



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**DESARROLLO DE MATERIAL DIGITAL PARA ENSEÑANZA
MEDIANTE LA SIMULACIÓN DE CASOS CLÍNICOS DE
ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL HATO REPRODUCTOR
PORCINO Y A LOS LECHONES**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA

NORMA ANDREA HERRERA REYES

Asesores:

MVZ. MCV. Roberto Gustavo Martínez Gamba

MVZ. MCV. Gerardo Ramírez Hernández



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

A mi madre

Norma Elizabeth Reyes López

Totalmente mi licenciatura y la culminación de ésta es debido al trabajo codo a codo que hemos tenido tú y yo.

Te admiro por ser una persona con una fortaleza enorme y nunca dejaré de agradecer a la vida que me permitiera tener una segunda oportunidad contigo, de que puedas estar presente en momentos tan importantes como hoy y todos los que vendrán, los que pasaremos tomadas de la mano, tanto los buenos momentos como los malos.

A diario tengo presente que estuvimos muy cerca de separarnos y eso hace que ahora y siempre te valore aún más.

Tenemos aún muchas metas por cumplir.

Te amo chaparrita ♥
¡ Gracias !

AGRADECIMIENTOS

A mi hermana Dulce, mi tía Martha y José Luis A. (†):

Ustedes son mis más grandes amores, gracias por haberme formado, por haber estado y estar en mi vida y en mi corazón, los amo con todo mi corazón.

A mi familia:

Fernando y Fernanda, son como mis hermanos, los amo y siempre pueden contar conmigo.

Salmita♥, Mami, Iván, Daniela, Itzel, Caro y mis tíos: Alejandro, Noelia, Dulce, Lupe, Vicky y Gerardo.

A mis amigos:

Karen y Leopoldo, una mención honorífica para mis mejores amigos porque en los mejores y en los peores momentos han estado conmigo, gracias cochicologas, los quiero y les deseo mucho éxito en todos los aspectos de su vida.

Gracias a mis amigas de toda la carrera Adriana, Viridiana, Mariana, aunque nunca nos pongamos de acuerdo para salir.

Gracias a Mauricio y Marcos por su amistad y su aporte fotográfico.

A mis profesores del DMZC:

Dr. Gerardo, gracias por darme la oportunidad y la confianza para adentrarme en esta profesión, por haberme dado la oportunidad de hacer mi servicio social y tesis con usted y de ahí en adelante otorgarme un sin fin de oportunidades, por brindarme conocimiento, orientación, consejos, mucho cariño y mucho apoyo en los momentos más difíciles.

Dr. Haro y Dra. Ale, son de las personas con el corazón más cariñoso y hermoso que he conocido en mi vida, gracias por compartirlo conmigo.

Dr. Herradora, gracias por las grandes enseñanzas de vida, por compartir sus conocimientos conmigo y siempre tener confianza en mí, pero más allá de eso, gracias porque siempre me he sentido querida y apoyada por usted, gracias por enseñarme el valor de un gran abrazo.

Dr. Gamba, estoy agradecida de haber podido convivir y aprender de usted, lo admiro muchísimo. Gracias a la vida por haberlos puesto en mi camino en los momentos en que más los he necesitado, son unos profesionistas y unas personas excepcionales, con una alma llena de cariño, gracias por sus votos de confianza.

A mi *alma mater*:

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México y a todos los animales que me permitieron llegar hasta donde estoy el día de hoy.

A los responsables del proyecto y asesores:

MVZ MC EPA Gerardo Ramírez Hernández, MVZ MC EPA Roberto Gustavo Martínez Gamba, MVZ. MC. María del Rosario Esperanza Galván Pérez y MVZ. MC. María del Carmen Mercado García

Al MVZ MC Adrián A. Castillo Avendaño, responsable de la parte técnica del CD interactivo.

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) por el apoyo recibido a través de los Programas de Apoyo a Proyectos Institucionales para el Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME), por medio del proyecto 200916 "Desarrollo de Materiales Educativos Complementarios Enfocados al Diagnóstico y Control de Enfermedades de los Cerdos".

CONTENIDO

	Página
1-RESUMEN	1
2-INTRODUCCIÓN	3
2.1-La educación y las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	3
2.1.1-Ventajas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	4
2.1.2-Desventajas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	5
2.2-Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como material de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	6
2.3-Recursos didácticos multimedia.....	9
2.3.1-Elementos y estructura del material didáctico.....	10
2.3.1.1-Contenido.....	10
2.3.1.2-Métodos de acceso a la información.....	11
2.3.1.3-Imágenes.....	11
2.3.1.4-Animaciones.....	12
2.3.1.5-Videos.....	12
2.3.1.6-Sonido.....	12
2.3.1.7-Autoevaluación.....	13
2.3.2-Producción de material didáctico.....	13
2.3.2.1-Pre-producción.....	13
2.3.2.2-Producción.....	14
2.3.2.3-Post-producción.....	14

2.4-EI CD-ROM como apoyo en la Medicina Veterinaria y Zootecnia para la enseñanza-aprendizaje de casos clínicos.....	14
2.4.1-Enfermedades reproductivas en cerdos.....	15
2.4.1.1-Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS).....	15
2.4.1.2-Parvovirus porcina.....	16
2.4.1.3-Leptospirosis porcina.....	17
2.4.1.4-Enfermedad de Ojo Azul.....	17
2.4.1.5-Síndrome Estrogénico.....	18
2.4.2- Enfermedades digestivas de los lechones.....	18
2.4.2.1-Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos.....	18
2.4.2.2-Coccidiosis.....	19
2.4.2.3-Diarrea Epidémica Porcina.....	20
3-OBJETIVOS.....	21
3.1-Objetivo general.....	21
3.2-Objetivos específicos.....	21
4-MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
4.1-Pre-producción.....	22
4.2-Producción.....	23
4.3-Post-producción.....	23
5-RESULTADOS.....	24
6-DISCUSIÓN.....	33
7-CONCLUSIONES.....	39
8-REFERENCIAS.....	41

CONTENIDO DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Captura de pantalla del video introductorio del material digital de casos clínicos en el hato reproductor y los lechones.....	25
Figura 2. Captura de pantalla de la pantalla inicial, la cual contiene las opciones para entrar a cada caso clínico.....	26
Figura 3. Captura de pantalla del primer caso clínico, el cual tiene a la izquierda su texto explicativo con los hipertextos para cada imagen o video.....	27
Figura 4. Captura de pantalla del primer caso clínico con su texto explicativo a la izquierda, el cual tiene hipertextos, donde uno de ellos redirige el texto a una imagen de la gráfica del número de abortos por semana post-servicio.....	28
Figura 5. Captura de pantalla de una de las preguntas del primer caso clínico, en la cual se presentan cuatro opciones de respuesta.....	29
Figura 6. Captura de pantalla de una de las preguntas del tercer caso clínico, en la cual se presentan cuatro opciones de respuesta.....	30
Figura 7. Captura de pantalla con el mensaje: INTÉNTALO DE NUEVO.....	31
Figura 8. Captura de pantalla con el mensaje: ¡FELICIDADES!.....	32

1. RESUMEN

HERRERA REYES NORMA ANDREA. Desarrollo de material digital para enseñanza mediante la simulación de casos clínicos en cerdos. Bajo la supervisión del MVZ. MCV. Roberto Martínez Gamba y MVZ. MCV. Gerardo Ramírez Hernández.

El actual entorno socioeconómico dominado por la tecnología, hace necesario el continuo desarrollo de diversos campos de la educación y formas de aprendizaje que exige la innovación educativa. De ahí la necesidad de plantear y desarrollar herramientas que faciliten el aprendizaje, teniendo como claro ejemplo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que son el conjunto de recursos y herramientas tecnológicas que se utilizan para comunicarse y para crear, divulgar, almacenar y gestionar información¹. El objetivo principal de esta tesis fue desarrollar material digital acerca de la presentación de enfermedades que afectan al hato reproductor porcino y a los lechones, por medio de casos clínicos.

El procedimiento del trabajo consistió en la revisión de imágenes, videos y artículos de las siguientes enfermedades: Parvovirus porcino, Leptospirosis porcina, Enfermedad de Ojo Azul, Síndrome Estrogénico, Gastroenteritis Transmisible, Coccidiosis, Diarrea Epidémica Porcina y Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino. Posteriormente se seleccionaron los softwares adecuados y su implementación en la realización de los casos clínicos; se utilizaron los programas: Macromedia Director[®], Adobe Photoshop[®], Adobe Premier[®] y 3D Max[®]. Por último, se realizó un control de calidad, llevando a cabo pruebas del disco y verificando textos, ortografía y el correcto funcionamiento de hipertextos.

Como resultado final se obtuvo la edición de un CD-ROM, el cual consta de 135 imágenes fijas, 15 videos con sonido, 21 preguntas con su respectiva retroalimentación en cada opción de respuesta y un sonido de fondo.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 La educación y las tecnologías de la información y la comunicación

Los nuevos dispositivos tecnológicos permiten almacenar, procesar y transmitir grandes cantidades de información en una forma rápida, además de que el lapso entre la generación de la información y su transmisión, se acorta cada vez más.

Esta rapidez y accesibilidad de la información se refleja en los ámbitos social, económico, político, cultural y educacional de todo el mundo, en los cuales se observa una continua mejora e innovación de recursos tecnológicos, de su contenido y su forma de transmisión; es aquí donde entran las tecnologías de la información aplicadas a la educación.

Sus comienzos se plantean en los años setentas, donde ya se comenzaba a hablar de las Nuevas Tecnologías (NNTT) desconociendo aún su alcance; para los ochentas incursionaron en lugares innovadores los cuales tenían posibilidad económica que les permitían adquirirlas, a partir de los noventas la tecnología se desarrolla con gran fuerza,² debido al crecimiento exponencial del uso del Internet.

Las nuevas tecnologías incursionaron como materia de estudio. Comprendidas y vislumbrando su potencial, se implementaron como herramientas o recursos educativos y de ahí en adelante tuvieron aplicación en un sin fin de campos. Con todo este cambio, el término de Nuevas Tecnologías se renueva y pasan a ser Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cambio terminológico que se da debido a que, como todas las cosas denominadas como nuevas, tienen un carácter perecedero.²

Las TIC son un conjunto diverso de recursos y herramientas tecnológicas que se utilizan para comunicarse y para crear, divulgar, almacenar y gestionar información. Estos procesos constituyen la columna vertebral de la educación.³

Aunado al cambio radical en el entorno social, económico y cultural dado por la aparición de los ordenadores, se suma la toma de conciencia del agotamiento de los recursos naturales y con esto las nuevas formas de organización y distribución de la información que al digitalizarla evita precisamente el uso de materiales no renovables. A diferencia de lo que muchos creen, las tecnologías no son la causa del fenómeno de globalización, sino que actúan como motores aceleradores de este proceso, al hacer posible que la información y transmisión de datos circule casi instantáneamente a lo largo de todo el planeta.⁴

La escuela, en consecuencia, ha tomar parte para el uso de estas nuevas herramientas. Hablando específicamente del uso de estas herramientas en el área educacional, estos grandes cambios tecnológicos nos llevan a repensar y reestructurar los modelos formativos anteriormente utilizados; con esto el educador o docente tiene a su disposición distintos medios, instrumentos de naturaleza distinta, entre ellas las TIC.

2.1.1 Ventajas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Un punto importante a considerar es que el docente que decida hacer uso de las TIC, debe tener muy presente las ventajas y desventajas que éstas conllevan, con el fin de disminuir la probabilidad de un mal uso del material educativo.

Las principales ventajas de las TIC son⁵:

- **Interactividad:** En algunos casos, si así se configura, se puede tener un intercambio educacional entre la persona que proporciona la información y quien la está recibiendo complementando así lo aprendido, o bien un intercambio de información entre varios estudiantes, permitiendo formar equipos de trabajo o de estudio.
- **Disponibilidad:** El usuario puede acceder a la información, siempre y cuando tenga los medios necesarios, en diversos lugares y tiempos, no condicionado la adquisición de la información a un formato presencial.
- **Rapidez:** Distribución de la información en un lapso menor de tiempo a diferencia de la distribución de un material no digitalizado, condicionado al tipo de formato, rapidez del internet, posibilidad de recepción de la información, etc.
- **Digitalización:** La información pasa de estar en un formato material a un formato digital donde se permite además del texto e imágenes, complementar la información con sonido, videos y animaciones.
- **Diversificación:** Se utiliza en sectores culturales, económicos, educativos, industriales, académicos, etc.
- **Innovación:** Son predisuestas a una renovación, fomentando un cambio constante.
- **Diversificación:** La utilidad de las tecnologías puede ser muy diversa, desde la mera comunicación entre personas, hasta el proceso de creación de información novedosa.

2.1.2 Desventajas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

En la literatura se remarcan las ventajas e importancia de la fusión de las tecnologías con la educación, pero se debe tomar en cuenta que existen desventajas o efectos negativos.⁵

- Posible mal uso: Se tiene una gran cantidad de información educativa que prolifera actualmente, pero debido a que cualquier persona puede subir este tipo de información, no toda la información educativa es correcta (en contenido) o no toda se presenta de manera entendible.
- Falta de medios: Aunque si bien la distribución de la información, gracias a las tecnologías educativas y al Internet es sumamente eficaz, los sectores económicos menos favorecidos no tienen la posibilidad de tener la información educativa y pueden todavía no tener acceso a internet o a un aparato electrónico que permita la transmisión de la información.
- Falta de información: El que cualquier persona pueda acceder a la información puede llegar a ser una desventaja; si lo que se quiere transmitir requiere de algún conocimiento previo o un profesor que lo oriente en el proceso.
- Renuencia: La sociedad puede creer que las TIC sustituyen a los profesores, siendo que lo ideal es que éstas sirvan de apoyo para la impartición o difusión del conocimiento que tienen los profesores, lo anterior puede llegar a hacer que algunos académicos no acepten las TIC.

2.2 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como material de apoyo para el proceso enseñanza-aprendizaje^a

Las instituciones de educación han optado por una habilitación tecnológica continua pretendiendo elevar el nivel educativo de las escuelas. El uso de las TIC en la educación depende de múltiples factores, la mayoría citados anteriormente, entre los cuales el más relevante quizá es el interés y la formación por parte del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico.

^a Según Valencia (2013) el proceso enseñanza-aprendizaje se define como el conjunto de pasos ordenados sistemáticamente, que tienen como propósito brindar instrumentos teórico-prácticos que le permitan al ser humano desarrollar y perfeccionar hábitos, actitudes, aptitudes y conocimientos que se apliquen en el desempeño eficiente de sus actividades.

El proyecto realizado por Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT), la Fundación Nacional de Ciencia y los distritos escolares de Ohio, California y Tennessee⁶ analizaron como integran los docentes los recursos tecnológicos TIC en etapas:

- Observar y reflexionar sobre los tipos de estrategias de aprendizaje.
- Aprender el uso básico de la tecnología, uso de computadoras, softwares, cámaras, etc, como herramientas para apoyar el aprendizaje.
- Su adopción al utilizar la tecnología al interactuar con alumnos.
- Su apropiación al combinar el uso de éstas herramientas de aprendizaje con la forma de impartición propia de cada educador, tomando lo mejor de ambas formas.
- Compartir conocimientos y experiencias con colegas.
- Invención de usos novedosos para la tecnología o la combinación de varias tecnologías de forma creativa.

La utilización de las TIC se da en un sin fin de opciones, pero la de mayor importancia ha de ser como material de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje, el cual se puede presentar como:⁷

- Apoyo para el análisis y evaluación de datos para un diagnóstico y/o su uso educativo.
- Una renovada implementación de recursos tecnológicos con un enfoque en la educación.
- Diseño, desarrollo y aplicación de material educativo complementado con TIC que tenga como fin un mejor proceso de enseñanza aprendizaje tanto en modo presencial como a distancia.

El uso de las TIC no es un recurso inapelablemente eficaz para el aprendizaje de los alumnos, es necesario integrar las nuevas tecnologías en un

programa educativo bien fundamentado para hacer un uso pedagógico de las mismas.

Para una correcta introducción de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje han de tomarse en cuenta diversos puntos, y quizá el más importante ha de ser el alumno. Éste pasa a ser el diseñador, planificador y responsable de su aprendizaje, quedando el profesor como un apoyo u orientador que crea y distribuye los materiales.

El alumno:

- En algunos casos es necesario que cuenten con conocimientos previos acerca del tema.
- Se le debe proporcionar autonomía que permita dirigir su conocimiento y la frecuencia del uso del disco.
- Debe poseer responsabilidad para que cree un compromiso con su educación.
- No se debe quedar sólo con el conocimiento que se le da, debe tener la iniciativa para investigar el por qué de lo que se le da o información más profunda acerca del tema.
- Debe crear habilidades sociales para la colaboración, ya que este tipo de tecnologías no son puramente individualistas, pues si bien el trabajo, el ritmo y la evaluación si son frecuentemente personales, algunas veces se dejan tareas o trabajos en equipo para evitar que el alumno se encierre en su burbuja o para que cree un conocimiento integral complementando su información y experiencias con los de los demás, ya sea otros alumnos o quizá también otros profesores o expertos en la materia.

La diversidad de formas en que se integren las TIC al proceso educativo, así como la intensidad y frecuencia de sus usos, son los principales factores que pueden determinar las modificaciones que se logren implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.⁸

Sangrá *et al.*, señalan que la integración de las TIC ha de hacerse de forma explícita, planificada y sistemática, implicando a la organización en su conjunto e involucrando a sus miembros individual y colectivamente. Sólo entonces podrán convertirse en un factor de cambio y de mejora.⁹

2.3 Recursos didácticos multimedia^b

Se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos materiales, pueden ser tanto físicos como virtuales^c o multimedia, asumen como condición, despertar el interés de los estudiantes, adecuarse a las características físicas y psíquicas de los mismos, además de que facilitan la actividad docente al servir de guía; asimismo, tienen la gran virtud de adecuarse a cualquier tipo de contenido.¹⁰

Se considera que debe responder a las características siguientes: que esté incluido en la planificación didáctica, que el profesor tenga un perfecto conocimiento del recurso, que se ajuste a las necesidades de los estudiantes, que sea informativo, claro y concreto de manera que sirvan para reforzar el mensaje oral del profesor.¹¹

Pueden distinguirse dos tipos de sistemas multimedia: las presentaciones multimedia y los multimedia interactivos. Si utilizamos información para presentar temas específicos del programa en el desarrollo de nuestra clase, para ponencias, conferencias y seminarios, en la que el estudiante no participa manipulando el sistema, estamos ante una presentación multimedia donde el control de la información está en manos del profesor. Cuando el estudiante ha de participar, si se le presentan alternativas en función de sus respuestas, es decir, si el programa interacciona con el usuario, estamos ante unos multimedia interactivos.

^b Según la Real Academia Española, multimedia se define como: Que utiliza conjunta y simultáneamente diversos medios, como imágenes, sonidos y texto, en la transmisión de la información.

^c Según la Real Academia Española, virtual se define como: Que tiene existencia aparente y no real.

Los multimedia se caracterizan no sólo por la posibilidad de utilizar múltiples medios, sino por su interactividad, y es esta capacidad la que permite que el estudiante pueda de manera activa repetir todas las acciones mostradas en la pantalla o repetir solamente alguna de ellas, volver a ver un video, escuchar el sonido, etc.¹²

Por otra parte, ha de considerarse que nunca sustituyen la labor del profesor, sino que están a su servicio, que es quién los adapta y los utiliza según las necesidades del profesorado, que apoyan a una mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje pero no solo de conocimientos teóricos, sino el desarrollo de habilidades, aptitudes, destrezas y actitudes.

2.3.1 Elementos y estructura del material didáctico

2.3.1.1 Contenido

El guion o el texto se considera elemento visual, el texto presenta una extraordinaria variedad de tipos, tamaños y colores. Son elementos puramente visuales que van a favorecer la lectura, centrar la atención, resaltar la información clave, añadir objetividad o por el contrario, plantear dudas, etc. Refuerza el mensaje que se quiere otorgar con las imágenes o videos favoreciendo la comprensión de la idea que se quiere dar.

Pero, sobre todo, el texto es un vehículo de comunicación extraordinariamente versátil y capaz de transmitir cualquier mensaje. Puede definir conceptos, ideas, pensamientos, ficciones o desarrollar un contenido completo.¹³

2.3.1.2 Métodos de acceso a la información

Los métodos de acceso a la información que podemos emplear son:¹²

- Botones, siendo la más usual o la más usada.
- Íconos descriptivos que marcan al usuario las opciones de navegación que tiene en cada momento.
- Hipertexto, donde una serie de palabras remarcadas a lo largo de un texto o como enunciados, nos dan acceso a informaciones complementarias.

El hipertexto es un método de interactividad donde la intervención del usuario es fundamental para la aparición de la información. En algunos temas se pueden diseñar sistemas en los que se van planteando preguntas al usuario y la información aparece en función de las respuestas; el lector elige los tópicos, el nivel de detalle y el orden para navegar a través de la información.

2.3.1.3 Imágenes

Las imágenes son una forma de representación visual que se obtiene al componer los elementos esenciales de la realidad o procedentes de un razonamiento conceptual por métodos gráficos. Las imágenes se van a presentar en dos formas: las imágenes reales como tal y las ilustraciones, éstas últimas pueden provenir de materiales impresos, confeccionados o ser creados específicamente.¹² La utilización de estos recursos visuales permite hacer más sencillos y comprensibles algunos conceptos.

Las imágenes que nombramos como reales serían las fotografías, las cuales permiten incluir en el contenido, vistas con un gran parecido a la realidad representando algo que está presente en algún lugar.

2.3.1.4 Animaciones

Estas pueden ser una abstracción de la realidad en movimiento o, al igual que las ilustraciones, proceder de un proceso de creación.¹²

2.3.1.5 Videos

Aporta al lenguaje multimedia una gran capacidad expresiva capaz de construir o recrear un momento o acercarnos a la realidad a través de la objetividad.¹²

Los videos permiten acercar a la visualización del momento o a la realidad exacta, captando imágenes del momento específico, las cuales se pueden recrear una y otra vez.

Los videos pueden llegar a comportarse como un elemento encauzado, ya que está mostrando el momento y las imágenes exactas que se quiere difundir, dejando de lado el ambiente u otros elementos que complementan la observación como el sentido del olfato o el tacto.

2.3.1.7 Sonido

Los elementos que constituyen el lenguaje sonoro, en unas ocasiones, dan realismo o concreción a la imagen y, en otras, pueden transportar a otros lugares. Su impacto sobre el resto de los elementos del lenguaje multimedia acentúa unas sensaciones y suaviza otras. Cuando el lenguaje sonoro incluye la palabra como base de la expresión, ésta tiene como misión completar la imagen, reducir su grado de complicación y dirigir o ayudar en su lectura e interpretación.

El sonido puede ser un elemento expresivo de primer orden en materias como enseñanza musical, de lenguas o aplicaciones más concretas en las que el alumno debe saber reconocer sonidos (por ejemplo: en zoología, conocer el canto de los pájaros).¹²

2.3.1.7 Autoevaluación

Evaluar los aprendizajes de los alumnos supone establecer un juicio de valor sobre la calidad de esos aprendizajes como consecuencia de su participación en determinadas actividades de enseñanza y aprendizaje.¹⁴

El fin de la autoevaluación puede ser el de una evaluación diagnóstica o predictiva. Esta última da una idea de los conocimientos que tienen los alumnos acerca de un tema en específico tanto al profesor como al alumno, los cuales al identificar cual es el tema o temas que más se les dificulta y/o en cuales se tiene que dar mayor énfasis o cambiar el método de enseñanza.

La evaluación diagnóstica puede ser pre-evaluativa, la cual se realiza al inicio con el objetivo de obtener información relativa a los conocimientos y experiencias previas de los alumnos; además de una evaluación reguladora la cual se produce durante el proceso de enseñanza aprendizaje para otorgar una calificación individual o grupal que es útil al profesor para tomar decisiones que supongan una mejora de su acción docente, permitiendo hacer ajustes y así optimizar los procesos educativos.

Por lo tanto, el fin de que el alumno autorregule su aprendizaje, ha de ser el de promover una toma de decisiones autónomas que optimice y mejore su proceso de aprendizaje.

2.3.2 Producción de material didáctico

2.3.2.1 Pre-producción

La primera etapa o pre-producción ha de ser la de planeación, se debe plantear un tema y posteriormente los propósitos que se quieren cumplir, además del cómo y cuándo se van a realizar.

2.3.2.2 Producción

En el momento de la producción se seleccionan, organizan y elaboran las partes generales del material de acuerdo al planteamiento anterior de los objetivos en la pre-producción, todo lo anterior introduciendo la parte didáctica a la información que queremos transmitir en el material realizado.

2.3.2.3 Postproducción

Al haber concluido el material, se procede a una revisión general que debe incluir la revisión del formato, ortografía, orden, calidad, veracidad de la información y el uso adecuado de imágenes e hipertextos.

2.4 El CD-ROM como apoyo en la Medicina Veterinaria y Zootecnia para la enseñanza-aprendizaje de casos clínicos en cerdos

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México imparte las materias de Medicina y Zootecnia Porcina I y II en el ciclo profesional y de profundización, ambas tienen el objetivo de integrar conocimientos médicos y zootécnicos relacionados con la producción porcina, mediante la revisión de los conceptos esenciales de la genética, reproducción, manejo, bienestar animal, alimentación y enfermedades, con el fin de mantener la salud y la eficiencia productiva.¹⁵

La enseñanza a nivel universitario es un reto debido a una gran diversidad de factores tanto inherentes al estudiante como a la institución, siendo el principal el mantener la atención del alumno en el tema impartido y que al mismo tiempo tome un papel activo en su aprendizaje. El bajo rendimiento que tienen los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la falta de motivación, de asistencia a la clase y finalmente la deserción, pueden ser algunas causas de bajo

aprovechamiento, pero se ha observado que al utilizar las nuevas tecnologías en la educación, se sienten más motivados, participan activamente y su aprovechamiento mejora.¹⁶

2.4.1 Enfermedades reproductivas en cerdos

En cuanto a algunas enfermedades virales que pueden desencadenar problemas o fallas reproductivas (lechones nacidos muertos, momificados, muerte embrionaria, infertilidad, etc.), podemos encontrar: Parvovirus Porcino (PVP), Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS por sus siglas en inglés), y en el caso especial de México, son múltiples las granjas en las que se ha presentado falla reproductiva a causa de la Enfermedad de Ojo Azul (EOA).¹⁷

Otras enfermedades no virales que pueden afectar al hato porcino, es Síndrome Estrogénico y Leptospirosis, siendo relevantes por afectar directamente la reproducción del cerdo.

2.4.1.1 Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS)

Dicho síndrome es causado por el virus ARN familia *Arteriviridae*, género *Rodartevirus* y especie *Suid 2 rodartevirus*¹⁸

Esta infección viral causa inapetencia, fiebre ocasional, disnea, aborto, retorno a estro y partos problemáticos en cerdas, acompañado de mortinatos. En cerdas se puede observar inapetencia, disnea, 2-3% suelen abortar, 1-2% pueden presentar hiperemia o congestión de las orejas, trompa y cola. Los problemas de partos se desarrollan con un aumento de los mortinatos y una mayor mortalidad en lechones de hasta una semana, dado mayormente por partos prematuros. La lactación es afectada en algunas cerdas y la inapetencia puede conducir al anestro. Los retornos a estro suelen ocurrir, aunque quizá es atribuido a la fertilidad del semental. Los sementales suelen estar apáticos y ocasionalmente

desarrollan orejas cianóticas. La infección o los efectos prenatales en la cerda pueden provocar muertes antes del parto, lo que da lugar a grandes lechones momificados y un aumento de los mortinatos. En los cerdos destetados y en la etapa de crecimiento se observa un aumento de las enfermedades respiratorias y se pueden observar cambios en la piel en los cerdos en recuperación de cinco a siete días después de la infección. Un aumento en cualquier otra enfermedad endémica en la granja suele hacerse evidente.¹⁹

2.4.1.2 Parvovirus porcina

Parvovirus porcina o PVP es una enfermedad mundialmente distribuida, causada por virus ADN hemoaglutinante. El retorno irregular a estro, camadas pequeñas, fetos momificados, mortinatos, infertilidad y raramente abortos, son síndromes clínicos asociados con una infección por Parvovirus, en sementales la infección es asintomática y aparentemente no tiene efecto en la calidad del semen o su fertilidad. Las rutas de entrada del virus son oronasal y venérea. El virus puede ser encontrado en folículos ováricos maduros, adherido a la zona pelúcida e infecta, mata embriones y fetos hasta alcanzar inmunocompetencia al día 67 de gestación. El virus no afecta los productos en animales infectados 1-4 semanas antes del servicio, pero cruza la placenta en aquellas cerdas infectadas durante su servicio y por lo menos 90 días después. Embriones muertos antes del día 33-35 de gestación suelen ser reabsorbidos completamente, mientras que los que mueren más tarde pueden convertirse en momias, mortinatos u, ocasionalmente, ser abortados. La infección puede propagarse de lechón a lechón a lo largo del útero. En camadas infectadas posteriormente en la gestación, lechones que no murieron por la infección pueden desarrollar altos niveles de anticuerpos o convertirse en inmunotolerantes y permanecer infectados hasta ocho meses después de nacer.²⁰

2.4.1.3 Leptospirosis porcina

Enfermedad causada por una espiroqueta Gram negativa, perteneciente al género *Leptospira*, especie *interrogans*, conformado de distintas serovariedades que entre las que afectan al cerdo están *L. canicola*, *L. pomona*, *L. hardjo*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. bratislava*, *L. tarassovi* y *L. autumnalis*, entre otras. La infección se da por ingestión, contacto directo, entrada por abrasiones, transmisión transplacentaria o vía venérea, puede ser inaparente o causar fiebre, meningitis, ictericia, muerte en lechones, abortos y mortinatos. Embriones y fetos que son infectados antes de los 50 días de gestación resultan en su muerte, en cerdas y sementales la bacteria persiste en el tracto genital. Se pueden presentar mortinatos, abortos y mortalidad neonatal acompañada de fiebre, la pérdida de leche e ictericia en las cerdas es común.²¹

2.4.1.4 Enfermedad de Ojo Azul

La Enfermedad de Ojo Azul (EOA) o Infección por el Virus de Rubulavirus (PoRV) es causada por el Rubulavirus La Piedad Michoacán Paramyxovirus (LPMV), el cual es hemoaglutinante y puede producir mortinatos, fetos momificados, retorno a estro, orquitis y opacidad corneal. Se considera una enfermedad aparentemente confinada sólo a la región central de México. La vía de ingreso es principalmente oronasal, extendiéndose al cerebro, pulmón y trato reproductivo en cerdas gestantes (donde atraviesa la placenta para infectar los fetos) y en el tracto reproductivo en sementales. La encefalomielitis es la característica patológica más obvia con neumonía intersticial y edema corneal presentado como "ojo azul", además de epididimitis y orquitis algunas veces observadas en testículos de sementales.²²

2.4.1.5 Síndrome Estrogénico

El síndrome estrogénico, envenenamiento por zearalenona o vulvovaginitis en cerdas es causado por el hongo *Fusarium graminearum* (Fusarium F2), el cual produce la zearalenona, la cual es una micotoxina estrogénica que crece principalmente en el maíz, sorgo y trigo. Los signos clínicos que se presentan debido al consumo de esta micotoxina, son variables de acuerdo a la dosis y la edad de los cerdos. Entre los signos o lesiones que podemos encontrar están: agrandamiento de la vulva con eventual prolapso y un cierto desarrollo de edema alrededor de las tetas, hinchazón de las vulvas, camadas pequeñas, tasa de concepción reducida, mortinatos, lechones que nacen débiles y lechones con piernas extendidas, incremento de retornos a estro, etc.²³

2.4.2 Enfermedades digestivas de los lechones

Las enfermedades entéricas son la segunda causa de pérdida de peso de los cerdos²⁴ repercutiendo negativamente en la producción porcina. Estas pueden tener causas infecciosas o no infecciosas, siendo las infecciosas unas de las más problemáticas debido a una gran interacción del cerdo con virus, bacterias y parásitos. Gran cantidad de agentes infecciosos causan enfermedad en el tracto gastrointestinal, algunos afectando un grupo de cerdos de cierta edad o etapa productiva, mientras que otros afectan a toda la piara.

2.4.2.1 Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos (GET)

Es una enfermedad altamente infecciosa de los cerdos, causada por un Coronavirus RNA, los principales signos clínicos son diarrea, deshidratación, ocasionalmente vómito y alta tasa de mortalidad en cerdos jóvenes. La infección es dada por ingestión o inhalación de materia fecal. El virus se multiplica en sitios extraintestinales como los pulmones y nódulos linfáticos, pero principalmente en

células del tracto gastrointestinal, especialmente en duodeno, yeyuno e íleon. En esta se observa una diarrea profusa, acuosa y amarillenta, a veces con olor fétido y en ocasiones contiene leche no digerida. Los cerdos afectados con diarrea posteriormente mueren por deshidratación dentro de 24-48 horas. El patrón de mortalidad es característico: mortalidad del 100% en lechones de 0-7 días de edad, mortalidad del 50% en lechones de 8-14 días de edad y 25% de mortalidad en lechones de 15-21 días de edad; la mortalidad es rara en lechones de 3 semanas de edad o más y los adultos infectados usualmente se recuperan en 7-10 días.²⁵

2.4.2.2 Coccidiosis

La coccidiosis en cerdos está asociada principalmente al parásito *Isospora suis*, que provoca diarrea pastosa transitoria o heces acuosas profusas blanquecinas o amarillentas en lechones de 5-15 días de edad y es más común en lechones de 7-10 días de edad, llegando a presentar una mortalidad de hasta el 20%,²⁶ además de deshidratación, vómitos y retraso del crecimiento; los lechones quedan infectados por el parásito al ingerir ooquistes esporulados que se encuentran en el entorno, pero es común que no todos los lechones de la camada se ven afectados, ya que el grado de la enfermedad varía de acuerdo a la cantidad de ooquistes esporulados ingeridos. Las lesiones (erosión de vellosidades intestinales) suelen estar localizadas en el intestino delgado, porción distal del yeyuno y en el íleon. El diagnóstico se establece mediante la historia clínica, observación de ooquistes en el estudio coprológico y/o en una histopatología de la mucosa intestinal.²⁷

2.4.2.3 Diarrea Epidémica Porcina (DEP)

El virus de la DEP (vDEP) se cataloga en la familia *Coronaviridae*, subfamilia *Orthocoronavirinae*, género *Alphacoronavirus* y subgénero *Pedacovirus*.²⁸ Es un virus caracterizado por ser altamente contagioso, ocasionar la presentación de vómito, diarrea e inapetencia en cerdos de todas las edades, con la excepción de que no se replica en sistema respiratorio, a diferencia de Gastroenteritis Transmisible de los Cerdos. La enfermedad ocurre como un brote explosivo de diarrea en cerdos no inmunes de todas las edades; después de un período de incubación de 1-3 días del 20-80% de cerdos son afectados con vómito y diarrea,²⁹ pero afecta de forma más severa a los lechones neonatos, alcanzando una morbilidad y mortalidad de hasta el 100%, la mortalidad disminuye a medida en que aumenta la edad.³⁰

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Desarrollar material digital para enseñanza y transmisión de contenido acerca de la presentación de enfermedades que afectan al hato reproductor porcino y a los lechones, por medio de la simulación de casos clínicos.

3.2 Objetivos específicos

- a) Elaborar un disco interactivo que pueda ser usado para el aprendizaje de enfermedades que afectan al hato reproductor porcino y a los lechones para los alumnos de Medicina y Zootecnia de Porcina.
- b) Ofrecer un material con un formato y un método de enseñanza alternativo.
- c) Facilitar la forma de transmisión y acceso del conocimiento al presentarla en un formato de CD-ROM.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

La producción del presente trabajo consistió en tres etapas: Preproducción, producción y posproducción.

4.1 Pre-producción

El tema de esta tesis es una parte del proyecto PAPIME titulado: Desarrollo de materiales educativos complementarios enfocados al diagnóstico y control de enfermedades de los cerdos. Se planificaron los temas que conformarían el planteamiento total del proyecto. Entre ellos, se planificó la producción del disco que da como fin el tema de la presente tesis con el propósito final de obtener un material complementario para los estudiantes de Medicina y Zootecnia Porcina I y II, presentándolo de una forma en que se incluyeran las Tecnologías de la Información y la Comunicación como algo novedoso.

En el siguiente paso se decidió incluir las siguientes enfermedades: Parvovirus porcino, Leptospirosis porcina, Enfermedad de Ojo Azul, Síndrome Estrogénico, Gastroenteritis Transmisible, Coccidiosis, Diarrea Epidémica Porcina y Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino, con base en la importancia actual de dichas enfermedades y su impacto en el hato reproductor y sus lechones (el área donde generalmente se manejan estas etapas de producción es llamada: Sitio 1).

De acuerdo a la lista de enfermedades, se procedió a recopilar información reciente en libros, artículos, revistas, tesis, internet, etc.; información específica que proporcionó las bases para plantear cada caso clínico, pero también información acerca del método correcto de realización de material didáctico.

Para el contenido visual/auditivo se utilizaron imágenes y videos obtenidos de anteriores visitas a producciones porcinas, además de realizar nuevas visitas para complementar al máximo este tipo de material.

4.2 Producción

A partir de toda la información recopilada anteriormente se estructuraron los casos clínicos los cuales llevan, en su mayoría, la siguiente secuencia: Inicialmente la historia clínica (fin zootécnico de la producción, estado de la república donde se encuentra la granja, años de operación, número de hembras reproductoras, origen del agua y alimento, material genético), antecedentes de problemas administrativos, económicos, de manejo o infecciosos, descripción de instalaciones, medidas de bioseguridad, registros, inspección física o clínica, signos, lesiones, diagnóstico presuntivo, toma de muestras y diagnóstico definitivo.

Todo lo anterior complementado con imágenes y videos, los cuales mayormente, incluyen sonido y están ligados al escrito por medio de hipertextos. Imágenes y videos se trabajaron con la ayuda de los programas Adobe Photoshop[®] y Adobe Premier[®], para la parte del sonido, botones, texto e hipertextos se trabajó con la ayuda del programa 3D Max[®].

El último paso fue complementar los casos clínicos con la autoevaluación, la cual consiste en una serie de preguntas en las que cada opción cuenta con una retroalimentación y no puede avanzar a la siguiente si no elige la opción correcta, lo anterior igualmente trabajado gracias al programa 3D Max[®].

4.3 Post-producción

La post-producción consistió, en términos generales, en un control de calidad. Se inició con la prueba para ver si el texto era el correcto y posteriormente si los hipertextos coincidían con la palabra e imagen que se quería que fueran ligados. Lo siguiente fue la corrección de estilo y ortografía.

Cuando todo lo anterior pasaba las pruebas de calidad, se introdujo la información a los CD-ROM por medio de la utilización del programa Director Mx

2004[®] y se realizaron pruebas para comprobar si todo funcionaba de la manera correcta en cada uno.

5. RESULTADOS

El resultado fue el desarrollo y realización de material digital que transmita información de enfermedades que afectan al hato reproductor (Enfermedad de Ojo Azul, Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino, Síndrome Estrogénico, Leptospirosis porcina y Parvovirus Porcina) y a los lechones (Coccidiosis, Gastroenteritis Transmisible y Diarrea Epidémica Porcina) por medio de la simulación de siete casos clínicos en apoyo a la enseñanza de las materias de Medicina y Zootecnia Porcina I y II, impartidas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

El disco cuenta con un video introductorio con audio (figura 1), una pantalla inicial en donde muestra la silueta de un lechón y de un cerdo adulto; éstos tienen ocho hipertextos con los números de caso a los que se puede acceder (figura 2); cada caso clínico contiene el texto explicativo y cierto número de hipertextos que llevan a una imagen, video o pregunta (figura 3 y 4). Cada caso clínico cuenta con una serie de preguntas (figura 5), donde cada opción cuenta con su correspondiente retroalimentación (figura 6). Por último, en la sección de preguntas se cuenta con dos pantallas (ambas con animaciones), se tiene la pantalla con el texto INTÉNTALO DE NUEVO (figura 7) que aparecerá cuando se seleccione la opción incorrecta y otra pantalla con el texto ¡FELICIDADES! (figura 8), la cual aparecerá si se resolvieron correctamente todas las preguntas de ese caso.

En total tuvo 135 imágenes fijas, 15 videos con sonido, 21 preguntas con su respectiva retroalimentación en cada opción y un sonido de fondo.

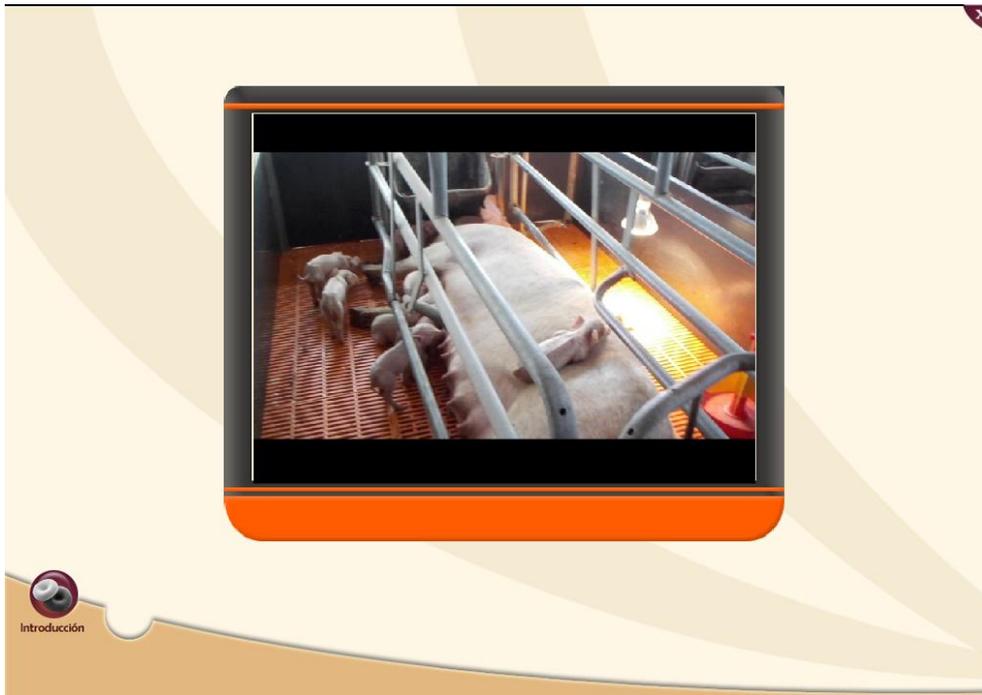


Figura 1. Captura de pantalla del video introductorio del material digital de casos clínicos en el hato reproductor y los lechones, la pantalla también tiene la opción de ir directamente a los casos clínicos (botón Casos Clínicos).

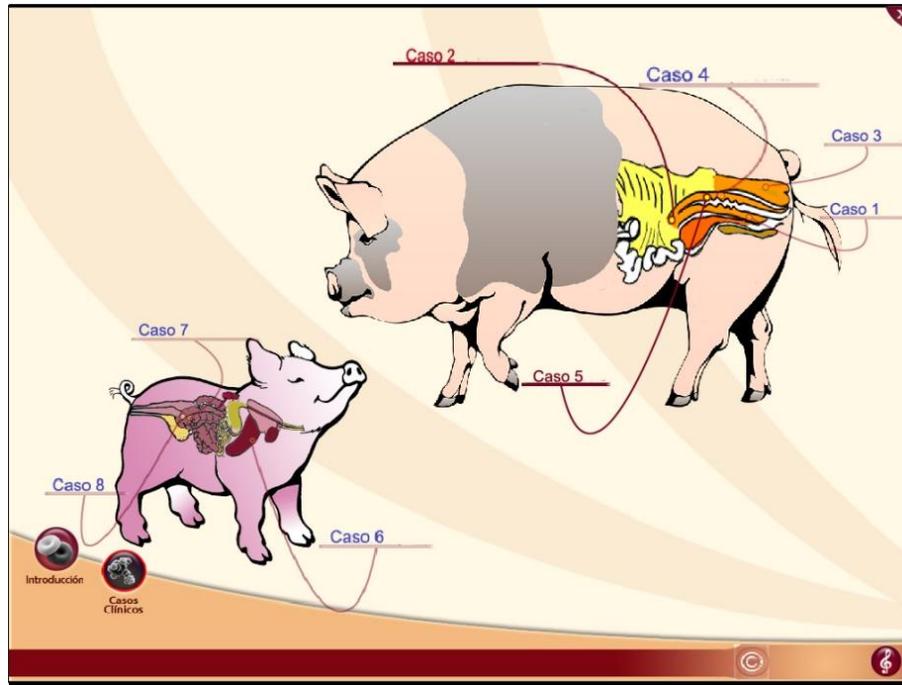


Figura 2. Captura de pantalla de la pantalla inicial, la cual contiene las opciones para entrar a cada caso clínico.

CASO CLÍNICO 1

- [Número](#) de abortos por semana post-servicio y parto.
- [Número](#) de muertos en maternidad por periodo y causa registrada.

Al hacer la inspección física de la granja no se observaron abortos, ni signos clínicos en lechones de maternidad y tampoco cerdos de engorda con secreción nasal o respiración abdominal. Se observaron cerdas con [lesiones](#) en línea blanca y muralla, siete cerdas de engorda de entre 12 y 16 semanas de edad que presentaban tos seca, una cerda de gestación con [prolapso](#) uterino, 12 cerdas de [reemplazo](#) con edematización y enrojecimiento de la vulva y 5 lechones de 2 días de edad con [edematización](#) vulvar.

Se seleccionaron 12 cerdas con antecedentes .



Menú principal Examen

Caso 1 Caso 2 Caso 3 Caso 4 Caso 5 Caso 6 Caso 7 Caso 8

Figura 3. Captura de pantalla del primer caso clínico, el cual tiene a la izquierda su texto explicativo con los hipertextos para cada imagen o video. La flecha color gris que se encuentra debajo de la imagen es la continuación a la sección de preguntas.

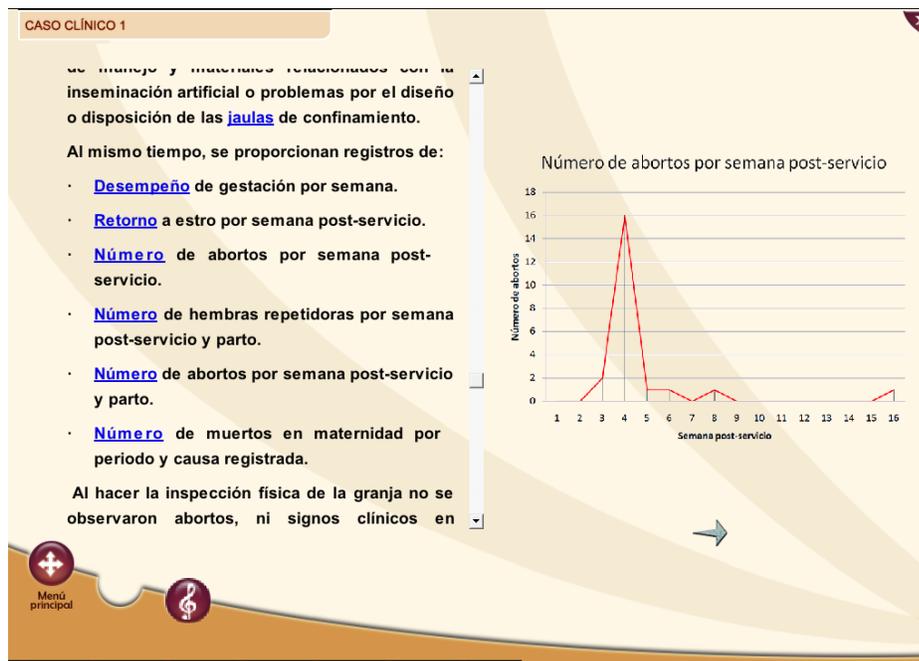


Figura 4. Captura de pantalla del primer caso clínico con su texto explicativo a la izquierda, el cual tiene hipertextos, donde uno de ellos redirige el texto a una imagen de la gráfica del número de abortos por semana post-servicio.



Figura 5. Captura de pantalla de una de las preguntas del primer caso clínico, en la cual se presentan cuatro opciones de respuesta.

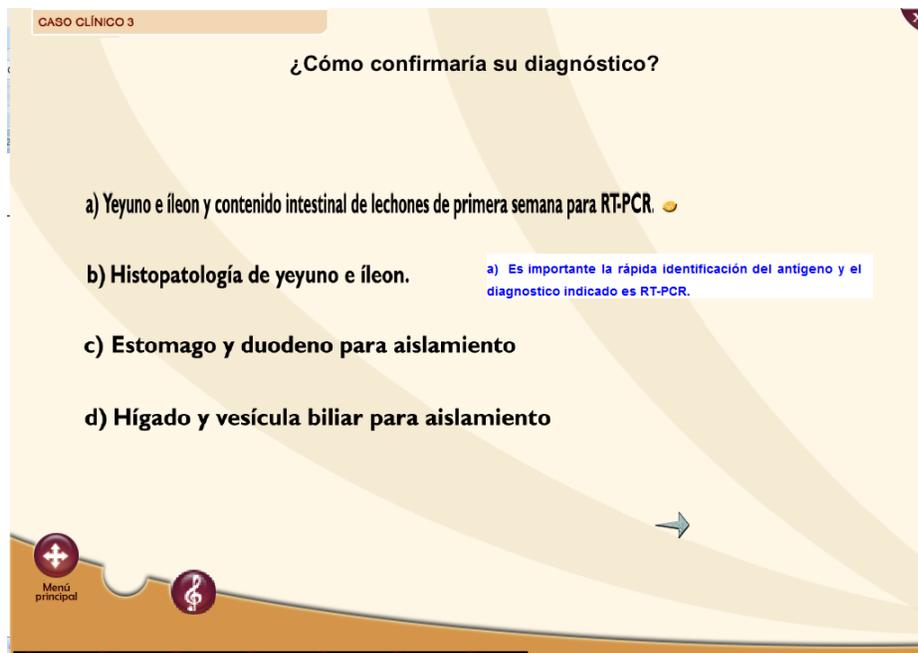


Figura 6. Captura de pantalla de una de las preguntas del tercer caso clínico, en la cual se presentan cuatro opciones de respuesta, el punto amarillo que está al final de la opción a), significa que se seleccionó con un click esa opción. Cada respuesta cuenta con su retroalimentación.

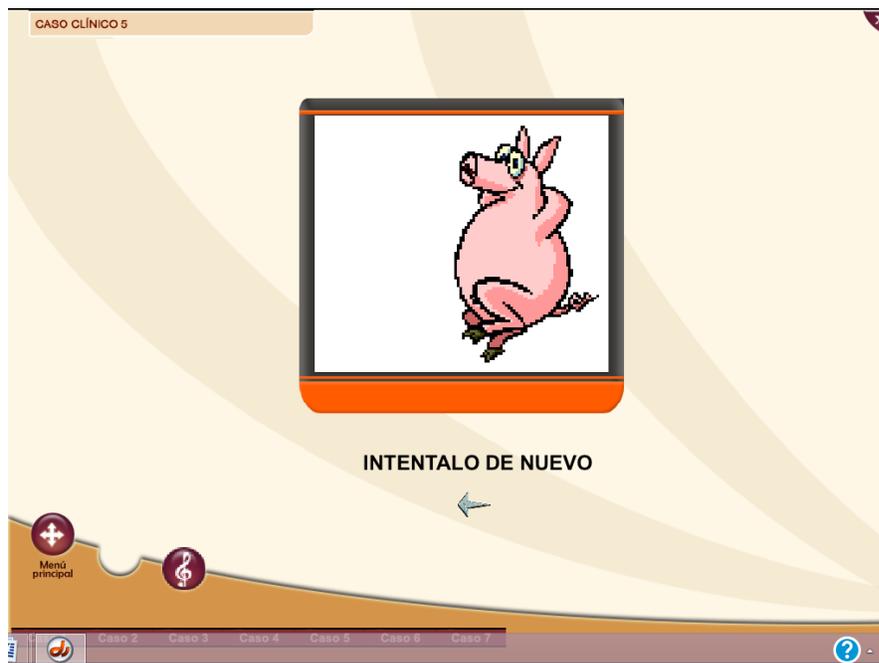


Figura 7. Captura de pantalla con el mensaje: INTÉNTALO DE NUEVO. Si la opción que se seleccionó no es la correcta, aparecerá esta pantalla. Debajo del texto cuenta con una flecha gris, la cual redirige a la primera pregunta del caso clínico en el que se está trabajando.



Figura 8. Captura de pantalla con el mensaje: ¡ FELICIDADES !. Si el total de preguntas del caso fueron respondidas de manera correcta, aparecerá ésta pantalla.

6. DISCUSIÓN

El presente trabajo tuvo como resultado el desarrollo de material digital para enseñanza y transmisión de contenido acerca de la presentación de enfermedades que afectan al hato reproductor porcino y a los lechones por medio de la simulación de casos clínicos, todo esto en un formato de CD-ROM el cual facilita su distribución y donde los alumnos obtienen conocimiento transmitido en diversas presentaciones (imagen, sonido, video, texto, etc.).

Se ha de comenzar mencionando la importancia del aprendizaje y las formas de presentación de él, Bravo y Ruiz³¹ mencionan que las tecnologías interactivas son elementos materiales que utiliza el docente para establecer y facilitar la comunicación didáctica con sus alumnos, lo que favorece la preparación de la asignatura mediante clases presenciales con las aportaciones a la enseñanza de los sistemas de presentación o si ésta se efectúa a distancia a través de lo que se denomina entorno o aulas virtuales. También señalan que las posibilidades son extraordinarias como medio de apoyo a la docencia, si se inician en el momento de la preparación de la instrucción al permitir el acceso a fuentes de información próximas en soportes digitales como el CD-ROM, apareciendo así en la enseñanza universitaria como una tecnología emergente que afecta a todas las fases del proceso enseñanza-aprendizaje. La comunicación didáctica que se otorga con la ayuda del proyecto final de esta tesis, que es el CD- ROM de casos clínicos, permite su uso en el salón de clases o a distancia gracias a la portabilidad y facilidad de distribución.

El estudiante posee necesidades y estilos de aprendizaje propios que ha tenido que ir adaptando a lo largo de su proceso educacional; al contrario que en un salón de clases, el CD-ROM interactivo le va a permitir al estudiante manejar el ritmo de su aprendizaje, lo que lo motivará a tomar responsabilidad de su educación, algo que se debe de desarrollar o motivar a que se use en mayor medida en los estudiantes de licenciatura. Según Tirado³² la Enseñanza Asistida

por Ordenador (EAO) permite al estudiante elegir con rapidez, el orden o la temática que más se ajustan a sus necesidades individuales y/o estilos de aprendizaje, además de hacer que se considere un recurso motivador para el estudiante. El estudiante podrá incentivarse a mantener la atención en la persona o el medio que le presente la información, a profundizar más en el tema, a debatir, que se plantee la veracidad de los datos y algo muy importante, que se impulse a ejercer de forma práctica la información que se le otorgó.

La escuela, en consecuencia, ha de formarse y formar para el uso de éstas nuevas herramientas.

Quizá el concepto más importante y en el que se sustenta esta tesis fueron las TIC, las cuales se han de definir como un conjunto diverso de recursos y herramientas tecnológicas que se utilizan para comunicarse y para crear, divulgar, almacenar y gestionar información.³ Ya retomada su definición queda claro que éstas constituyen la columna vertebral de la educación actual, permitiendo la fácil y rápida transmisión de la información. La UNESCO, a través de un estudio realizado por Guttman³³, reconoce que las TIC han impulsado los mayores cambios en los métodos tradicionales de planeación, administración, monitoreo, evaluación de la educación, han llevado a las instituciones educativas a propiciar cambios en la formación docente y en los sistemas de enseñanza y aprendizaje para lograr desarrollar en el alumno competencias como la búsqueda y el manejo de la información, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, entre otros.

Las acciones que se han emprendido en torno al uso de las TIC al interior de cada universidad e institución de educación superior en México, se conjugan estableciendo redes de colaboración en los ámbitos de investigación, docencia y extensión, con el fin de diversificar su aplicación en busca de una mejora continua de la calidad educativa.

Según Escudero,³⁴ el uso de las tecnologías es un recurso inapelablemente eficaz para el aprendizaje de los alumnos, siendo necesario integrar las nuevas tecnologías en el programa educativo, bien fundamentado para hacer un uso pedagógico.

Pérez³⁵ comenta que el aprendizaje virtual permite la interactividad y promueve la motivación, la eficiencia y la mejora del conocimiento en un entorno flexible, lo cual facilita el formar mejores médicos con las habilidades necesarias para hacer frente a esta compleja y emergente sociedad de la información y el conocimiento.

En la actualidad, los docentes ofrecen información en diversas formas de enseñanza y en diversos formatos, incentivando la adquisición de la información por medio de la comprensión, sustituyendo el método de memorización que se planteaba anteriormente; es por eso que Morales³⁶ recalca la importancia y trascendencia de los materiales didácticos, porque mediante éstos se pretende que los estudiantes sean capaces de adquirir un conocimiento, comprenderlo y, posteriormente, aplicarlo en cualquiera de los ámbitos en donde éste se desarrolle. Además de mencionar que los materiales didácticos ayudan al proceso de enseñanza a que los aprendizajes sean significativos y a que los contenidos no sean tan tediosos como en algunos casos parece, lo cual resulta ser más motivador. Por ello, la memorización de la información ya no es suficiente y viable debido a que esa información se debe integrar con otras para poder aplicarlas en el campo práctico, como es en la Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Litwin³⁷ considera que: "Si el uso de las nuevas tecnologías es frecuente y éstas se expanden como formas de entretenimiento, es probable que estimulen el ensayo y error y la respuesta rápida", es decir, mediante su uso cotidiano, van proporcionando habilidades cognitivas que llevarán a los estudiantes hacia la agilización de comprensiones conceptuales y metodológicas.

Bates³⁸ enuncia que las nuevas tecnologías se pueden diseñar para desarrollar y facilitar destrezas de aprendizaje de orden más elevado, como las de resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico. Pérez³² menciona que las facultades de medicina de McGill, Ottawa, Mc Master y British Columbia están jugando un papel transformador en el desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la medicina mediante casos simulados online (E-learning for medical students, 2006). Recordando que el tema del CD-ROM es la resolución de

casos clínicos que afectan al hato reproductor porcino y a los lechones, esto nos lleva a pensar en las implicaciones que puede tener el CD-ROM, el cual proporciona las bases al estudiante para que se enfrente a la toma de decisiones y posterior resolución de un caso clínico en su futura práctica o profesión, todo esto de la mejor manera y con el mejor uso de sus materiales.

En el campo de salud, se da uno de los más claros ejemplos de profesionales que deben asumir un importante rol educativo como parte de sus funciones. Esto se debe a que la salud es, en primer lugar, una responsabilidad del individuo mismo. Pero el individuo necesita de los medios y la preparación adecuada para asumir esa responsabilidad. Por lo tanto, las funciones de prestación de servicios y de educación en salud son de igual importancia como tareas de los trabajadores en salud.

Clark³⁹ señala que el aprendizaje virtual a través de las TIC permite a los alumnos de las facultades de medicina, aumentar rápidamente sus conocimientos, habilidades y actitudes, lo que se traduce en motivación y realización.

El conocimiento otorgado por el profesorado en un aula ya no es suficiente para los alumnos, ellos necesitan de un reforzamiento constante y variado del conocimiento. Del Toro⁴⁰ refiere que en las ciencias de la salud se realizan muchas actividades de tipo explicativo o procedimental, por lo que es útil apoyarse en las plataformas virtuales y que, por medio de éstas, en la sección de recursos se envíe material audiovisual que refuerce los conocimientos para que puedan llevarse a cabo las técnicas exploratorias enseñadas.

Alonso⁴¹ indica que para el aprendizaje de la medicina es importante la tecnología interactiva y no se puede quedar fuera de este movimiento, ya que a diferencia de los libros de texto muestra un paciente con el cuadro clínico, imágenes de la lesión, información complementaria, etc., herramientas que en la práctica necesita el médico para realizar un diagnóstico y tratamiento adecuado. Al profesor le brinda la posibilidad de crear sus propios casos para la evaluación de los conocimientos que los alumnos poseen.

La enseñanza a nivel universitario es un reto debido a una gran diversidad de factores tanto inherentes al estudiante como a la institución, siendo el principal el mantener la atención del alumno en el tema impartido y que al mismo tiempo tome un papel activo en su aprendizaje. Materias de difícil comprensión o temas complicados llegan a desmotivar al alumno, a retrasarlo en su proceso de adquisición y práctica del conocimiento. El bajo rendimiento que tienen los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la falta de motivación y la falta de una orientación adecuada puede desmotivarlo a tal grado de llegar a la inasistencia a clase y finalmente a la deserción, pueden ser algunas causas de bajo aprovechamiento.

Temas como el de enfermedades que afectan al hato reproductor y a los lechones, se considera un tema difícil, ya que se comprende de mucha información y visualización de signos y lesiones, interacción con otros agentes, etc. y la asimilación de esa información en la presentación de la enfermedad.

Entonces, Gurrola⁴² reporta que es recomendable el uso de programas multimedia en material altamente complejas y de poco interés para el alumno, ya que en las áreas médicas permiten una rápida atención para el paciente, uso adecuado para el tratamiento médico y práctico, la seguridad al iniciar y realizar el trabajo clínico de los alumnos que utilizaron el programa multimedia a diferencia de los que no los utilizaron.

Fernández⁴³ menciona que lo más importante es que el estudiante sea consciente de su proceso de formación, y en esta medida, que él sepa tomar sus propias decisiones. Estamos hablando de un aprendizaje "autogestivo" donde el estudiante debe conocer sus propios estilos y modos de aprender, entendiéndolos mejor para poder potenciarlos.

Al final de cada caso clínico los alumnos tienen la opción de acceder a su autoevaluación. El tipo de evaluación que se implementó es considerada como reguladora, esta se produce durante el proceso de enseñanza aprendizaje para otorgar una calificación individual, la cual se puede comunicar al profesor para que

tome decisiones que supongan una mejora de su acción docente, permitiendo hacer ajustes y así optimizar los procesos educativos o si el alumno no se la comunica al profesor puede servir para que él identifique el tema o temas que más se les dificulta y en cuales se tiene que hacer mayor énfasis o cambiar el método de enseñanza. O quizá, conjuntarlo, recapitulando qué tema es el más complicado para él y pedir al docente que lo explique nuevamente o que lo explique de otra manera.

Por lo tanto, el fin de que el alumno auto regule su aprendizaje, ha de ser el de promover una toma de decisiones autónomas que optimice y mejore su proceso de aprendizaje. Ruiz¹¹ considera que la enseñanza de las estrategias de aprendizaje, por su carácter consciente requiere del diseño de actividades que por su complejidad exijan de los estudiantes una autorregulación de su conducta, que contemple una planificación previa de su actuación, un control o monitoreo de su ejecución y la evaluación de sus resultados.

Entonces, si el objetivo de estos métodos de enseñanza se cumple, lo que resulta es el desarrollo de nuevos conocimientos, actitudes, aptitudes, destrezas, habilidades; Álvarez⁴⁴ menciona que la competencia profesional es el conjunto de rasgos de personalidad, actitudes, conocimientos y habilidades que posibilitan el desempeño de actuaciones profesionales reconocibles en el mundo académico, en el mercado de trabajo y no hay competencia sin desempeño. Por ello, los elementos asociados a las competencias son: conocimientos (saber), actitudes (ser) y habilidades (hacer).

La enseñanza de enfermedades mediante casos clínicos en cerdos tiene limitantes, en la parte teórica, como ya se ha dicho, es un tema complicado y extenso y en la parte práctica el alumno tiene que desplazarse físicamente a diferentes lugares, lo cual conlleva tiempo, gastos y frecuentemente los alumnos no tienen la posibilidad de participar directamente en la observación y diagnóstico, puesto que la presentación de enfermedades no es mayormente predecible.

7. CONCLUSIONES

La conjugación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación con la simulación de casos clínicos de enfermedades que afectan a la pira reproductora permitió, tras completar las tres fases de producción, la elaboración final de un CD interactivo que posteriormente se podrá coadyuvar a la formación de estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

La visualización de un objetivo futuro para el CD-ROM interactivo es que sea una herramienta con la cual reforzar la enseñanza de alumnos o de profesionistas, apoyar en la docencia de enfermedades que se presentan en el hato reproductor porcino y en los lechones, a través de videos, imágenes, animaciones, textos e hipertextos, aproximando mejor al estudiante a las situaciones, medios y condiciones que encontrará en el ejercicio profesional.

El siguiente paso del proyecto que dio cabida a la realización de esta tesis y del material digital, es ponerlo a prueba con los alumnos, así como comprobar y evaluar su uso didáctico aplicado, lo que permitirá dar paso a verificar que la información y el formato son los adecuados.

Además, se concluye que el disco ha de considerarse como un material que es sujeto a ser actualizado y mejorado para que con el paso del tiempo siga cumpliendo con su propósito que es otorgar al estudiante un material de apoyo de calidad, su actualización se debe considerar debido al constante flujo de información de las enfermedades y la innovación en tecnologías.

Se concluye la necesidad de elaborar otros materiales interactivos, los cuales abarcarían enfermedades que no se incluyeron en esta fase de realización del proyecto, las cuales al no ser tan comunes no les quita importancia en la porcicultura.

Este material digital permite el uso semipresencial, así como el uso en formato virtual, donde en el semipresencial el profesor o educador va a apoyar a los alumnos en el recorrido de los casos clínicos para su correcto uso y algo sumamente importante, complementar la información de acuerdo a la experiencia que cada docente va adquiriendo a partir de una constante práctica.

Según el resultado que se obtenga por parte de los alumnos, se puede implementar en una plataforma de enseñanza virtual o sistema Moodle para que permita realizar actividades como el cambio de autoevaluación a una evaluación aplicada por el profesor y así otorgar una calificación.

Se debe poseer una actitud positiva ante la integración de nuevos medios tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto de parte de la institución que introduzca las TIC al plan de estudios, como el docente que es quien lo va a aplicar, orientar y el alumno que es el que los va a usar e integrar.

8. REFERENCIAS

- ¹ Meneses BG. Universidad: NTIC, Interacción y Aprendizaje. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación [Revista en Internet]. 2007 [Consultado 2018 Feb 1]; 29. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf>
- ² Muñoz JM. NNTT,, TIC, NTIC, TAC... en educación ¿pero esto qué es? [Internet]. s.f. [Consultado 2018 Feb 1] Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_1/nr_773/a_10430/10430.html
- ³ Meneses BG. Universidad: NTIC, Interacción y Aprendizaje. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación [Revista en Internet]. 2007 [Consultado 2018 Feb 1]; 29. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf>
- ⁴ Moreira MA. Introducción a la Tecnología Educativa [Libro electrónico]. España: Universidad de la Laguna; 2009 [Consultado 2018 Feb 1]. Disponible en: <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- ⁵ Belloch CO. Las tecnologías de la información y comunicación (T.I.C.) como recurso para la educación [Monografía en internet]. Valencia: UTE; s.f. [Consultado 2018 Febrero 2]. [10 p.]. Disponible en: https://www.uv.es/bellochc/pdf/08edu_tema1.pdf
- ⁶ Ringstaff K., Marsh J. Integrating Technology into Classroom Instruction: An Assessment of the Impact of the ACOT Teacher Development Center Project [Internet] [citado 2019 Mayo 03] Disponible en: <https://www.apple.com/euro/pdfs/acotlibrary/rpt22.pdf>
- ⁷ Belloch, C. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Material docente [Internet]. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. [Consultado 2018 Febrero 2]. 2012. Disponible en <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- ⁸ López de la Madrid, MC. Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. Apertura [Internet]. 2007;7(7):63-81. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800706>
- ⁹ Sangrà A, González SM, Bates AW, *et al.* La transformación de las universidades: a través de las TIC: discursos y prácticas [Libro electrónico]. Barcelona: Eureka Media; 2004 [Consultado 2018 Feb 04] Disponible en: <https://www.uoc.edu/dt/esp/sangra1104.pdf>

¹⁰ Morales PA. Elaboración de material didáctico [Libro electrónico]. México: Red Tercer Milenio; 2012 [Consultado 2018 Feb 05] Disponible en: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf

¹¹ Repetto JE, Calvo JRF. La utilización de recursos audiovisuales en la enseñanza universitaria [Internet] 2003 [Consultado 2018 Feb 06] Disponible en: <https://ojsspd.c.ulpgc.es/ojs/index.php/EIGuiniguada/article/viewFile/619/553>

¹² Ruiz NJ, Trujillo MA. El uso de multimedia: Para la elaboración de estrategias de aprendizaje. [Internet] s.f. [Consultado 2018 Feb 07] Disponible en: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/disenio_creacion_mat_mult/unidad_4/El_uso_multimedia_elaboracion_estrategias_aprendizaje.pdf

¹³ Bravo RJ. Elaboración de materiales educativos para la formación a distancia [Internet] Madrid; 2005 [Consultado 2018 Feb 07] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/233867710_Elaboracion_de_materiales_didacticos_escritos_para_la_educacion_a_distancia
http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Elabora_mat_img.pdf

¹⁴ Hadji C. L`evaluation des actions educatives. [Internet] Paris: 1992 [Consultado 2018 Feb 07] Disponible en: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4813977k.textelimage>

¹⁵ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Plan de estudios de la materia de Medicina y Zootecnia Porcina 1. [Internet]. México; 2006 [citado 2018 Feb 08] [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/Asignaturas/Optativas/Profesionales/MEDICINA_ZOOTECNIA_PORCINA_I.pdf

¹⁶ Contreras, K, Caballero, C, Palacio, J, Pérez, AM. Factores asociados al fracaso académico en estudiantes universitarios de Barranquilla (Colombia). Psicología desde el Caribe [Internet]. 2008;(22):110-135. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866008>

¹⁷ Trujillo ME, Martínez RG, Herradora MA. En: La piara reproductora. México: Mundi-Prensa; 2002. p 18-19.

¹⁸ Kuhn JH, Lauck M, Bailey AL, Schetinin AM, Vishnevskaya TV, Bào Y, Ng TF, LeBreton M, Schneider BS, Gillis A, Tamoufe U, Dikko JD, Takuo JM, Kondov NO, Coffery LL, Wolfe ND, Delwart E, Clawson AN, Postnikova E, Bollinger L, Lackermeyer MG, Radoshitzky SR, Palacios G, Wada J, Shevtsova ZV, Jahrling PB, Lapin BA, Deriabin PG, Dunowska M, Alkhovsky SV, Rogers J, Friedrich TC, O'Connor DH, Goldberg TL. Reorganization and expansion of the nidoviral family

Arteriviridae. [Internet]. 2016 [Consultado 2018 Febrero 02]. Disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26608064>

¹⁹ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 63-71.

²⁰ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 20-24.

²¹ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 118-122.

²² Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 55-56.

²³ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 265-267.

²⁴ Morilla AG. Morales SJ editor. Manual para el control de las enfermedades infecciosas de los cerdos. Segunda edición. México: El Manual Moderno, S.A. de C.V.; 2005.

²⁵ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 32-37.

²⁶ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 291-293.

²⁷ Ramis VG, Carrasco L, Pallarés FJ, Astorga RJ, Muñoz A, Gómez J. Parasitosis. En: Patologías Digestivas Porcinas. España: Servet; 2013. p 12-13.

²⁸ International Committee on Taxonomy of Viruses, 2019. International Committee on Taxonomy of Viruses ICTV. [Internet] 2019 [Consultado 2019 Mayo 12] Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_9th_report/positive-sense-rna-viruses-2011/w/posrna_viruses/222/coronaviridae.

²⁹ Taylor DJ. Pig Diseases In: Reino Unido: Wayment Print & Publishing Solutions Ltd.; 2013. p 38-40.

³⁰ Organización Mundial de Sanidad Animal OIE. Ficha técnica de la OIE. Infección por el virus de la Diarrea Epidémica Porcina [Internet] 2014 [Consultado 2018 Feb 20] Disponible en: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Our_scientific_expertise/docs/pdf/E_factsheet_PEDV.pdf

-
- ³¹ Ruiz NJ. El uso de multimedia para la educación de estrategias de aprendizaje. Biblioteca digital Conevyt. [Internet] 2008 [Consultado 2018 Feb 01] Disponible en: www.bibliotecadigital.conevyt.org.mx2008
- ³² Tirado MR, Flores MD. Multimedia en la enseñanza, dimensiones críticas y modelos, razón y palabras. 1a Revista Electrónica en América Latina especializada en comunicación. [Revista en Internet]. 2000 [Consultado 2018 Feb 01]; No 18. Disponible en: www.razonypalabra.org.mx
- ³³ López MM, Flores KG. Universidad de Guadalajara. Las TIC en la Educación Superior de México. Políticas y acciones. Módulo: La universidad en la sociedad del conocimiento". [Internet] 2008 [Consultado 2018 Feb 02] Disponible en: repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/1507/1/LasTICenlaeducacionsuperiordeMexico.doc
- ³⁴ López de la Madrid, MC. Uso de las TIC en la educación superior de México. Un estudio de caso. Apertura [Internet]. 2007;7(7):63-81. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68800706>
- ³⁵ Pérez LF. Aprendizaje clínico basado en la evidencia. [Internet] 2006 [Consultado 2018 Feb 18] Disponible en: www.unizar.es/eees/innovacion06/COMUNIC_PUBLI/BLOQUE_III/CAP_III_17.pdf
- ³⁶ Morales PA. Elaboración de material didáctico [Libro electrónico]. México: Red Tercer Milenio; 2012 [Consultado 2018 Feb 05] Disponible en: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- ³⁷ Litwin E. *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. [Internet] Argentina; 2005 [Consultado 2018 Feb 26] Disponible en: <http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/profesorado/did/Tecnologias%20educativas%20en%20tiempos%20de%20Internet%20Litwin%20c%201.pdf>
- ³⁸ Bates T. *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*. [Internet]. España; 2001 [citado 2018 Feb 08] [aprox. 4 pantallas]. Disponible en: <https://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101.html>
- ³⁹ Clark D. Psychological myths in *e-learning*. in *Med Teach*; 2002, p 598-604.
- ⁴⁰ Del Toro B. La educación a distancia y las TIC como apoyo para la enseñanza y el aprendizaje en ciencias de la salud. [Internet] México; 2006 [Consultado 2018 Feb 25] Disponible en: www.genesis.uag.mx/revistas/escholarum/articulos/cs/el%20medio.cfm

⁴¹ Alonso EPL. Paquete de software para la enseñanza y el diagnóstico médico, Information&communicationtechnologies in health. [Internet] 2004 [Consultado 2018 Feb 25] Disponible en: www.informedica.org/103/papers/escalona_3.pdf

⁴² Gurrola MB. Diseño y aplicación de programas multimedia una alternativa en el proceso enseñanza aprendizaje para la carrera de cirujano dentista; 2008.

⁴³ Fernández R, Server P, Cepero E. El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. [Internet] 2009. [Consultado 2018 Mar 01] Disponible en: www.rieoei.org/deloslectores/127Aedo.pdf

⁴⁴ Gallego MJ, Gámiz V, Gutiérrez E. El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [Revista en Internet] 2010 [Consultado 2018 Mar 01]; No 34. Disponible en: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/418>

^a Valencia MM. CD-ROM Interactivo multimedia de las enfermedades del aparato reproductor del ganado bovino; 2013.

^b Real Academia Española RAE. Diccionario de la lengua española [Internet] 2014 [Consultado 2019 Mayo 13] Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=Q4K6XyV>

^c Real Academia Española RAE. Diccionario de la lengua española [Internet] 2014 [Consultado 2019 Mayo 13] Disponible en: <https://dle.rae.es/?id=buDJhh3>