lesión y la causa específica de la misma (14).

En este disco compacto se desarrollará el tema de algunas de las enfermedades del sistema digestivo de los bovinos como: estomatitis, actinobacilosis, actinomicosis, paratuberculosis, difteria de los terneros, síndrome diarreico neonatal, desplazamiento de abomaso y dilatación y torsión del ciego. En la exposición de cada enfermedad se explicarán los siguientes apartados: definición, etiología, patogenia, signos clínicos, diagnóstico, tratamiento y control y prevención.

3.1.1 Estomatitis

Definición

Es una inflamación de las estructuras de la mucosa oral como glositis, palatitis y gingivitis, tejidos que son lesionados por diversos factores ya sean físicos o químicos que pueden además, ser invadidos por microorganismos provocando distintas enfermedades. Su importancia económica radica en la pérdida de la producción láctea y cárnica, por la disminución en la ingesta de alimentos, debido al dolor que estas lesiones le causan al bovino. Esta afección puede ser localizada y única o puede ser un signo de alguna enfermedad sistémica.

Etiología

Las lesiones en la cavidad bucal son causadas por múltiples factores:

- físicos, como traumatismos producidos por objetos extraños, mala oclusión de los molares, forraje grosero y alimentos calientes.
- químicos, como el hidrato de cloral, compuestos fenólicos, mercurio y otras sustancias irritantes;
- microbiológicos, en enfermedades como Necrobacilosis oral (*Fusobacterium necrophorum*), Actinobacilosis, Actinomicosis y Diarrea viral bovina, Estomatitis vesicular y Fiebre aftosa

Patogenia

Los factores físicos y químicos son los causantes directos de la inflamación y abscedación de la mucosa oral, pero en el caso de los factores microbiológicos, es necesario que exista una lesión previa por donde el agente infeccioso pueda penetrar y replicarse.

Signos clínicos

Se manifiesta por la falta de apetito debido a la masticación dolorosa, problemas al deglutir, sialorrea, vesículas que posteriormente quedan ulcerosas y erosiones necróticas provocando la disminución de la producción y la baja de peso.

Diagnóstico

Para el diagnóstico se toman muestras de las lesiones para determinar el agente que está causando la alteración, sin olvidar la historia clínica y examen clínico que son indispensables para el diagnóstico de cualquier enfermedad.

Tratamiento

El tratamiento se determina dependiendo de la causa primaria por lo que pueden ser antimicrobianos o bien lavados con antisépticos suaves como el permanganato de potasio (2%), peróxido de hidrógeno (0.5%), o ácido bórico (solución saturada), los cuales son útiles para ayudar a la cicatrización y asepsia de los abscesos.

Control y prevención

Es necesario mantener una buena higiene en los corrales y un mayor cuidado con la presentación del alimento. (14,15,16)

3.1.2 Actinobacilosis

Definición

Enfermedad crónica causada por *Actinobacillus lignieresii* que penetra al tejido bucal cuando existe pérdida de la continuidad en la mucosa oral, dañando tejidos blandos del tracto digestivo, principalmente la lengua, causando abscesos granulomatosos que posteriormente se induran y le dan a la lengua el aspecto de “lengua de madera” nombre con el que también se conoce a esta enfermedad. Es de distribución mundial, afecta a rumiantes de todas las edades y las lesiones producidas impiden al animal comer, resultando en pérdidas productivas importantes.

Etiología

Actinobacillus lignieresii es una bacteria gram negativa causante de esta enfermedad, son aerobias y anaerobias facultativas, no forman esporas y son habitantes normales de las mucosas del tracto digestivo.

Patogenia

La bacteria entra cuando el animal consume alimento grosero, duro o fibroso, o por cualquier lesión que tenga en la cavidad bucal. Una vez que *A. lignieresii* penetra los tejidos puede causar abscesos locales o bien puede viajar por linfa a otros nódulos.

Signos clínicos

Los principales signos son inflamación de la lengua, aumento de tamaño de los linfonodos retrofaríngeos y mandibulares, disminución de la prensión del alimento y salivación abundante. Las úlceras son muy dolorosas, las lesiones macroscópicas son granulomas con exudado que contiene gránulos que dado su color amarillo brillante se les llama de azufre. El tejido muscular propio de la lengua, debido a los granulomas se convierte en tejido conectivo, lo que le confiere la dureza, característica peculiar de esta enfermedad.

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por aislamiento de la bacteria causante de las lesiones junto con examen físico y signos clínicos.

El material purulento de los abscesos puede contener los gránulos de azufre los cuales son teñidos mediante la tinción de Gram, después de que han sido macerados en una solución al 10% de hidróxido de sodio, revelando pequeños bastones y coco bacilos gram negativos examinados bajo inmersión en alcohol.

Tratamiento

Para tratar estas lesiones, hay que sedar al bovino, retirar el tejido necrótico, lavar muy bien el área afectada y aplicar soluciones con yodo. También se puede aplicar yoduro de sodio al 10% ó 20% intravenoso a una dosis de 70mg/kg de peso vivo y

repetir a los 7 ó 10 días. Conjuntamente se pueden utilizar sulfonamidas, tetraciclinas o ampicilina.

Control y prevención

Para prevenir esta enfermedad lo mejor es extremar la higiene en los corrales y pastizales, que estén libres de objetos punzocortantes y que el forraje no esté muy leñoso. En caso de haber lesiones en la mucosa oral, lavar y desinfectar con yodo.

(15,16,17)

3.1.3 Actinomicosis

Definición

Conocida como mandíbula de caucho debido a que el agente *Actinomyces bovis* provoca lesiones granulomatosas en el hueso mandibular. Los huesos que más afecta la actinomicosis son la mandíbula, el maxilar, los huesos palatinos y los cornetes.

Etiología

Es una bacteria alargada, gram positiva, anaerobia llamada *Actinomyces bovis*, forma filamentos ramificados en los tejidos del huésped. Es un habitante normal del tracto digestivo del bovino y es de distribución mundial. Afecta más comúnmente al maxilar.

Patogenia

El agente llega a los tejidos profundos a través de lesiones en la mucosa oral, más comúnmente durante el recambio dental. Posteriormente por vía linfática o hemática es trasladado al tejido esponjoso de huesos vecinos.

Los maxilares sufren de osteomielitis rarefaciente, con la característica de la lesión granulomatosa con los ya mencionados *gránulos de azufre*, que parecen como arena o algún material granular.

Signos clínicos

La parte externa del hueso sufre de periostitis osificante y en la parte interna se produce una lisis hasta llegar al esqueleto esponjoso de formación dura, indolora, que aumenta gradualmente de tamaño. Esto causa dolor y alteran la masticación del bovino, disminuye la ingestión de alimento y pierde peso.

En los casos tempranos se puede observar salivación y en los casos graves habrá desviación de los dientes anclados en el hueso afectado. El granuloma y la inflamación pueden causar estenosis nasal y dificultad respiratoria.

Diagnóstico

El diagnóstico se hace con base en los signos clínicos, junto con el examen microscópico de pus obtenida de los abscesos. La observación de los gránulos con tinción de gram, revelará bastones pleomórficos gram positivos y filamentosos.

La confirmación diagnóstica es por el aislamiento de *A. bovis* de una muestra tomada de los gránulos o tejidos lesionados.

Tratamiento

Al igual que en la enfermedad de actinobacilosis, se puede aplicar yoduro de sodio al 10% ó 20% intravenoso a una dosis de 70mg/kg de peso vivo y repetir a los 7 ó 10 días. También puede usarse isoniazida, 10mg/ kg/día por vía oral durante un mes.

Control y prevención

Para prevenir esta enfermedad lo mejor es extremar la higiene en los corrales y pastizales, que estén libres de objetos punzocortantes y que el forraje no esté muy

duro ni rasposo. En caso de haber lesiones en la mucosa oral, lavar y desinfectar con yodo hasta que sane. (15,16,18)

3.1.4 Paratuberculosis

Definición

Enfermedad entérica infectocontagiosa, crónica, específica de los rumiantes causada por una micobacteria. Su distribución es mundial, presentándose más comúnmente en ganado estabulado y se puede contagiar por vía oral, uterina, y fecal. También es conocida como enfermedad de Johne.

Etiología

La enfermedad es provocada por *Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis*, un bacilo ácido-alcohol resistente semejante a la micobacteria de la tuberculosis que puede permanecer viable en el ambiente hasta por un año. Afecta a animales jóvenes y adultos. El periodo de incubación puede ser hasta de 10 años.

Patogenia

El *M. paratuberculosis* es ingerido en el alimento contaminado con heces de animales afectados. El agente es fagocitado en íleon y yeyuno, y llevado a los linfonodos mesentéricos donde los coloniza. Las lesiones se pueden observar en el yeyuno distal y el íleon, donde se produce una enteritis crónica con tejido de granulación.

Signos clínicos

Los signos clínicos de esta enfermedad son más visibles cuando el animal está estresado, presentando diarrea, emaciación, pérdida de peso sin pérdida de apetito y finalmente muerte. Algunas de las lesiones que podemos encontrar van desde el

engrosamiento de los pliegues del intestino, secreción viscosa en la mucosa, atrofia de vellosidades, caseificación y calcificación de la mucosa.

Diagnóstico

Basándose en la historia clínica y signos clínicos, además de la identificación del agente en cultivo bacteriológico. La detección de animales subclínicos es difícil debido a que solo eliminan a la bacteria intermitentemente.

Se pueden hacer pruebas de reacción inmunológica para detectar la paratuberculosis, como la fijación de complemento, inmuno difusión en gel agar y ELISA, entre otras.

Tratamiento

Esta enfermedad no tiene tratamiento, si se intenta dar algún antimicrobiano tal vez se vea poca mejoría pero el micobacterium no es eliminado por completo y el bovino presentará signos nuevamente.

Control y prevención

Evitar la entrada de animales enfermos, comprando animales en hatos certificados como libres de la enfermedad y cuarentenarlos. Si la enfermedad está presente en el hato hay que separar a los bovinos sanos y eliminar a los afectados. Otra medida de control es criar a los animales de reemplazo separados de los adultos para evitar nuevas infecciones, además de usar calostro congelado de vacas sanas. (15,19,20)

3.1.5 Difteria de los terneros

Definición

Enfermedad infecciosa contagiosa que afecta la laringe de los becerros y se manifiesta con fiebre, ulceración y tumefacción de las estructuras afectadas.

Etiología

El agente causal es *Fusobacterium necrophorum*, un habitante común de la flora digestiva. Es una bacteria gram negativa de aspecto filamentoso y es anaerobio obligado.

Al momento del destete, especialmente en ganado en pastoreo, el constante bramido de los becerros provoca la irritación de la laringe, momento en el cual el *F. necrophorum* coloniza los tejidos lastimados provocando una infección que puede avanzar hasta provocar la necrosis del tejido dañado.

Patogenia

Cuando una lesión es producida en la mucosa oral de los becerros o hay irritación de la laringe, la bacteria penetra al tejido dañado provocando abscesos y posteriormente necrosis. En casos graves la infección puede extenderse a la cavidad nasal y a los pulmones.

Signos clínicos

Cuando hay presencia de laringitis necrótica, los terneros producen un jadeo sonoro, se encuentran con fiebre hasta de 41°C, deshidratación y emaciación. La infección alcanza la lengua y encías y hay producción de moco nasal.

Diagnóstico

El diagnóstico es basado en la historia clínica y los signos clínicos, además del aislamiento bacteriano, tomando muestras de las lesiones laríngeas.

Tratamiento

Las sulfonamidas dan un buen resultado, puede administrarse sulfadimidina sódica a dosis de 2g/30k de peso corporal o sulfametacina 150mg/kg durante 3 a 5 días, de preferencia por vía oral, si el ternero puede deglutir. Se puede aplicar una terapia

local con yodo. Es importante recurrir a una terapia de líquidos vía subcutánea para recuperar los líquidos perdidos y verificar que la deshidratación no avance.

Control y prevención

Hay que separar a los animales afectados, lavar y desinfectar los corrales y abrevaderos y evitar dar alimento que pueda producir lesiones en la mucosa oral.

(17)

3.1.6 Síndrome diarreico neonatal

Definición

Enfermedad del tracto gastrointestinal multifactorial que suele presentarse desde 12 horas post parto hasta los primeros 35 días de vida del becerro. Se caracteriza por diarrea profusa y acuosa, deshidratación progresiva, y eventualmente la muerte.

Este síndrome es causado por errores en la ingesta del calostro, desnutrición, mal manejo, e inmunosupresión por estrés. Aunado a estos factores, el contacto con microorganismos como *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium*, Rotavirus, Coronavirus, Parvovirus, Diarrea Viral Bovina, Coccidias y *Candida albicans* provoca el desencadenamiento de los signos que identifican a este síndrome.

Según su etiología la diarrea se clasifica como no infecciosa, cuando es causada por la ingestión de leche en exceso y diarrea infecciosa cuando es provocada por bacterias, virus y protozoarios.

Etiología

Bacterias: *E. coli*, es la más común; *Salmonella* spp. y *Clostridium* se han encontrado en becerros enfermos.

Virus: principalmente Rotavirus, Coronavirus, Enterovirus, Parvovirus.

Hongos: *Candida albicans*

Protozoarios: Coccidias (*Eimeria zuernii*, *E. bovis*) y *Cryptosporidium*

Patogenia

Los virus actúan como factor predisponente para infecciones bacterianas secundarias, causan destrucción y atrofia de las células intestinales, provocando disfunción intestinal, mala absorción, acumulación de leche parcialmente digerida en la luz intestinal y aumento de la presión osmótica que favorece el proceso diarreico.

E. coli tiene la capacidad de colonizar la mucosa intestinal y producir enterotoxinas que actúan como patógeno primario provocando diarrea mediante un mecanismo de hipersecreción intestinal anulando la absorción en terneros menores de una semana de vida.

Signos clínicos

Excreción diarreica que puede ser amarillenta o blanca, debido a la dilución de pigmentos biliares que dan coloración a las heces normales. La temperatura se encuentra elevada, hay pérdida de apetito, postración y deshidratación. En los últimos estadios de la enfermedad no tratada o con tratamiento sin respuesta, la hipotermia es un signo que anuncia la muerte.

Diagnóstico

Para establecer un diagnóstico se requiere tener en cuenta antecedentes epidemiológicos. La presencia de toxemia y fiebre sugieren que la enteritis es bacteriana y posiblemente septicémica (salmonelosis).

La identificación de rotavirus y coronavirus se realiza por el método de ELISA. *Cryptosporidium* se identifica por observación del protozoo en la materia fecal o en el contenido intestinal. *Salmonella* spp. y *E. coli* pueden aislarse por cultivo, para este último debe tenerse en cuenta que las cepas causantes de diarrea crecen adheridas

a la mucosa intestinal y que el diagnóstico final se basa en la determinación de su capacidad enterotoxigénica.

Tratamiento

Se sugiere una terapia de líquidos con la finalidad de rehidratar y reemplazar electrolitos y nutrientes. Dependiendo el grado de deshidratación las vías de administración serán subcutánea, oral o endovenosa.

La administración de protectores intestinales y adsorbentes para revestir la mucosa intestinal e inhibir secreciones (caolín y pectina) está altamente recomendada.

Control y prevención

La corrección de factores relacionados con el manejo, nutrición e higiene del corral contribuyen a minimizar la ocurrencia. Así mismo, reducir el grado de exposición de los terneros neonatos a los agentes infecciosos, proporcionar resistencia no específica máxima a través de un adecuado nivel nutricional y consumo de calostro, aumentar la resistencia específica de los neonatos mediante la vacunación de las hembras gestantes, usar jaulas individuales con piso de rejilla, limpiar y desinfectar las jaulas y cubetas de alimentación y vigilar a los animales enfermos. (17,21,22)

3.1.7 Desplazamiento de abomaso

Definición

Es una alteración del aparato digestivo de los bovinos, que se produce principalmente en el puerperio, en donde el abomaso que se localiza normalmente en el hipocondrio derecho es desplazado hacia el lado izquierdo del abdomen por la acumulación de gas.

Etiología

Es una enfermedad multifactorial y su incidencia en vacas lecheras esta relacionada con la mala alimentación en el periparto, por el alto contenido de concentrado y escasa fibra, provocando hipomotilidad abomasal, acumulando los alimentos, los líquidos y produciendo mucho gas, lo que provoca la distensión y desplazamiento del abomaso.

Patogenia

En el desplazamiento a la izquierda, la motilidad disminuida y obstrucción parcial del abomaso, asociadas a la secreción continua de ácido clorhídrico, causan una alcalosis metabólica moderada con hipocloremia y deshidratación. También hay hipocalcemia por retención del potasio en el abomaso. Es común la acetonemia secundaria.

Lo mismo ocurre con el desplazamiento a la derecha. La diferencia está en que al producirse la dilatación del abomaso, éste gira con frecuencia sobre su eje mesentérico formándose un vólvulo generalmente hacia la izquierda. Si se forma un vólvulo, se produce un estrangulamiento con obstrucción e isquemia local.

Signos clínicos

Anorexia, disminución hasta del 50 % de la producción láctea, cetosis, debilidad excesiva, apatía, postración y posteriormente la muerte.

Las heces son más pastosas, muy desmenuzadas, con brillo, escasas y sin consistencia, posteriormente puede presentar diarrea con posible presencia de sangre digerida.

En sus constantes fisiológicas habrá fiebre moderada de 39.5 °C, taquicardia de 100/min., polipnea compensatoria y atonía ruminal.

Cuando el proceso es crónico el abomaso puede presentar adherencias originadas por una úlcera, esto lo puede mantener fijo en el tercio superior.

Diagnóstico

Se basa en la historia clínica y signos clínicos, se ausculta y percute el flanco izquierdo para verificar la posición actual del abomaso, si existe distensión se escuchará un sonido de alta frecuencia o sonido metálico. Se puede confirmar realizando una punción en la zona donde se cree que se localiza el abomaso y se extrae líquido que será de color marrón con un pH de 2 a 4.

Tratamiento

Existen 2 tipos de tratamientos, los no invasivos y los invasivos o quirúrgicos. Los métodos no invasivos incluyen el rodado de la vaca que junto con un masaje ayuda a que el abomaso regrese a su sitio natural. La desventaja de este método es la reincidencia. Las técnicas quirúrgicas para la corrección son: fijación abomasal por vía percutánea, con o sin abertura abdominal y omentopexia accediendo por flanco superior derecho.

Control y prevención

Se recomienda dar heno de alfalfa en greña y cuidar que el picado del alimento sea de 1 pulgada de largo como mínimo.

Evitar el vacío abdominal por la disminución del volumen ruminal. Dar una dieta adecuada a la vaca en periodo de secado. Evitar el desbalance energético negativo, mantener una condición corporal de 3.5, disminuir la cantidad de grano, concentrados, ensilado o cualquier alimento de alta fermentación y aumentar los forrajes en el periodo seco, así como procurar que todos los componentes de la ración sean de excelente calidad. (15,23,24)

3.1.8 Dilatación y torsión del ciego

Definición

Típico de bovinos en producción intensiva debido a fallas en la alimentación; la dilatación y torsión cecal se aprecia como una distensión excesiva del ciego.

Etiología

Este problema se origina por la disminución en el suministro de fibra y el aumento de granos, concentrados, alimentos fácilmente fermentables y ensilados durante los primeros meses de lactación.

Patogenia

Este aumento en el suministro de granos, concentrados y alimentos altamente fermentables y la disminución de fibra pueden favorecer una baja en el pH y la fermentación del alimento en el ciego. Los ácidos grasos volátiles (principalmente el butírico) provocan una atonía cecal. Esto a su vez facilita la acumulación de alimento, líquido y gas creando una dilatación, y en casos graves el desplazamiento hacia el tercio superior del abdomen dando origen a la torsión cecal.

Signos clínicos

Anorexia, baja de temperatura, baja de la producción láctea, disminución del peso, dolor abdominal leve, taquicardia, polipnea, atonía cecal y a la evacuación hay pocas heces y muy secas.

Diagnóstico

Auscultación y percusión del flanco derecho y palpación rectal del ciego.

Tratamiento

Se aplicarán laxantes orales, además de colinérgicos en base a óxido de Mg, Neostigmina 0.02 mg/kg SC. y calcio para activar el peristaltismo. El cambio a una dieta blanda ayuda a solucionar el problema.

Control y prevención

La prevención y control radica en mejorar la dieta de los animales, tanto en cantidad como en calidad, evitando los alimentos fácilmente fermentables. (25,26)

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Crear una herramienta de adición al proceso enseñanza-aprendizaje que fomente el estudio independiente y que sirva de apoyo a los docentes en la exposición de las enfermedades del aparato digestivo de los bovinos.

4.2. Objetivos específicos

- 1.- Reafirmar los conocimientos sobre las principales enfermedades del aparato digestivo de los bovinos.
- 2.- Incrementar el interés de aprender y actualizarse sobre dichas enfermedades, haciéndolo de forma amena.
- 3.- Emplear el CD interactivo para impulsar la interacción y el proceso de comunicación bidireccional entre profesores y alumnos para desarrollar los conocimientos que permitan obtener un aprendizaje significativo.

5. Material y métodos

En el presente trabajo se realizó un CD interactivo como apoyo al aprendizaje de alumnos y profesionistas, acerca de algunas de las enfermedades del aparato digestivo de los bovinos, mostrando a través de videos, imágenes, animaciones, textos e hipertextos detallados, la definición, etiología, patogenia, diagnóstico, tratamiento y control y prevención de dichas enfermedades.

Para la realización del proyecto se elaboró un diseño de interfaz gráfica, el cual consideró tres fases:

5.1. Preproducción

Recopilación de la información y material necesario como los videos, las imágenes, los 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 desarrollo de la interfaz gráfica.

5.2. Producción

Determinación de los aspectos funcionales de utilidad como la eficacia, la facilidad de uso y la versatilidad.

5.3. Postproducción

Se revisaron los aspectos técnicos y estéticos como la calidad del material fotográfico y de video, la calidad del contenido y la utilidad pedagógica.

5.4. Diseño

El diseño del CD se llevó a cabo con la asesoría de la Dirección General de Cómputo Académico de la UNAM, el Departamento de Producción Animal 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.

6. Resultados

Al terminar la edición de este disco compacto, se obtuvo un CD-ROM interactivo multimedia como apoyo al aprendizaje y enseñanza de las principales enfermedades digestivas de los bovinos: estomatitis, actinobacilosis, actinomicosis, paratuberculosis, difteria de los terneros, síndrome diarreico neonatal, desplazamiento de abomaso y dilatación y torsión del ciego. Esto, como apoyo a la docencia y a los estudiantes de medicina veterinaria y zootecnia. Éste material consta de 17 pantallas, 40 textos, 24 hipertextos, 109 imágenes fijas, 18 videos, 8 locuciones y un sonido ambiental.

7. Discusión

Bloom en 1975 (27) señala que para que exista un verdadero aprendizaje es necesario tomar en cuenta los siguientes objetivos:

- 1) La recepción de datos, que supone un reconocimiento y una elaboración de los elementos del mensaje (texto, imágenes y sonido) donde cada uno estimula actividades mentales distintas: los textos activan las habilidades lingüísticas; las imágenes, las perceptivas y espaciales, etc.
- 2) La comprensión de la información recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores, sus intereses y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman la información recibida para elaborar conocimientos.
- 3) La retención a largo plazo de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.
- 4) La transferencia del conocimiento a nuevas situaciones, para resolver con lo adquirido las preguntas y problemas que se planteen.

De esta manera los conocimientos permanecerán en la memoria del estudiante.(28)

En acuerdo con lo anterior, Ausubel en 1983 (29) recalca que la repetición de los conocimientos sólo permanecen en la memoria temporal, es cuando hay un procesamiento, transformación y transferencia de esa información, cuando el alumno aprende.

Para que pueda realizarse el aprendizaje son necesarios tres factores según Pere Marqués en 2008 (30):

- la inteligencia, habilidad y otras capacidades y conocimientos previos.
- la motivación, y
- la experiencia (hábitos y técnicas de estudio)

También comenta que las actividades que contemplen la interacción del alumno con el contenido programado es una excelente estrategia didáctica.

Philippe Meirieu en 2009 (31) señala que el aprendizaje en sí es una motivación para el estudiante y que aprenden mejor si deben tomar decisiones sobre su experiencia educativa. De igual manera Sancho en 2003 (32,33) explica que el alumno aprende mucho más cuando se involucra en los temas, problemas y actividades que se relacionan con sus intereses y preocupaciones.

Roger Schank en 2003 (34) define que “la mejor manera de aprender es haciendo”, de esta manera podemos comprobar que al momento de que el usuario está revisando el CD ROM, también está participando de manera activa en el manejo del mismo, lo que le permite recordar con más facilidad el contenido.

Según Rodríguez Lamas 2000 (35), la enseñanza a través de los multimedios es una aplicación informática, que diseñada sobre una estrategia pedagógica bien definida, apoya el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional.

Finalmente menciona que, los *software* educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se caracterizan por ser

altamente interactivos, por el empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, y aplicaciones que permiten la evaluación y diagnóstico.

El *software* educativo como concluye Mugía (7), constituye una evidencia del impacto de la tecnología en la educación pues es la más reciente herramienta didáctica útil para el estudiante y profesor convirtiéndose en una alternativa válida para ofrecer al usuario un ambiente propicio para la construcción del conocimiento.

8. Conclusiones

Los sistemas multimediales son herramientas flexibles que pueden adecuarse a las necesidades de quien las utiliza. No debe pensarse que con el aumento tecnológico de nuestros días, la docencia se ve competida y excluida, todo lo contrario, el profesor cuenta ahora con mejor material didáctico que facilita el aprendizaje, que aumenta el interés del estudiante al utilizar herramientas con las que está más familiarizado y que además, en el caso de este CD ROM, les permite reducir las limitaciones de lugar, tiempo y espacio. La manera en que este disco compacto está diseñado, le permite al usuario avanzar a su propio ritmo, escudriñar el contenido repetidamente y autoevaluarse para medir el avance obtenido. Es importante reconocer que el profesor no queda exento de su labor, al contrario, es precisamente él quien tiene que guiar a los alumnos y es su experiencia la que resolverá las dudas. Este CD ROM muestra un cambio favorable en el sistema educativo de nuestro país, pues es una alternativa válida para ofrecer al alumno un ambiente propicio para la construcción del conocimiento y es un complemento que ayuda a elevar la calidad de la educación.

9. Referencias bibliográficas

- (1) Alarcón JL, Buendía LO, Cinta M y Espinosa H. "Software "agua y vida", una propuesta didáctica", Escuela Nacional Preparatoria Plantel 2 "Erasmus Castellanos Quinto" UNAM.
- (2) Navarro RE. El concepto de enseñanza aprendizaje, 2004.
<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>
- (3) Hernández Hernández P. Diseñar y Enseñar. Teoría y Técnicas de la Programación y del Proyecto Docente. Ed. Narcea/ ICE Universidad de la Laguna. 1989.
- (4) Bravo JL. Los sistemas interactivos en la docencia universitaria. Santiago de Compostela, 2-4 diciembre de 1999.
- (5) Gonzalez R. Disciplining Multimedia. IEEE 2000.
- (6) Amselle L, Ibarguengoitia GG. Concepción de una aplicación multimedia.
www.dynamics.unam.edu/
- (7) Mugía D, Castellanos K. Software educativo y su influencia en la escuela cubana.
<http://www.monografias.com/trabajos31/software-educativo-cuba/software-educativo-cuba.shtml?monosearch>
- (8) Campos EE. Análisis y reflexión entre educación y tecnología. Gaceta Acatlán, Vol 59: 10 y 11, 2008.
- (9) Robles MA. Tesis: CD interactivo como apoyo al aprendizaje de las técnicas quirúrgicas del aparato reproductor masculino de los bovinos. México, DF 2007.
- (10) Sánchez VG, Contreras PJ. Unidades de apoyo al aprendizaje basadas en la tecnología de objetos de aprendizaje (OA'S). CATED-CUAED-UNAM
- (11) Mayer R. Multimedia Learning. Nueva York. Cambridge University Press, 2001.

- (12) Mayer R. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Nueva York: Cambridge University Press, 2005.
- (13) Latapie I. Método para el diseño de aplicaciones multimedia educativas: una propuesta centrada en el aprendizaje e instrucción multimedia. Tesis de Maestría en Diseño, Línea de investigación en nuevas tecnologías. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México DF. 2007.
- (14) Radostits OM, Gay.CC, Blood, DC and Hinchcliff, KW. Medicina Veterinaria, 9a Ed. Mc. Graw Hill. 2001.
- (15) Dirksen G, Gründer H, and Stöber M. Medicina Interna y Cirugía del Bovino. Inter-médica, Vol 1. Argentina, 2005.
- (16) Cruz CF. Clínica de los Bovinos I, Estomatitis. UNAM-FMVZ, 2008.
- (17) Bradford PS. Large Animal Internal Medicine, Mosby, UD California, 2002.
- (18) Dubarry J, Alvarez AR, Errea A, and María A. Actinomicosis y Actinobacilosis: una causa frecuente de lesiones granulomatosas en los bovinos del departamento Maracó de la provincia de la Pampa, República Argentina. Ciencia Veterinaria, vol 6, No. 1, pp 34-41, 2004.
- (19) Carter, GR. Bacteriología y Micología Veterinaria. Editorial El Manual Moderno, México 1994.
- (20) Jubb Patología de los Animales Domésticos, Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, México 1985.
- (21) Olguín A. Clínica de los Bovinos I, Síndrome diarréico neonatal. UNAM-FMVZ, 2008.
- (22) Gasque GR. Enciclopedia del ganado bovino. UNAM. FMVZ. México 2008.

- (23) Cavallone E, Belloli A, Re M, y Pravettoni D. Nuevos hallazgos en la patogénesis del desplazamiento abomasal izquierdo, *Ganadería Revista Técnica*, año 5, no. 34, p. 46-48 Perú 2005.
- (24) Cano CP. *Clínica de los Bovinos I, Dilatación y desplazamiento de abomaso*. UNAM-FMVZ, 2008.
- (25) Blood, D.C., *Manual de Medicina Veterinaria 2ª Ed.* Madrid. Mc. Graw. Hill. Interamericana 2002.
- (26) Olguín A. *Clínica de los Bovinos I, Dilatación y torsión cecal*. UNAM-FMVZ, 2008.
- (27) Bloom BS. *Evaluación del Aprendizaje*. Buenos Aires: Troquel. 1975
- (28) Grau JE. *Tecnología y educación*. FUNDEC. Buenos Aires, 1995.
- (29) Ausubel D, Novak J. y Hanesian H. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª ed. México, Trillas, 1983.
- (30) Marquès P. *Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación*. Departamento de Pedagogía Aplicada, UAB, 2008.
- (31) Meirieu P. *Aprender sí, pero ¿cómo?*; Mirador Ediciones, vol. 13; 2009.
- (32) Sancho JM. *En busca de respuestas para las necesidades educativas de la sociedad actual. Una perspectiva transdisciplinar de la tecnología*. *Revista Fuentes*, nº 4, España, 2003.
- (33) Sancho JM. *El entorno físico y simbólico de la enseñanza*. *Cuadernos de Pedagogía*, nº 192, España, 1991.
- (34) Schank R. *Revolucionando la teoría del aprendizaje*; *Learning Review*, Edición No 11, EUA 2006.

(35) Rodríguez LR. Introducción a la Informática Educativa. Universidad de Pinar del Río Hermanos Sáinz, Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría, República de Cuba, 2000.