

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANUAL DIDÁCTICO DIGITAL ACERCA DE LOS TEMAS: 1. SÍNDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN Y 2. FISIOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN; EN APOYO A LA ASIGNATURA FISIOLOGÍA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

TESIS

Que para obtener el título de:
Médica Veterinaria Zootecnista

P R E S E N T A

PMVZ. TANIA ANAYA TELLO

ASESORES DE TESIS

M.V.Z., Ph.D. GRISELDA VALDEZ MAGAÑA

Ciudad Universitaria, CDMX, 2019.





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.

DEDICATORIAS

A mis padres: Gloria y Javier

Por confiar siempre en mí, por ser mi guía, mi ejemplo y apoyarme incondicionalmente, gracias por sus consejos y palabras de aliento.

A mi esposo: Miguel Ángel

Por su inmenso amor y apoyo incondicional en cada una de mis metas, gracias por no soltarme, y caminar juntos, sin ti no lo hubiera logrado, te amo.

A mis hijos: Valeria y Alejandro

Mis tesoros más preciados gracias por apoyarme, comprender y ayudarme mucho con sus palabras, espero que este trabajo sirva como un ejemplo de que se pueden alcanzar las metas que se propongan y sepan que nada es imposible.

A mis hermanos: Kenia, Oscar y Cesar

Por el aporte de cada uno de ellos a mi persona y compartir momentos increíbles.

A mis sobrinos: Isaí, Zoé, Elihú y Zury

Por darme lecciones de fortaleza y regalarme la ternura e inocencia que hay en su corazón.

Este logro es también suyo....., LOS AMO

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora: M.V.Z., Ph.D. Griselda Valdez Magaña:

Por la confianza que depositó en mí para este proyecto, por compartir siempre su invaluable conocimiento, orientación y experiencia.

Al M.V.Z. Genaro Romero González:

Por su valiosa ayuda y sincero compañerismo, por su infinita paciencia y generosidad en cada momento y por alentarme a ser siempre mejor.

A mi mejor amiga, prima y cómplice:

Berenice Anaya por estar siempre cuando más lo he necesitado y apoyarme incondicionalmente.

A toda mi familia:

Porque son lo más hermoso que tengo y son mi soporte en todo momento, gracias por apoyarme y rodearme de tanto cariño.

A mis Amigos:

Agradezco de todo corazón tenerlos en mi vida y compartir momentos importantes e increíbles.

INDICE DE CONTENIDO

	PÁGINA
PORTADA	I
DEDICATORIAS.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
INDICE DE CONTENIDO	IV
LISTA DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. REVISIÓN SISTEMÁTICA	6
3. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	7
3.1 Proceso productivo pecuario	7
3.2 Síndrome general de adaptación.....	12
3.2.1 Homeostasis	14
3.2.2 Estrés	15
3.2.3 Alostasis	16
3.2.4 Estado alostático	17
3.2.5 Carga alostática.....	18
3.2.6 Homeorresis.....	19
3.3 Fisiología de la reproducción.....	22
3.3.1 Ciclo estral.....	22
3.3.2 Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho.....	24
3.3.3 Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra.....	27
3.3.4 Gametogénesis.....	31
3.3.5 Pubertad	34
3.3.6 Estacionalidad.....	37

3.3.7	Gestación	41
3.3.8	Parto	44
4.	REFERENCIAS.....	51
5.	ANEXO 1. REVISIÓN DEL MANUAL EN LÍNEA:	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alimento de origen animal, leche.....	7
Figura 2. Alimento de origen animal, huevo.....	8
Figura 3. Alimento de origen animal, carne.....	8
Figura 4. Crías de bovino.....	9
Figura 5. Bovinos productores de carne en sombra de arboleda.....	9
Figura 6. Ganado bovino en terreno de pastoreo.	10
Figura 7. Producción de aves.....	10
Figura 8. Producción de ganado de carne.	11
Figura 9. Captura de pantalla del video fases del síndrome general de adaptación.....	13
Figura 10. Captura de pantalla del video para el tema de homeostasis.....	14
Figura 11. Captura de pantalla del video para el tema de estrés.	15
Figura 12. Captura de pantalla del video para el tema de alostasis.	16
Figura 13. Captura de pantalla del video para el concepto estado alostático.	17
Figura 14. Captura de pantalla del video para el tema de carga alostática.....	18
Figura 15. Captura de pantalla del video para el tema de homeorresis.....	19
Figura 16. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio de opción múltiple.....	20
Figura 17. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio de crucigrama.....	21
Figura 18. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio colocar respuestas correctas en la imagen.	21
Figura 19. Captura de pantalla del video para el tema ciclo estral.	22
Figura 20. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema ciclo estral, opción múltiple.....	23
Figura 21. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema ciclo estral, crucigrama.....	23
Figura 22. Captura de pantalla del video para el tema de eje hipotálamo-hipofisis-gonadal del macho.	25

Figura 23. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho,falso o verdadero.	26
Figura 24. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho, relación de columnas.	26
Figura 25. Captura de pantalla del video para el tema eje hipotálamo-hipófisis gonadal de la hembra.....	29
Figura 26. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra, relación de columnas.	30
Figura 27. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra,colocar respuestas.....	30
Figura 28. Captura de pantalla del video para el tema espermatogénesis.....	31
Figura 29. Captura de pantalla del video para el tema ovogénesis.	32
Figura 30. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema gametogénesis, pregunta de falso, verdadero.....	33
Figura 31. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema gametogénesis, pregunta colocar respuestas correctas.	33
Figura 32. Captura de pantalla para el video del tema pubertad.....	35
Figura 33. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema pubertad, pregunta falso o verdadero.....	36
Figura 34. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema pubertad, pregunta colocar respuestas correctas.	36
Figura 35. Captura de pantalla del video para el tema estacionalidad.....	38
Figura 36. Material interactivo en la plataforma Moodle para el temaestacionalidad.	39
Figura 37. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema estacionalidad, pregunta relación de columnas.	40
Figura 38. Captura de pantalla para el tema de gestación.....	41
Figura 39. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema gestación, pregunta de opción múltiple.	42
Figura 40. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema gestación, crucigrama.....	43
Figura 41. Captura de pantalla para el tema de parto.....	45

Figura 42. Material interactivo en la plataforma Moddle para el tema de parto, pregunta opción multiple.....	46
Figura 43. Material interactivo en la plataforma Mooodle para el tema de parto, pregunta relación de columnas.....	47

RESUMEN

ANAYA TELLO TANIA. Manual didáctico digital acerca de los temas: 1. Síndrome general de adaptación y 2. Fisiología de la reproducción; en apoyo a la asignatura Fisiología de los procesos productivos. (Bajo la dirección de M.V.Z., Ph.D. Griselda Valdez Magaña).

La educación es uno de los parámetros más importantes para el desarrollo profesional de un individuo, por lo que debe estar siempre actualizado en los métodos de obtención de la información. Debido a los avances en la tecnología, la gama de técnicas de estudio se ha modificado, dando apertura a diferentes alternativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que facilitan la adquisición y aplicación de nuevos conceptos. El objetivo fue elaborar un manual didáctico, abordando los temas del síndrome general de adaptación y fisiología de la reproducción, con la finalidad de que sea utilizado como apoyo de estudio y que contribuya a reafirmar los conocimientos previamente adquiridos durante el curso de la asignatura de Fisiología de los Procesos Productivos impartida en la FMVZ-UNAM. Basándose en la corriente constructivista, se elaboraron diferentes tipos de actividades didácticas: crucigramas, preguntas de opción múltiple, relación de columnas, videos, interacción con esquemas, etc. Lo anterior, tomando en cuenta que cada individuo tiene diferentes cualidades y capacidades, y con la finalidad de crear un manual que englobe a los diferentes tipos de inteligencia y sea de interés para los estudiantes. Después de haber utilizado el manual digital, los alumnos han expresado obtener resultados favorables en las pruebas académicas de evaluación y mejor comprensión de los temas desarrollados.

1. INTRODUCCIÓN

Durante el proceso de formación de un Médico Veterinario Zootecnista, el conocimiento de los procesos fisiológicos que se observan en los animales durante los procesos de producción de alimentos y otros satisfactores para los humanos, es imprescindible. Comprender e integrar cómo y cuándo se llevan a cabo dichos procesos fisiológicos, harán que el estudiante sea capaz de identificar los mecanismos que regulan las funciones normales de un organismo, y por ende, como se regula un proceso productivo, haciendo que los animales muestren su máximo potencial genético propio de cada raza o línea genética. La asignatura de fisiología de los procesos productivos; la cual está ubicada en el cuarto semestre del ciclo intermedio del actual plan de estudios (2006)¹ de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, representa uno de los pilares en el proceso de formación académica. El estudio de la fisiología, integra diversas disciplinas del conocimiento como anatomía, nutrición, reproducción, bioquímica, genética, bienestar animal, etología, medicina preventiva y patología, por mencionar sólo algunas.

Proporcionar herramientas para la transmisión del conocimiento de estas áreas, invita a buscar nuevas metodologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Durante mucho tiempo, la manera para transmitir la información a los estudiantes fue a través de medios impresos, los cuales se entregaban en las aulas de clase, sin tomar en cuenta otros materiales de apoyo como los de tipo audiovisual. En la actualidad, los avances tecnológicos, como el Internet, la rapidez en el flujo y generación de la información permiten tener acceso inmediato y casi ilimitado, y motiva a los estudiantes a utilizar esta herramienta cada vez con más frecuencia. De esta forma, transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera simultánea, al buscar cada vez más y mejores alternativas que estén a la altura de los avances tecnológicos de nuestros tiempos.

En este sentido, han surgido nuevas modalidades de alfabetización de manera digital, que incluyen a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Éstas incorporan a todos los tipos de tecnologías que actualmente utilizamos para comunicarnos y se le han sumado las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC). Las TAC son utilizadas como una herramienta pedagógica que ofrece contenidos de utilidad tanto para el profesor como para el alumno.

Existen diversos tipos de inteligencias que logran que cada persona desarrolle sus capacidades de manera distinta, teniendo mayor afinidad a diferentes estímulos. Según Howard Gardner (1995)², se han descrito 8 tipos de inteligencia: inteligencia lógico-matemática, lingüística, musical, visual espacial, kinestésica, interpersonal, intrapersonal y naturalista, de tal manera que cuando los alumnos desarrollan las actividades, ellos mismos reflejan mayor interés y por ende son capaces de retener y aplicar la información de una manera óptima potencializando sus habilidades personales.

El desarrollo de los materiales didácticos se basará en la corriente constructivista. Esta corriente pedagógica plantea que por medio de la observación y la práctica el alumno desarrolle la capacidad de ser crítico y creativo; también está encaminada a que desarrolle su propio conocimiento por medio de conceptos previamente aprendidos. De esta forma la corriente constructivista le otorgará al alumno diversas herramientas con las que puede desarrollar habilidades que le permitan entender la información y al mismo tiempo generar un aprendizaje significativo.

Esta corriente pedagógica se basa en los cinco pilares de la educación que son:

- 1) Aprender a conocer: Aprender a través de la atención, memoria y pensamiento.
- 2) Aprender a hacer: Poner en práctica el conocimiento.
- 3) Aprender a vivir juntos: El concepto de uno mismo para entender a los demás, basados en el respeto y el diálogo.

4) Aprender a ser: Pensamiento autónomo y crítico para elaborar una opinión propia.

5) Aprender a trascender: Se pueden cambiar las situaciones por medio de acciones propias y en conjunto, ya que la educación provee a los alumnos no solo conocimiento sino también valores que logran tener un impacto en el modo y calidad de vida.

En este trabajo se elaborará material didáctico para dos temas contenidos en el temario de la asignatura Fisiología de los Procesos Productivos que no tiene material de apoyo, y a través de la elaboración de material audiovisual como textos, fotografías, videos, etc., se pretende facilitar la adquisición del conocimiento y reforzar la comprensión de la información. Por medio de un método más creativo e interactivo.

El primer tema a desarrollar como parte del manual didáctico es: "Síndrome general de adaptación", el cual está enfocado principalmente a describir conceptos como homeostasis, alostasis, homeorresis, carga alostática y sus efectos durante los procesos productivos y el bienestar animal. El segundo tema es: "Fisiología de la Reproducción", cuya finalidad es estudiar las interacciones neuroendocrinas que ocurren en el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, durante las diferentes etapas de un proceso productivo pecuario en animales domésticos.

Cuando usamos el modelo constructivista, es posible medir su efectividad a través del uso de instrumentos como cuestionarios, mismos que serán aplicados a los alumnos que hayan cursado los temas de la asignatura y que posteriormente hayan utilizado el manual didáctico desarrollado en este trabajo.

Los objetivos de este manual son:

1. Desarrollar los temas de: Síndrome General de Adaptación y Fisiología de la Reproducción, a través de distintos materiales de apoyo como fotografías, videos, diagramas, ejercicios, cuestionarios, juegos y herramientas multimedia; mismos que formarán parte de un Manual Digital de Fisiología de los Procesos Productivos, en Medicina Veterinaria y Zootecnia, para apoyo, y guía de los estudiantes de licenciatura.
2. Elaborar una videoteca de los temas Síndrome General de Adaptación y Fisiología de la Reproducción, durante las diferentes etapas de un proceso productivo pecuario en los animales domésticos.

Delimitación del alcance de trabajo

Se pretende beneficiar directamente a los alumnos que cursan semestralmente la asignatura de Fisiología de los Procesos Productivos (500 alumnos aproximadamente), y de manera indirecta a los alumnos interesados que se encuentran cursando materias del ciclo profesional del plan de estudios, sobre todo asignaturas relacionadas con la rama zootécnica como: Medicina y Zootecnia porcina, ovina, caprina, avícola, de perros y gatos, de bovinos productores de leche y carne, de igual manera alimentos y alimentación y reproducción animal.

2. REVISIÓN SISTEMÁTICA

Documentación y desarrollo de contenidos:

- a) Elaborar un resumen de texto al inicio de cada tema a desarrollar.
- b) Buscar fuentes bibliográficas relacionadas con los temas que se desarrollarán en el Manual didáctico digital.
- c) Elaborar material didáctico como fotos, diagramas y videos relacionados con cada uno de los temas a desarrollar, utilizando cámaras fotográficas, videocámaras y equipo de cómputo; para ello se visitarán los diversos CEIE's de la FMVZ y producciones particulares. La cantidad de material didáctico elaborado será variable, tratando de cubrir los contenidos de los dos temas a desarrollar del programa de la asignatura.
- d) Diseñar y editar material de apoyo como, juegos, crucigramas, diagramas, esquemas, cuestionarios, sopa de letras, etc., por medio de equipo de cómputo.
- e) Generar el banco de información para la videoteca.

3. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

3.1 Proceso productivo pecuario

Un proceso productivo pecuario se refiere a la creación de productos de origen animal, como leche (**Figura 1**), huevo (**Figura 2**), carne (**Figura 3**), lana, crías (**Figura 4**), etc., y satisfactores para el ser humano. Esto implica que el Médico Veterinario Zootecnista tenga conocimiento sobre los diversos elementos que intervienen en los procesos de producción tales como manejo de los animales, bienestar animal (**Figura 5**), manejo de recursos (**Figura 6**) y de las etapas productivas (**Figura 7 y 8**), para identificar los factores que pueden afectar la producción en sus diferentes etapas y tomar las acciones necesarias con la finalidad de obtener una producción rentable.

Durante el proceso de producción, los animales pasan por diferentes etapas fisiológicas que les permiten enfrentar diferentes condiciones y cambios ambientales con el fin de adaptarse³ y sobrevivir; por ello, conocer los mecanismos de regulación fisiológica ayuda a identificar problemas y proponer soluciones con el fin de tener animales sanos y aptos para la producción de satisfactores para consumo humano.



Figura 1. Alimento de origen animal, leche.



Figura 2. Alimento de origen animal, huevo.



Figura 3. Alimento de origen animal, carne.



Figura 4. Crías de bovino.



Figura 5. Bovinos productores de carne en sombra de arboleda.



Figura 6. Ganado bovino en terreno de pastoreo.



Figura 7. Producción de aves.



Figura 8. Producción de ganado de carne.

3.2 Síndrome general de adaptación

Para explicar el tema de síndrome general de adaptación se elaboró una presentación multimedia utilizando programas de cómputo que incluyen videos, fotografías y textos. El video explica las diferentes fases del síndrome general de adaptación y su interacción con el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.

A continuación, se describe el guión del audio del video de síndrome general de adaptación:

En la década de los años 50 Hans Seyle⁴ describió el síndrome general de adaptación como una respuesta fisiológica a estímulos estresantes que ayuda al organismo a adaptarse para poder huir, y describió tres fases de este síndrome.

1. Fase de alarma
2. Fase de resistencia
3. Fase de agotamiento

Fase de alarma:

En la base del cerebro se encuentran situados el hipotálamo y la hipófisis, ambas estructuras se comunican a través de neurotransmisores. Ante la presencia de una amenaza o una situación de estrés agudo, se secreta la hormona liberadora de corticotropina o CRH en el hipotálamo y estimula a la adenohipófisis para promover la secreción de adrenocorticotropina ACTH. La ACTH viaja vía sanguínea a la corteza de la glándula suprarrenal para promover su activación y secreción de cortisol. La función del cortisol es aumentar la concentración de glucosa en sangre y suprimir el sistema inmune. Simultáneamente, el sistema simpático adrenal es activado y en consecuencia se liberan catecolaminas al torrente sanguíneo. Las catecolaminas son neurotransmisores y ejemplos de ellos, son la adrenalina, noradrenalina y dopamina. Algunas de sus funciones son: la digestión, tensión muscular, aumento en la frecuencia cardíaca, aumento en la

frecuencia respiratoria y dilatación de pupilas causando un estado general de alerta preparando al organismo para luchar o huir ante la amenaza presentada.

Fase de resistencia o adaptación:

En esta fase se activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, el hipotálamo y la hipófisis anterior, las cuales estimulan a la corteza adrenal generando una cantidad elevada de glucocorticoides, principalmente cortisol; también se promueve la glucogenólisis para obtener glucosa a partir de lípidos y proteínas. El sistema nervioso parasimpático es responsable de generar respuestas para regresar a los valores previos los que fueron modificados por los factores de estrés, cuando esto sucede se normaliza la secreción de la corteza y la médula adrenal, el organismo se adapta, hay un equilibrio entre estímulos y respuesta, pero cuando los factores de tensión persisten en el organismo, pasa a la siguiente fase.

Fase de agotamiento:

Distrés daño prolongado, el organismo ya no puede enfrentar con éxito al agente productor de tensión, se acumula cortisol en abundancia, esto inhibe a los neurotransmisores lo que provoca disminución en el nivel de dopamina y serotonina causando un estado de depresión, también impide la regeneración celular lo que ocasiona inmunodeficiencia y un estado de estrés crónico que conlleva a enfermedad y muerte.



FASE DE ALARMA
FASE DE RESISTENCIA
FASE DE AGOTAMIENTO

Figura 9. Captura de pantalla del video fases del síndrome general de adaptación.

3.2.1 Homeostasis

Para la explicación de este concepto se elaboró una presentación en formato de video mp4, en la que se incluye texto y fotografías. El guión que se incluye en el video del concepto homeostasis es el siguiente:

“Tendencia del organismo para mantener un funcionamiento constante a pesar de las variaciones ambientales” (Cannon 1929)⁵, incluye un número limitado de componentes internos que deben mantenerse en un rango de variación muy estrecho y son esenciales para la vida como la temperatura corporal, pH, tensión de oxígeno. Un ejemplo de homeostasis es la termorregulación.

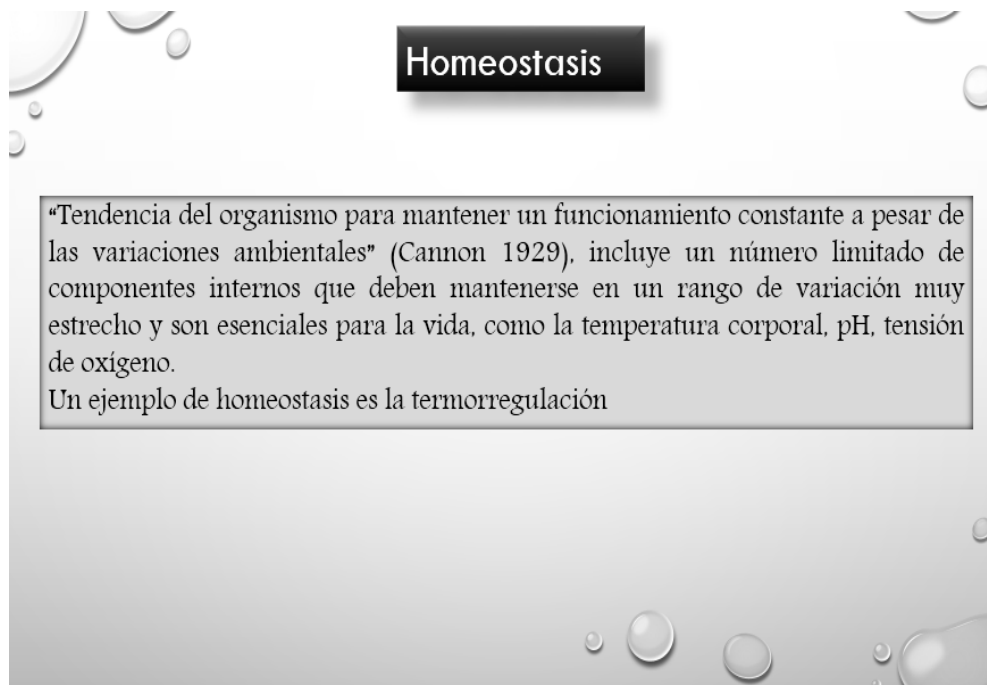


Figura 10. Captura de pantalla del video para el tema de homeostasis.

3.2.2 Estrés

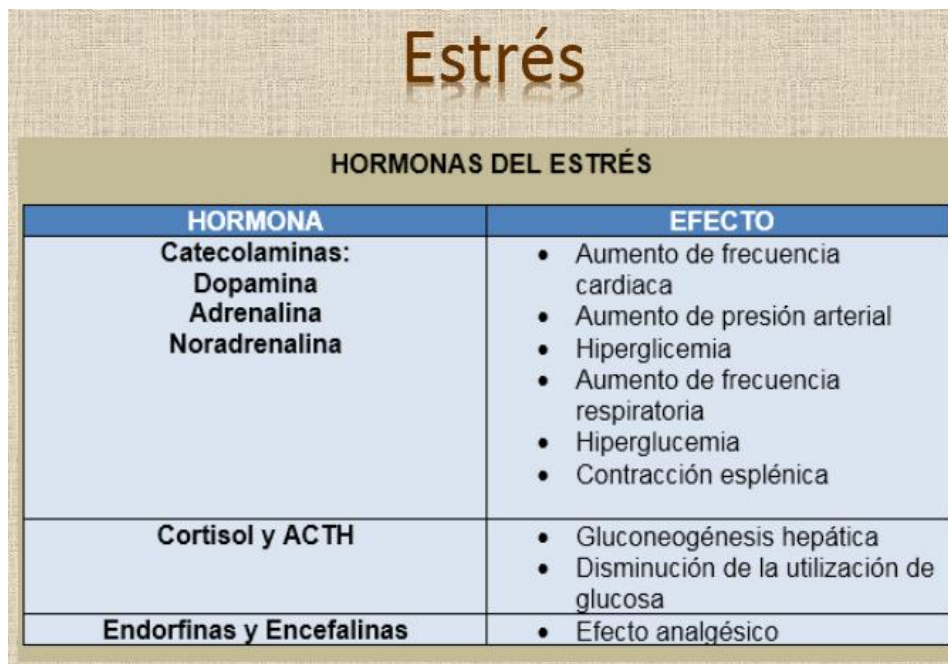
El concepto de estrés se desarrolló a través de una presentación con formato de video mp4 con cuadros de texto, fotografías, videos y audio. El guión del video para el tema de estrés es el siguiente:

Estrés: Es un conjunto de cambios biológicos que se producen en el organismo como respuesta ante diversos estímulos externos.

Factores desencadenantes de estrés:

El siguiente video muestras las hormonas en el estrés y la función que realizan cada una de ellas.

Los factores que desencadenan el estrés son diversos, y los animales productivos están sujetos a varios tipos de condiciones que causan estrés, por ejemplo: aislamiento, hacinamiento, clima muy frío o muy caliente, alimentación, manejo, transporte, instalaciones, etapa reproductiva, etc.



The image is a screenshot of a video presentation. At the top, the word "Estrés" is written in a large, brown, serif font. Below it, the title "HORMONAS DEL ESTRÉS" is centered in a smaller, bold, black font. The main content is a table with two columns: "HORMONA" and "EFECTO". The table has three rows of data. The first row lists "Catecolaminas: Dopamina, Adrenalina, Noradrenalina" and lists effects such as increased heart rate, blood pressure, and glucose levels. The second row lists "Cortisol y ACTH" and lists effects like gluconeogenesis and decreased glucose utilization. The third row lists "Endorfinas y Enkefalinas" and lists an analgesic effect.

HORMONA	EFECTO
Catecolaminas: Dopamina Adrenalina Noradrenalina	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de frecuencia cardiaca• Aumento de presión arterial• Hiperglicemia• Aumento de frecuencia respiratoria• Hiperglucemia• Contracción esplénica
Cortisol y ACTH	<ul style="list-style-type: none">• Gluconeogénesis hepática• Disminución de la utilización de glucosa
Endorfinas y Enkefalinas	<ul style="list-style-type: none">• Efecto analgésico

Figura 11. Captura de pantalla del video para el tema de estrés.

3.2.3 Alostasis

Para el concepto de alostasis se elaboró una presentación en formato mp4 que contiene fotografías, texto, audio y video. El contenido del texto del video es el siguiente:

Alostasis:

Equilibrio de los sistemas de balance, capacidad de lograr estabilidad a través del cambio, es un mecanismo de protección que moviliza al sistema nervioso autónomo y central, al sistema inmune, al eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, al sistema cardiovascular y al metabolismo preparando al organismo, para afrontar el estrés ante situaciones y ambientes de constante cambio con el objetivo de mantener la homeostasis.

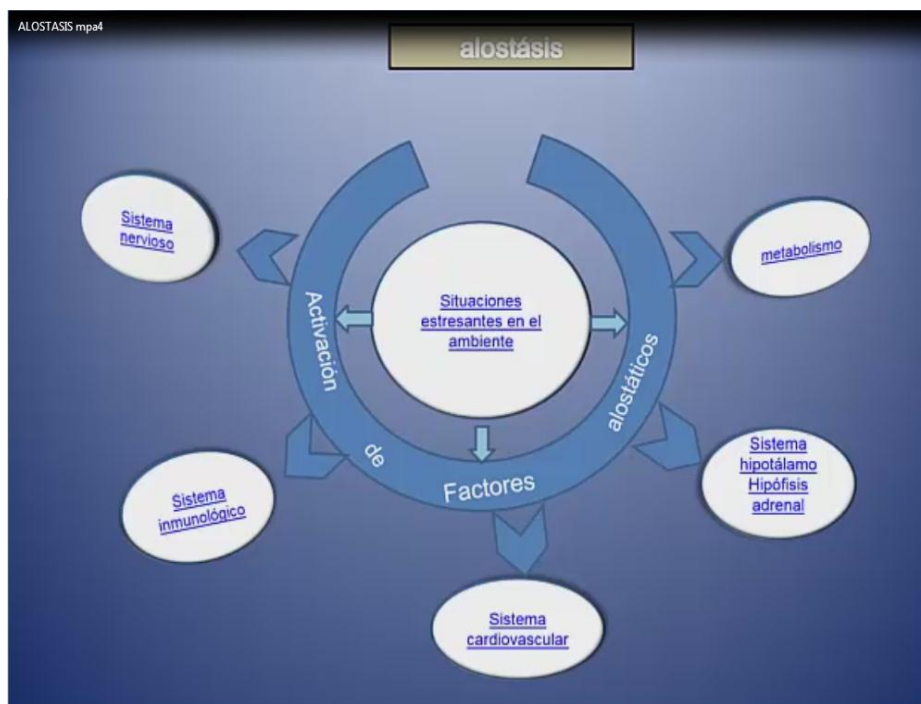


Figura 12. Captura de pantalla del video para el tema de alostasis.

3.2.4 Estado alostático

Para el concepto de estado alostático se elaboró una presentación con formato mp4 con contenido de cuadros de texto. Texto para el video del tema de estado alostático:

Estado alostático:

Estado en el cual se mantiene el equilibrio a costa de un incremento sostenido de los mediadores primarios (glucocorticoides, catecolaminas, insulina), como consecuencia de estresores ambientales por un tiempo corto y definido (Mc Ewen, B. Wingfield, J. 2003)⁶.

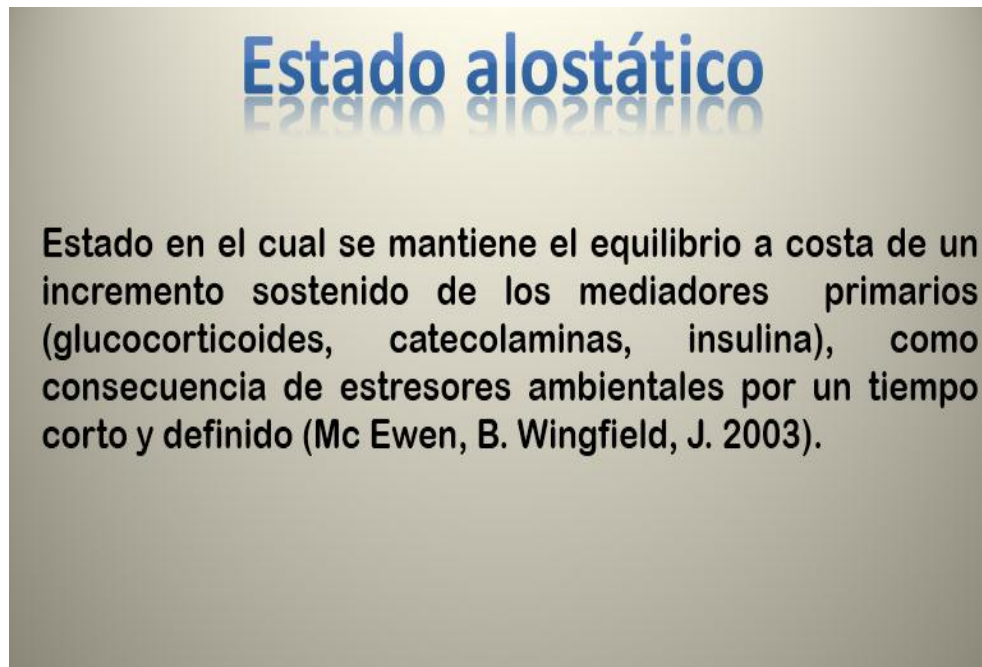


Figura 13. Captura de pantalla del video para el concepto estado alostático.

3.2.5 Carga alostática

Para la definición de carga alostática se elaboró una presentación con formato de video mp4 con contenido de texto, fotografías audio y video. Guión del audio del video para el concepto de carga alostática.

Carga alostática: Cuando el sistema es forzado a adaptarse a situaciones tanto psicosociales como físicas adversas, se encuentra hiperactivo, pierde su regulación y se produce la carga alostática, que sería el “precio” que paga el organismo por esta hiperactividad constante y no regulada. La carga alostática es un estado de estrés crónico y se produce cuando no existe este período de recuperación o falta de adaptación. También está relacionado con la deficiencia en el funcionamiento de uno o varios sistemas, los cuales van a generar una hiperactividad compensatoria de otros.

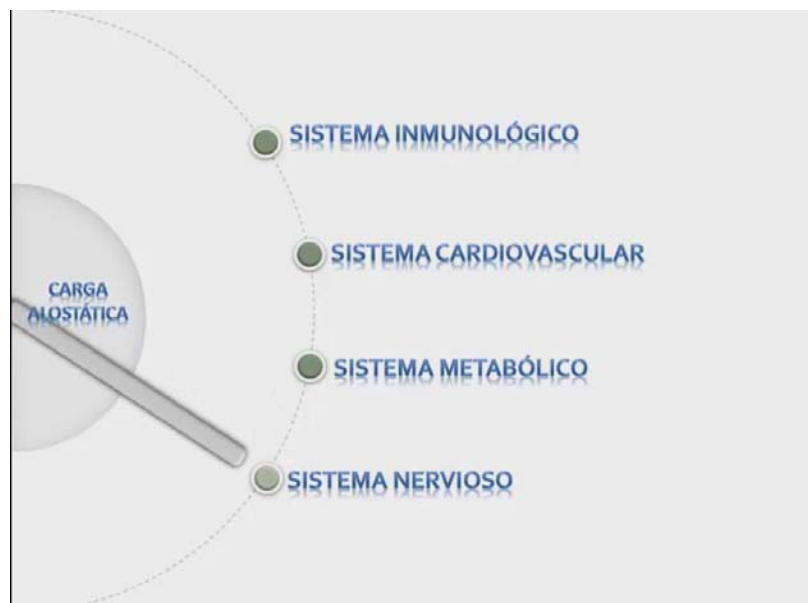


Figura 14. Captura de pantalla del video para el tema de carga alostática.

3.2.6 Homeorresis

Para explicar el concepto de homeorresis se elaboró una presentación con formato mp4 que contiene texto, dibujos y fotografías. Texto para el video.

Homeorresis:

Adopción de un nuevo equilibrio, debido a que la homeostasis de diferentes sistemas no es estática, aseguran la prioridad de un proceso o estado metabólico por sobre el resto de las funciones temporalmente, sin comprometer la vida. Como por ejemplo: la gestación y la hibernación.

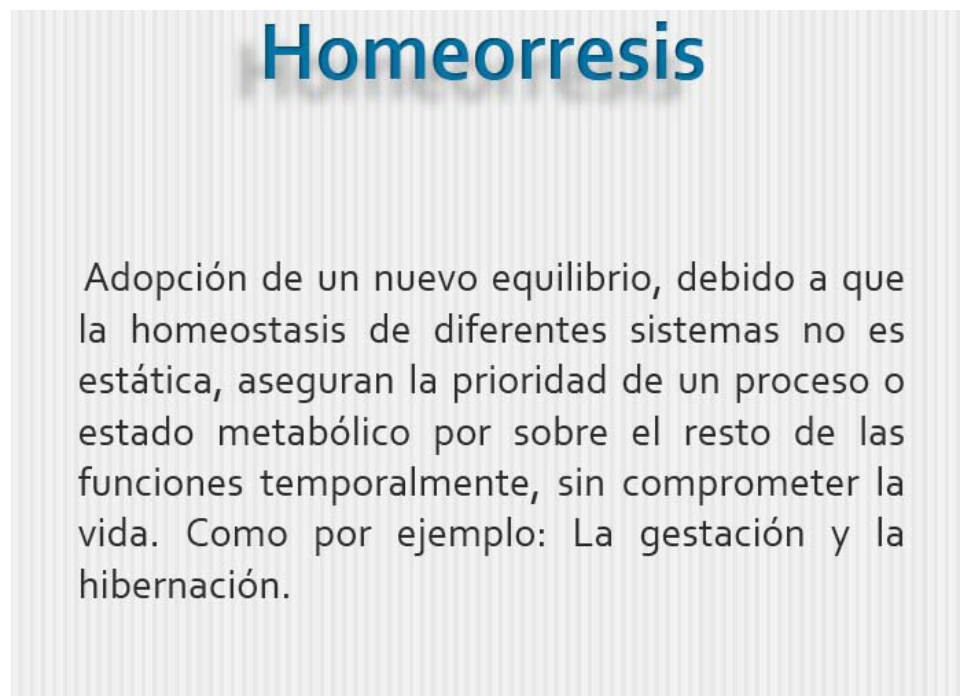


Figura 15. Captura de pantalla del video para el tema de homeorresis.

Material interactivo para el tema síndrome general de adaptación

Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 20 actividades, entre las cuales se encuentran cuestionarios de opción múltiple (**Figura 16**), relación de columnas (**Figura 17**), crucigramas y colocar respuestas correctas en imágenes (**Figura 18**). Cada pregunta contiene el material teórico para este tema y retroalimentación.

Pregunta 1

Intentos restantes:
1

Puntaje de 1.00

Estrés

HORMONAS DEL ESTRÉS	
HORMONA	EFEECTO
Catecolaminas: Dopamina Adrenalina Noradrenalina	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de frecuencia cardíaca• Aumento de presión arterial• Hiperglucemia• Aumento de frecuencia respiratoria• Hiperglucemia• Contracción esplénica
Cortisol y ACTH	<ul style="list-style-type: none">• Gluconeogénesis hepática• Disminución de la utilización de glucosa
Endorfinas y Enkefalinas	<ul style="list-style-type: none">• Efecto analgésico

¿Hormonas que son liberadas en estados de **estrés**?

Seleccione una:

- a. Inhibina y Activina
- b. Catecolaminas
- c. Estrógenos

Figura 16. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio de opción múltiple.

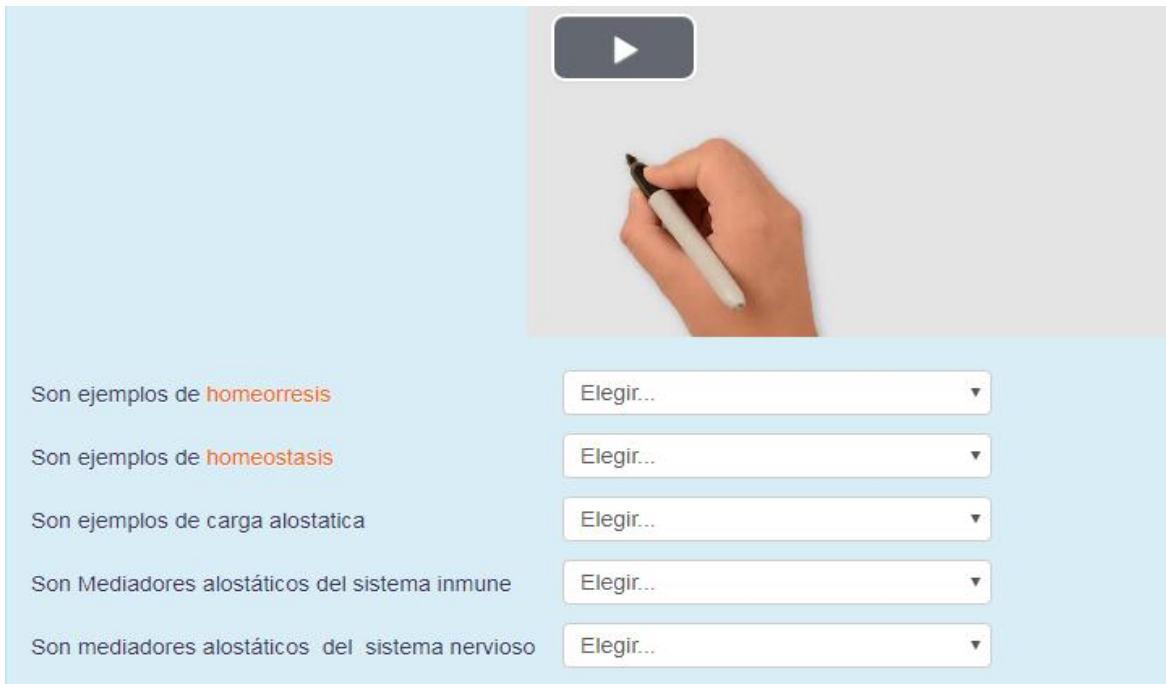


Figura 17. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio de crucigrama.

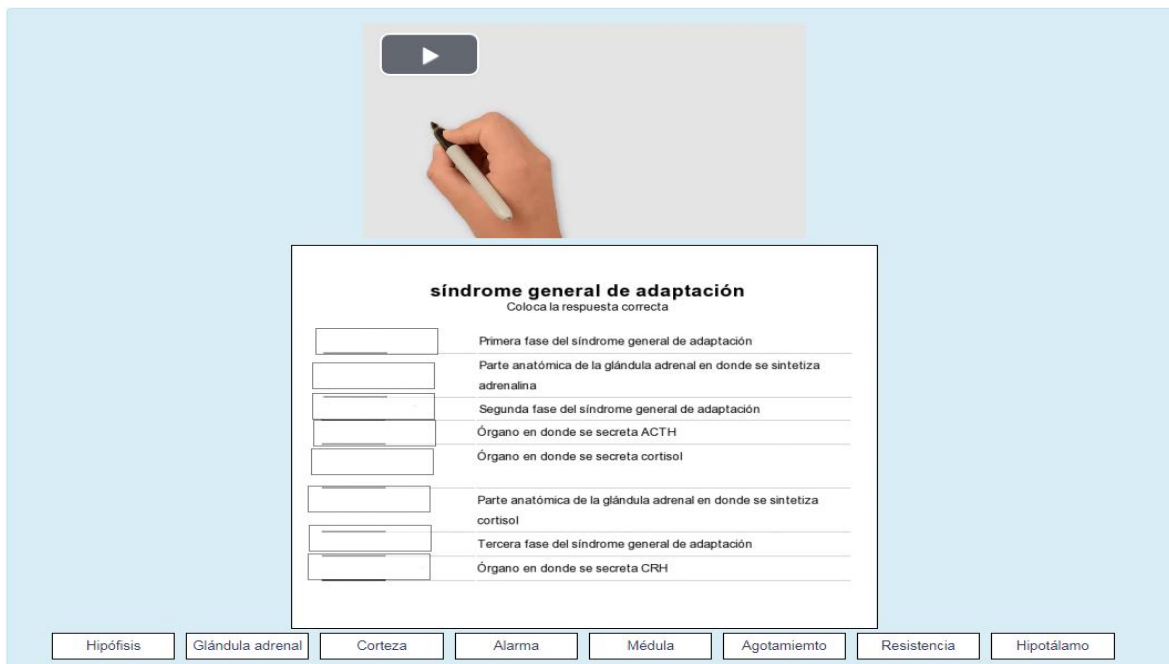


Figura 18. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema síndrome general de adaptación, ejercicio colocar respuestas correctas en la imagen.

3.3 Fisiología de la reproducción

3.3.1 Ciclo estral

Para la explicación del tema de ciclo estral se elaboró una presentación con formato mp4 que contiene cuadros de texto y esquemas (**FIGURA 19**). Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 21 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero, relación de columnas, opción múltiple (**Figura 20**), crucigramas (**Figura 21**) y colocar respuestas correctas en imágenes; cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.

Ciclo Estral			
Intervalo de tiempo entre un estro hasta el inicio del siguiente			
Fase folicular		Fase lútea	
Proestro	Estro	Metaestro	Diestro
<ul style="list-style-type: none"> ● Regresión del cuerpo lúteo ● Aumento en la producción de estradiol e inhibina ● Disminución de FSH ● Aumento de LH ● Al final del proestro, estradiol estimula el crecimiento del folículo dominante ● Incremento del número de capas del epitelio vaginal 	<ul style="list-style-type: none"> ● Máxima concentración de estradiol ● Y estimula el pico preovulatorio de LH ● Signos de calor o celo ● Secreción de moco cervical y vaginal de apariencia cristalina ● Contracciones de útero y oviducto para favorecer el transporte espermático ● Ovulación en la mayoría de las especies domésticas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminución de inhibina ● Ovulación (en bovinos) ● Comienza formación de cuerpo lúteo ● Aumento de FSH ● Disminución de LH ● Disminución de estradiol ● Disminución en la secreción de moco cervical ● Disminución de tonicidad uterina 	<ul style="list-style-type: none"> ● En el día 7 cuerpo lúteo maduro ● Niveles altos de progesterona ● Si al día 16 no hay gestación el útero produce PGF2α ● Luteólisis por la PGF2α
19 20 21	0	1 2 3	4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18
Días del ciclo estral			

Ciclo Estral en Bovino

Figura 19. Captura de pantalla del video para el tema ciclo estral.

Actividad hormonal del ciclo estral

¿Es el intervalo de tiempo de un estro hasta el inicio del siguiente?

Seleccione una:

- a. Pubertad
- b. Ciclo estral
- c. Gestación

Figura 20. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema ciclo estral, opción múltiple.

Ciclo Estral
Completa el crucigrama

Horizontal

3. En las especies equina, porcina y caprina en que etapa del ciclo estral se lleva a cabo la ovulación.

6. Hormona que se encuentra en sus máximas concentraciones durante el proestro.

7. Es una especie polióestrica continua.

8. Es una especie monoéstrica.

Vertical

1. Hormona presente en grandes cantidades durante el diestro.

2. Especie que presenta ovulación inducida.

4. Especie que presenta ovulación espontánea.

5. Es una especie polióestrica estacional.

Hormona que se encuentra en sus máximas concentraciones durante el proestro. Elegir... ▾

Es una especie polióestrica estacional. Elegir... ▾

Especie que presenta ovulación espontánea. Elegir... ▾

Especie que presenta ovulación inducida. Elegir... ▾

En las especies equina, porcina y caprina en que etapa del ciclo estral se lleva a cabo la ovulación. Elegir... ▾

Es una especie polióestrica continua. Elegir... ▾

Es una especie monoéstrica. Elegir... ▾

Hormona presente en grandes cantidades durante el diestro. Elegir... ▾

Figura 21. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema ciclo estral, crucigrama.

3.3.2 Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho

Para la explicación de este tema se elaboró una presentación con formato mp4, que contiene esquemas con animación, audio y texto. Guión del audio del video del tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho:

El hipotálamo y la hipófisis se encuentran situados en la base del cerebro, en el hipotálamo encontramos a las neuronas parvocelulares, dentro de éstas se encuentran las neuronas productoras de GnRH cuyas proyecciones se dirigen a la parte baja del hipotálamo llamada eminencia media, estas secretan GnRH (hormona liberadora de corticotropinas) que de forma tónica o pulsátil emite sus factores de liberación a través del sistema porta-hipotalámico-hipofisiario hasta la adenohipófisis, estimulando a los gonadotropos para la secreción de FSH y LH cuyo órgano blanco es la gónada masculina; LH actúa sobre las células de Leydig en el testículo para producir testosterona, una parte de esta es enviada a todo el organismo y forma caracteres secundarios masculinos, otra parte de la testosterona va a ser enviada con ayuda de la ABP (proteína de unión a andrógenos) a la parte interna de las células de Sertoli para mantener la espermatogénesis ya que esta hormona es encargada de la maduración de espermátida a espermatozoide. Una pequeña porción de la testosterona regresa al hipotálamo con el que tiene retroalimentación negativa, e inhibe la secreción de GnRH y LH. Por su parte, FSH actúa en el testículo en el túbulo seminífero sobre las células de Sertoli para inicial la espermatogénesis, la FSH también permite que la célula de Sertoli produzca inhibina que tiene retroalimentación negativa con el hipotálamo, lo que inhibe la secreción de FSH.

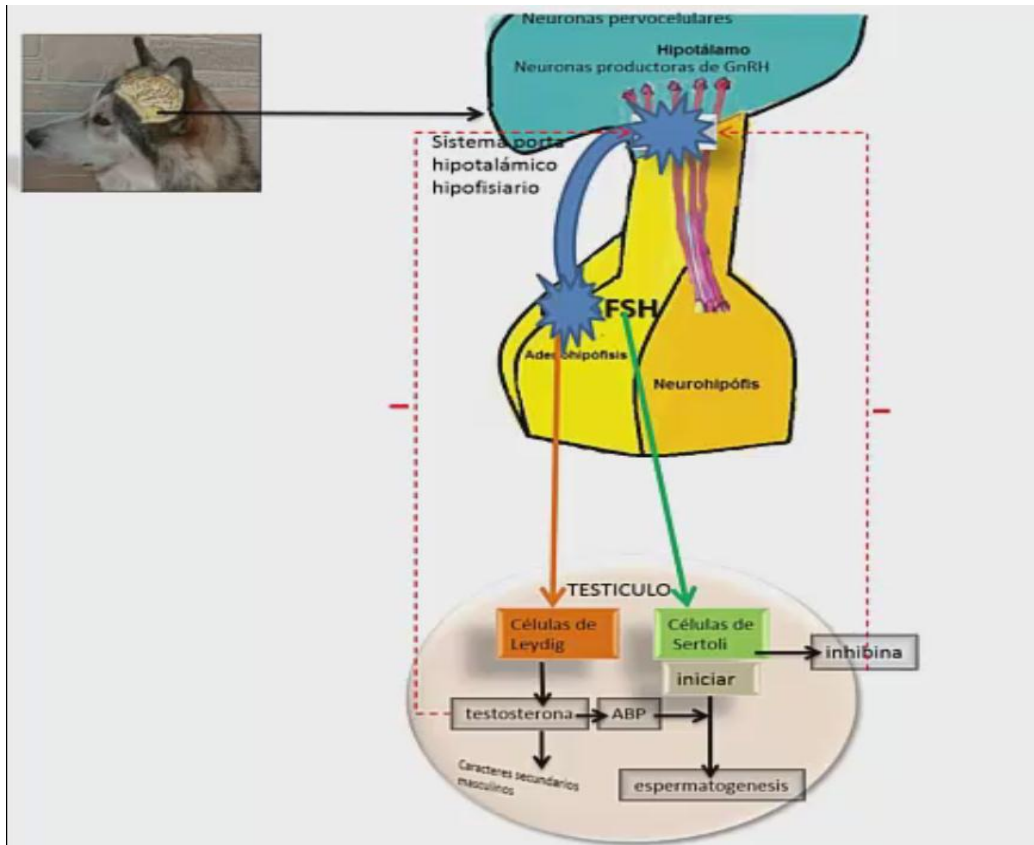


Figura 22. Captura de pantalla del video para el tema de eje hipotálamo-hipofisario-gonadal del macho.

Adicionalmente, se elaboró material interactivo para el tema eje hipotálamo-hipofisario-gonadal del macho, en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Este material contiene 17 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero (**Figura 23**), relación de columnas (**Figura 24**), crucigramas y colocar respuestas correctas en imágenes, cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema y retroalimentación.

¿La función de LH es producir testosterona para mantener la espermatogénesis?

Elija una;

Verdadero

Falso

Figura 23. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho, falso o verdadero.

Célula que expresa receptores para LH

Hormona hipotalámica que estimula la producción de gonadotropinas hipofisarias

Hormona que Estimula la síntesis de testosterona en las células de Leydig

Sustancia que ayuda a la testosterona a llegar a la parte interna de las células de Sertoli

Hormona que regula la función de FSH

Célula que expresa receptores para FSH

Hormona que actúa sobre las células de Sertoli iniciando la espermatogénesis

Sustancia que es producida por la célula de Leydig

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Elegir...

Figura 24. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal del macho, relación de columnas.

3.3.3 Eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra

Para la explicación del tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra se elaboró una presentación en formato mp4 que contiene esquemas, animación, texto y audio. Guión del audio del video de eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra:

En la parte basal del cerebro encontramos al hipotálamo y a la hipófisis, en el hipotálamo hay neuronas de tipo parvocelular dentro de estas encontramos a las neuronas productoras de GnRH cuyas proyecciones se dirigen a la parte baja del hipotálamo llamada eminencia media, estas sintetizan y secretan de forma pulsátil GnRH u hormona liberadora de gonadotropinas, las cuales emiten sus factores de liberación a través del sistema porta-hipotalámico-hipofisiario hasta la adenohipófisis estimulando a los gonadotropos para sintetizar y liberar dos gonadotropinas, FSH u hormona folículo estimulante, encargada de la producción y crecimiento de folículos ováricos y LH (hormona luteinizante) que es responsable de la maduración, ovulación y luteinización del folículo.

Se libera LH y viaja por el torrente circulatorio hasta el ovario, hasta el folículo dominante, se adhiere a los receptores de LH en las células de la teca interna y aumenta la síntesis de andrógenos, es decir, (testosterona), ésta atraviesa la membrana basal y llega a la parte interna de las células de la granulosa, mientras tanto, FSH también viaja por el torrente circulatorio hasta llegar al ovario estimulando el crecimiento de los folículos hasta que hay un folículo dominante, ocupa sus receptores en las células de la granulosa, aumentando la síntesis proteica para sintetizar la encima aromatasa, que aromatiza a la testosterona y la transforma en estrógeno conocido como estradiol.

El estradiol actúa sobre el sistema nervioso central y es el responsable de que se presenten cambios conductuales en los animales característicos del calor o celo,

los estrógenos también actúan sobre el útero generando cambios que lo preparan para la reproducción.

El estradiol atraviesa la membrana plasmática, viaja por los vasos sanguíneos a la circulación general, llega al hipotálamo con el que tiene retroalimentación positiva y con ayuda de Kisspeptina causa el aumento de la síntesis de GnRH, pasando de una secreción pulsátil a una secreción cíclica aumentando la producción de FSH y LH.

Pero las células de la granulosa del folículo secretan Inhibina que inhibe la síntesis de FSH sin alterar a la LH, inhibina contribuye al aumento del pico de LH causando la ruptura del folículo y su ovulación.

Después de la ovulación en la zona del folículo se rompen capilares formando el cuerpo hemorrágico que por estímulo de la LH, se convierte en cuerpo lúteo.

El cuerpo lúteo secreta una hormona llamada progesterona, esta tiene retroalimentación negativa sobre el hipotálamo y por medio de la hormona GnIH (Hormona inhibidora de gonadotropinas) inhibe la producción de GnRH y por consiguiente inhibe la secreción de FSH y LH evitando nuevas ovulaciones, la progesterona tiene retroalimentación positiva con el útero preparándolo para la gestación.

Si hay gestación, se produce factor de reconocimiento embrionario FRMGX que mantiene la producción de progesterona y la gestación. Pero si para el día 16 no hay gestación el útero produce prostaglandina F2 α que estimula la regresión del cuerpo lúteo o luteólisis formando un *cuerpo albicans* que no es funcional, haciendo que disminuyan los niveles de progesterona creando retroalimentación positiva sobre el hipotálamo permitiendo la síntesis de GnRH y por ende FSH y LH, estimulando el crecimiento folicular con la ayuda de la activina, para así comenzar un nuevo ciclo estral.

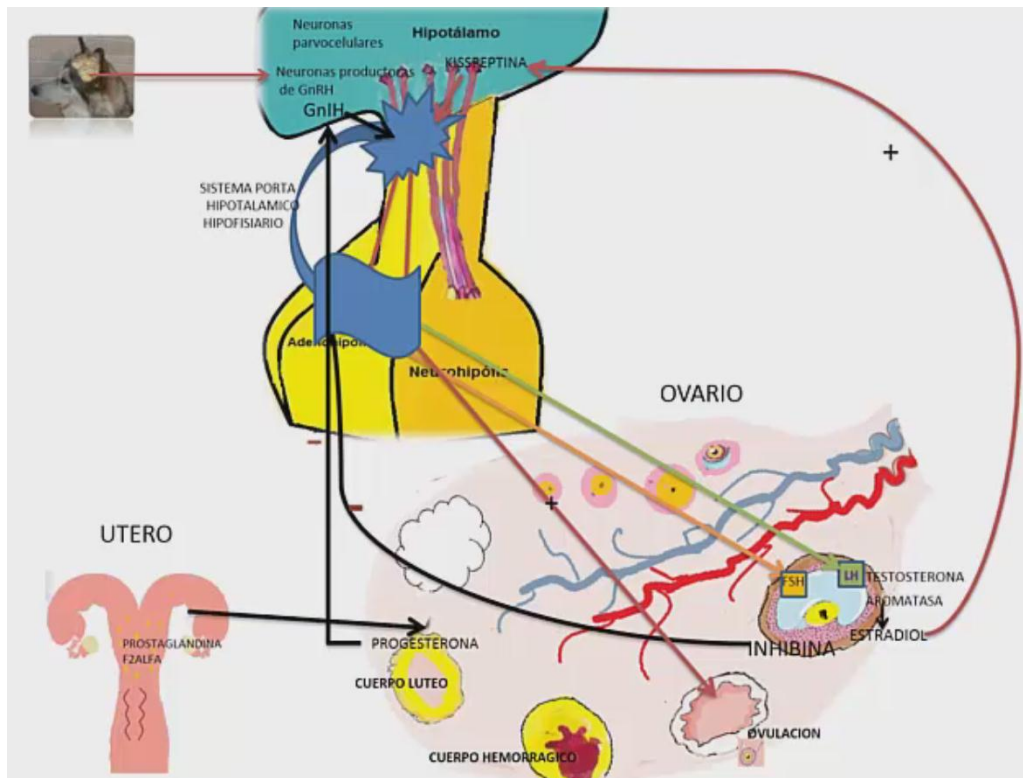


Figura 25. Captura de pantalla del video para el tema eje hipotálamo-hipofisis gonadal de la hembra.

Se elaboró material interactivo para el tema eje hipotálamo-hipofisis-gonadal del macho y se subió a la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 17 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero, relación de columnas (**Figura 26**), crucigramas y colocar respuestas correctas en imágenes (**Figura 27**), cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.

¿Hormona que estimula la secreción de gonadotropinas?

¿Hormona que en sinergia con progesterona inhibe la síntesis de gonadotropinas?

¿Hormona responsable de la maduración, ovulación y luteinización del folículo?

¿Hormona que tiene sinergia con estradiol para sintetizar GnRH?

¿Sobre qué hormona tiene efecto la enzima aromataza?

¿Hormona encargada de la producción y crecimiento de folículos ováricos?

¿Hormona encargada de la lisis del cuerpo lúteo?

¿Enzima que es responsable de la conversión de testosterona a estradiol?

¿Hormona encargada de mantener la gestación?

¿Hormona que favorece el pico preovulatorio de LH?

Figura 26. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra, relación de columnas.

kisspeptina progesterona estradiol testosterona LH prostaglandina FSH GnRh GnIH

Figura 27. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema eje hipotálamo-hipófisis-gonadal de la hembra, colocar respuestas.

3.3.4 Gametogénesis

Para explicar el tema de gametogénesis se realizaron dos presentaciones, una para espermatogénesis (**Fig. 28**) y otra para ovogénesis (**Fig. 29**), ambas en formato mp4 con esquemas, cuadros de texto y animación.

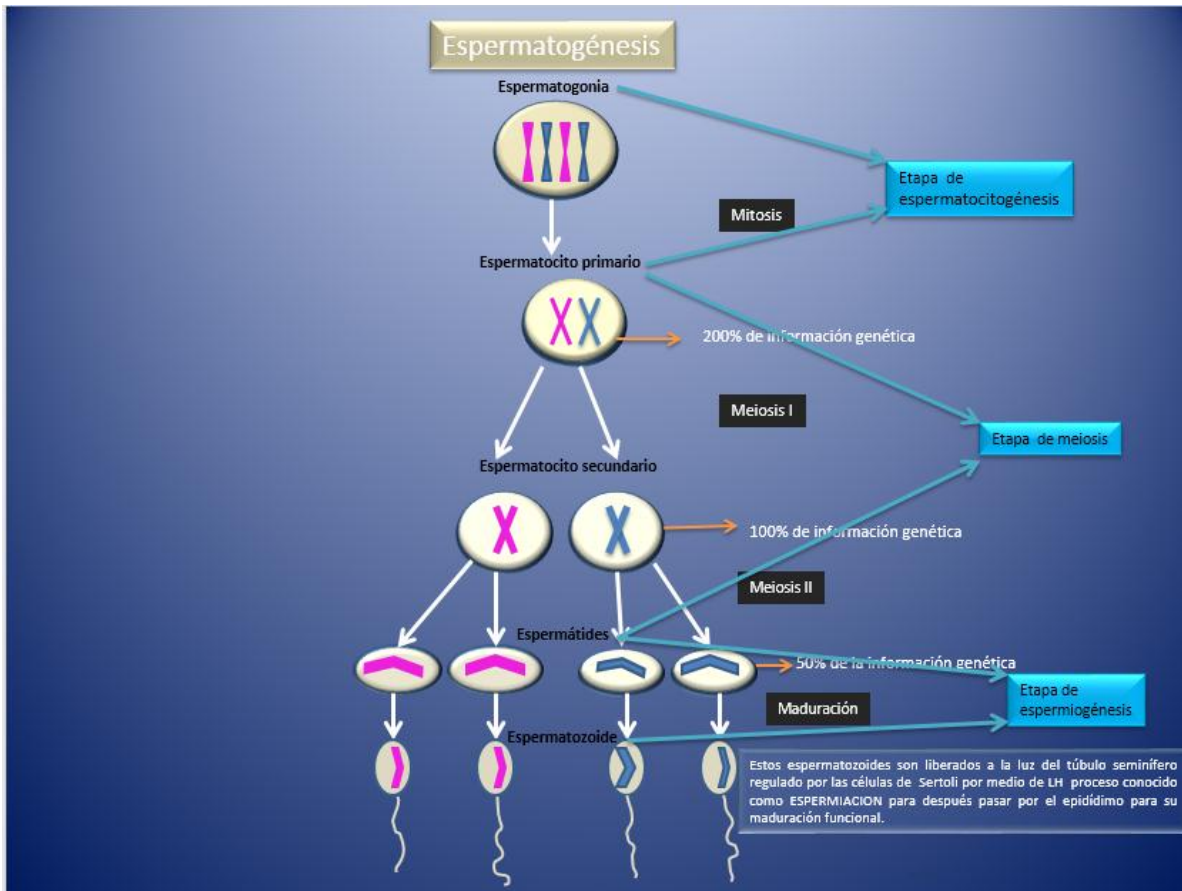


Figura 28. Captura de pantalla del video para el tema espermatogénesis.

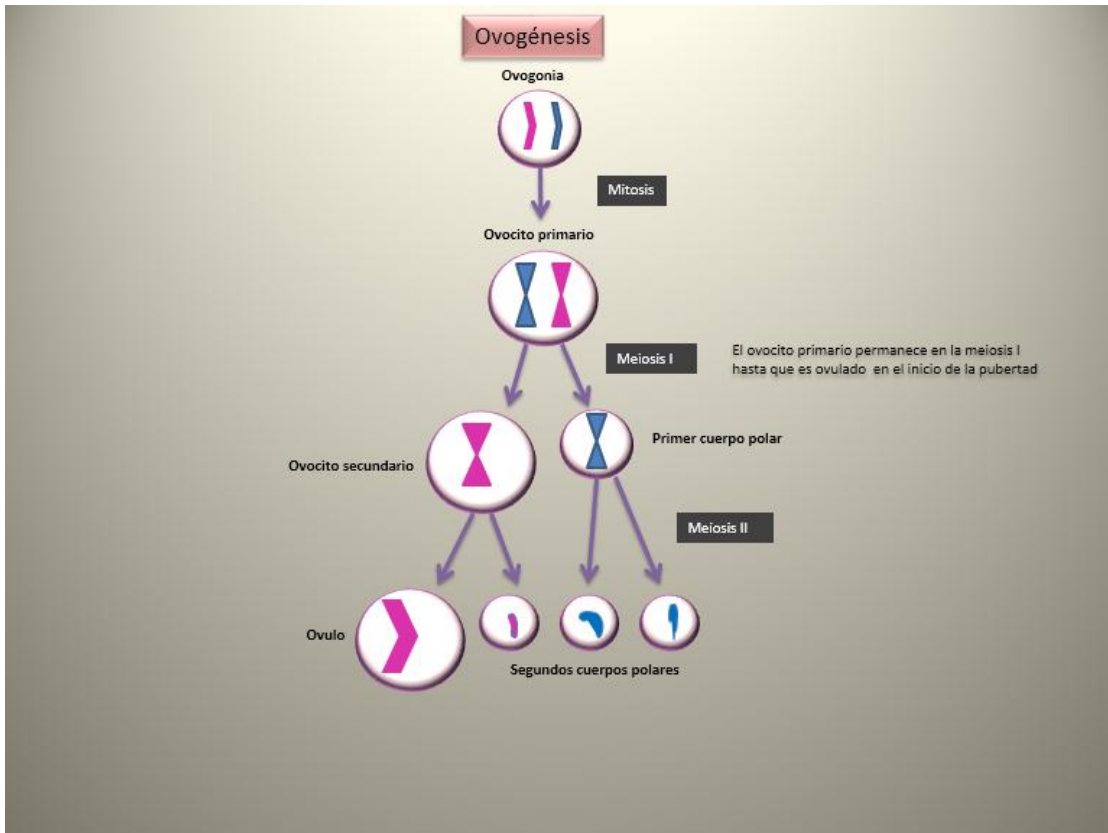


Figura 29. Captura de pantalla del video para el tema ovogénesis.

Se elaboró material interactivo para el tema Gametogénesis en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 21 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero (**Figura 29**), relación de columnas, crucigramas y colocar respuestas correctas en imágenes (**Figura 30**), cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.

¿El espermatozoide es la célula altamente especializada resultado de la espermatogénesis en los túbulos seminíferos?

Elija una;

Verdadero

Falso

Figura 30. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema gametogénesis, pregunta de falso, verdadero.

óvulo primer cuerpo polar ovocito secundario segundos cuerpos polares

mitosis ovocito primario meiosis II ovogonia

meiosis I

Figura 31. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema gametogénesis, pregunta colocar respuestas correctas.

3.3.5 Pubertad

Para el tema de pubertad se elaboró una presentación en formato mp4 que contiene texto, fotografía y audio. Guión del audio para el video de pubertad.

Pubertad: Proceso gradual y progresivo durante el cual el individuo adquiere la capacidad de liberar gametos viables.

En el macho la pubertad es alcanzada cuando adquiere la capacidad de cópula y producción de espermatozoides, y en la hembra por la aparición de estro y ovulación.

El que un animal alcance la etapa de pubertad está estrechamente relacionado con factores como peso, nutrición, genética y estación del año. En general la pubertad se alcanza cuando el animal ha alcanzado alrededor del 60% de su peso corporal. La nutrición es un factor muy importante en la pubertad, los animales que reciben una mala alimentación tienen un marcado retraso en el inicio de la pubertad y por el contrario los animales que son sobrealimentados la inician de forma temprana.

Antes de la pubertad, la hipófisis y las gónadas son completamente funcionales, la pubertad es modulada principalmente por el hipotálamo, pero el sistema de secreción de GnRH debe tener cambios en la maduración de su sistema neuroendocrino, que a su vez son responsables en los cambios de la secreción de gonadotropinas influyendo en la actividad gonadal.

Teoría del gonadostato:

La inhibición en la secreción de GnRH antes de la pubertad es debido a la gran sensibilidad del hipotálamo a la retroalimentación negativa de los esteroides gonadales, y por lo tanto, la secreción de GnRH es inhibida. Se debe alcanzar gradualmente la madurez de los sistemas secretores de GnRH para poder generar una respuesta favorable a la retroalimentación positiva a los esteroides, conforme

se acerca la pubertad esta sensibilidad del hipotálamo disminuye permitiendo que se lleve a cabo la gametogénesis.

El fotoperiodo tiene una estrecha relación con el momento en que se alcanza la pubertad en animales en donde los ciclos se encuentran regulados por la cantidad de luz.

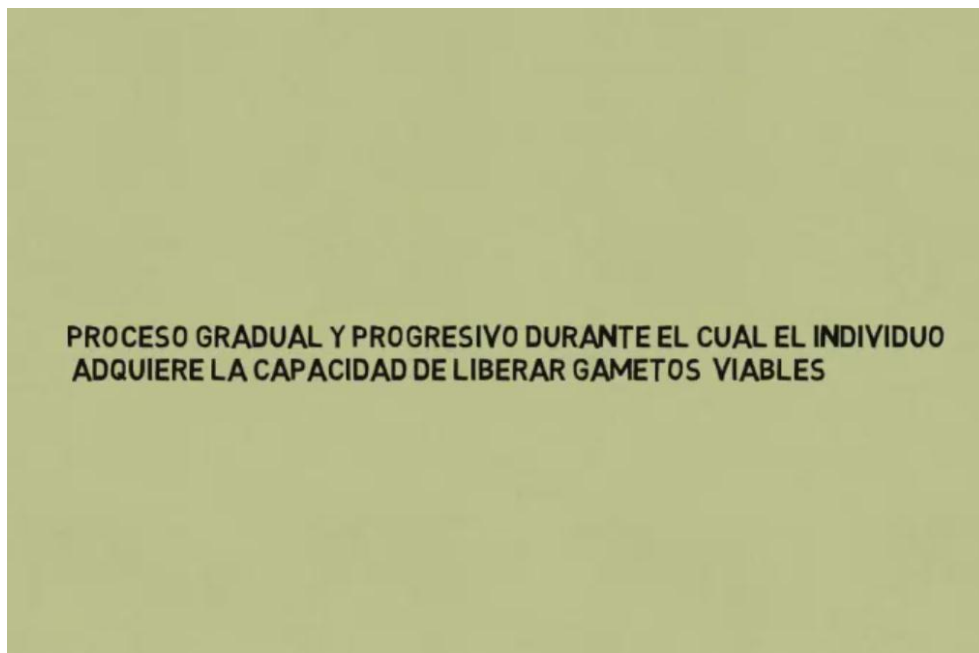


Figura 32. Captura de pantalla para el video del tema pubertad.

Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 15 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero (**Figura 33**), relación de columnas, crucigramas y colocar respuestas correctas en imágenes (**Figura 34**), cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.

PROCESO GRADUAL Y PROGRESIVO DURANTE EL CUAL EL INDIVIDUO

¿La inhibición de la secreción de GnRH antes de la **pubertad** se debe a la sensibilidad a la retroalimentación positiva de los esteroides?

Elija una;

Verdadero

Falso

Figura 33. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema pubertad, pregunta falso o verdadero.

pubertad
coloca la respuesta correcta

1. Proceso durante el cual el individuo adquiere la capacidad de liberar gametos viables

2. Evento en animales estacionales que está relacionado con el inicio de la pubertad

3. Evento que se inicia en la hembra en la pubertad

4. Evento que se inicia en el macho en la pubertad

Ovogénesis Fotoperiodo Pubertad Espermatogénesis

Figura 34. Material interactivo en plataforma Moddle para el tema pubertad, pregunta colocar respuestas correctas.

3.3.6 Estacionalidad

Para el tema de estacionalidad se elaboró una presentación en formato mp4 que contiene texto, esquemas, animación y audio. Guión del audio del video del tema estacionalidad.

Estacionalidad:

Se refiere a las épocas definidas de reproducción de algunas especies domésticas como el equino, caprino y ovino, ocurre con la finalidad de garantizar que los nacimientos ocurran en una época favorable del año para beneficio y supervivencia de las crías. La estacionalidad se da por ciclos endógenos y está regulada por el fotoperiodo, es decir la cantidad de horas luz.

Vía fotoperiódica

Eje pineal-hipófisis-ovario

El estímulo de luz es captado por el ojo, en la retina la señal viaja a través del nervio óptico, hasta el núcleo supraquiasmático, que es el principal reloj biológico, de ahí llega hasta el ganglio cervical superior, este ganglio tiene terminaciones neuronales adrenérgicas que llegan hasta la glándula pineal en donde en ausencia de luz se libera melatonina, llega al hipotálamo y tiene acción sobre GnRH por medio de sistemas neuroendocrinos regulados por dopamina, serotonina, y aminoácidos excitatorios, GnRH va hacia la hipófisis para sintetizar LH, que tiene acción en las gónadas para producir esteroides, que tienen retroalimentación con el hipotálamo y la producción de GnRH.

El anestro es caracterizado por inhibición en la secreción de GnRH causado por el aumento en la sensibilidad del hipotálamo a la retroalimentación negativa de los estrógenos ya que dopamina aumenta la sensibilidad al efecto inhibitorio de los estrógenos hacia el centro de pulsos del hipotálamo.

Hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas favorecen la plasticidad neuronal ya que tienen efectos directos mediante arreglos neuronales. Participan en los cambios estacionales de las neuronas kisspeptinas y en los efectos de estradiol en el anestro.

En el fotoperíodo se modifica la actividad neuronal de las neuronas productoras de GnRH ya que en el anestro poseen un mayor tamaño y número de dendritas y en la época reproductiva tienen más sinapsis que en el anestro.

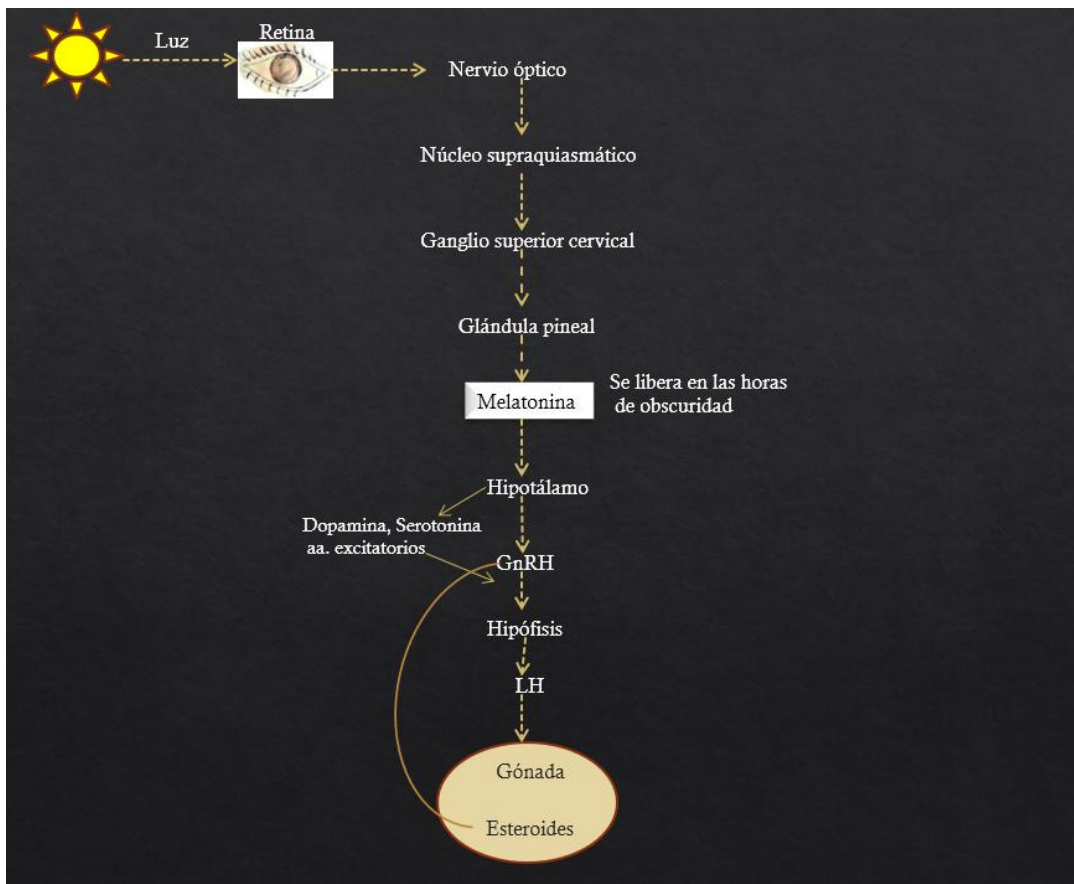
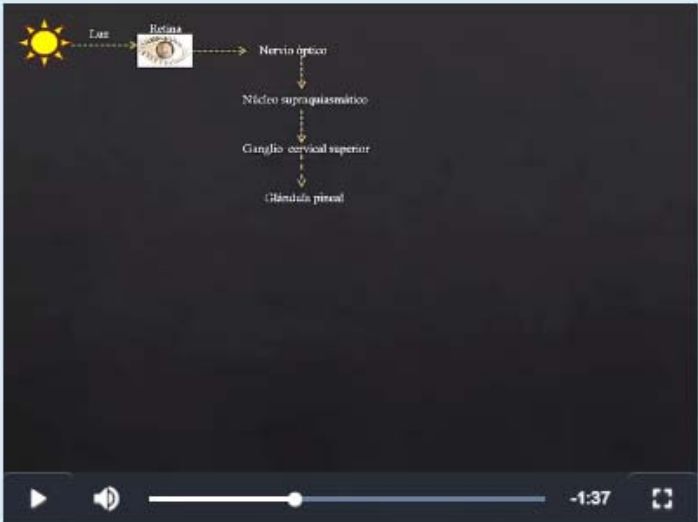


Figura 35. Captura de pantalla del video para el tema estacionalidad.

Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 24 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero (**Figura 36**), relación de columnas (**Figura 37**) y colocar respuestas correctas en imágenes, cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.




¿La **estacionalidad** tiene como objetivo que las crías nazcan en épocas favorables para su supervivencia?

Elija una;

Verdadero

Falso

Figura 36. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema estacionalidad.



The diagram shows a sun icon on the left with a dashed arrow labeled 'Luz' pointing to a circular icon labeled 'Retina'. From the 'Retina', a dashed arrow points to the text 'Nervio óptico'. From 'Nervio óptico', a dashed arrow points down to the text 'Núcleo supraquiasmático'. Below the diagram is a video player interface with a play button, a volume icon, a progress bar, and a timestamp of '-1:48'.

Melatonina tiene acción sobre GnRH a través de estas sustancias

Es secretada por la glándula pineal

¿Están involucradas en la plasticidad neuronal?

¿Principal reloj biológico?

Figura 37. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema estacionalidad, pregunta relación de columnas.

3.3.7 Gestación

Para el tema de gestación se elaboró un video en formato mp4 que contiene texto, fotografías y audio. Guión del audio del video para el tema gestación:

La gestación es el intervalo que va de la fecundación al parto. La duración de la gestación varía de acuerdo a la especie.

Reconocimiento materno de la gestación

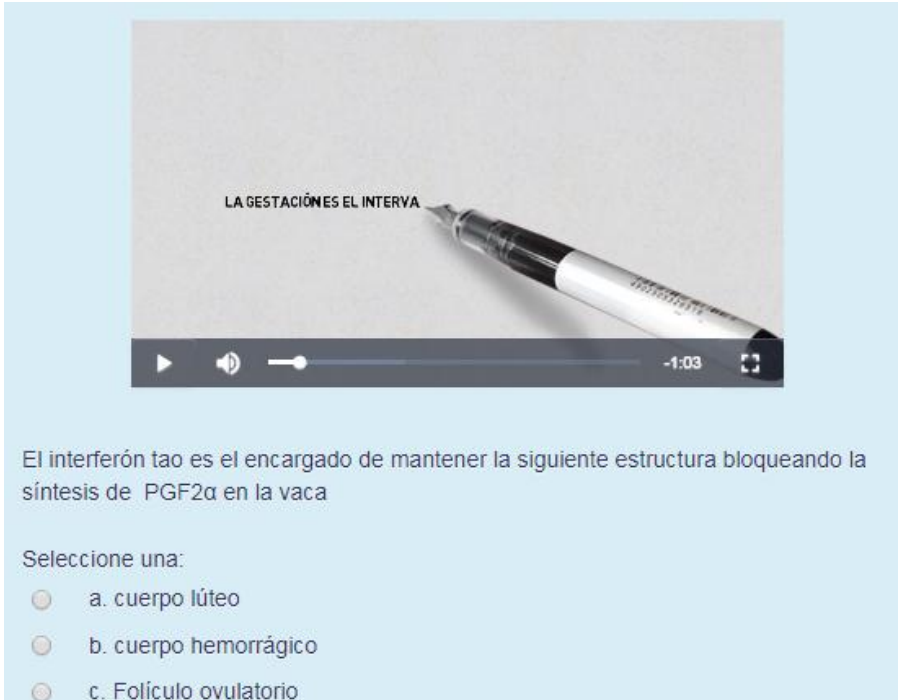
A la comunicación entre la madre y el embrión que se da por medio de la secreción de sustancias que mantienen al cuerpo lúteo por un tiempo prolongado, se le denomina reconocimiento materno de la gestación.

La gestación es mantenida principalmente por la presencia de la hormona progesterona que es sintetizada por el cuerpo lúteo, la presencia de esta estructura es indispensable en todas las especies, sin embargo, en algunas especies varía la cantidad de tiempo que dependen de este debido a que la placenta aporta una gran cantidad de progesterona.

ESPECIE	DURACIÓN PROMEDIO
BOVINO	278 DÍAS
OVINO	148 DÍAS
CAPRINO	150 DÍAS
EQUINO	335 DÍAS
CERDA	114 DÍAS
CANINO	63 DÍAS
FELINO	63 DÍAS

Figura 38. Captura de pantalla para el tema de gestación.

Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 9 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero, opción múltiple (**Figura 39**), relación de columnas, crucigramas (**Figura 40**) y colocar respuestas correctas en imágenes, cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.



LA GESTACIÓN ES EL INTERVA

El interferón tau es el encargado de mantener la siguiente estructura bloqueando la síntesis de $PGF_{2\alpha}$ en la vaca

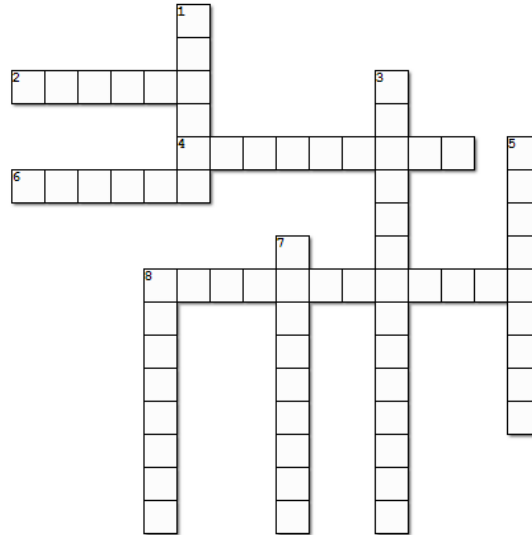
Seleccione una:

- a. cuerpo lúteo
- b. cuerpo hemorrágico
- c. Folículo ovulatorio

Figura 39. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema gestación, pregunta de opción múltiple.

Gestación

Completa el crucigrama.



Horizontal

2. Especie que tiene una gestación corta en comparación con otras especies domésticas.
4. Especies en las que está presente el lactógeno placentario.
6. Especie que desarrolla cuerpos lúteos accesorios durante la gestación.
8. Hormona secretada por el cuerpo lúteo durante la gestación.

Vertical

1. Mínimo de embriones que necesita la hembra porcina para mantener la gestación.
3. Es el encargado de mantener el cuerpo lúteo bloqueando la secreción de prostaglandina en la vaca, la borrega y la cabra.
5. Hormona que en la especie porcina provoca que PGF2a cambie su dirección y sea secretada hacia la luz del útero.
7. Es el intervalo que va de la fecundación al parto.
8. En la yegua, cuál es la estructura que aporta la mayor cantidad de progesterona.

En la yegua, cual es la estructura que aporta la mayor cantidad de progesterona

Elegir...

Es el encargado de mantener el cuerpo lúteo bloqueando la secreción de prostaglandina en vaca oveja y cabra

Elegir...

Figura 40. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema gestación, crucigrama.

3.3.8 Parto

Para la explicación del tema de parto se elaboró una presentación en formato mp4 que contiene texto, fotografías, video y audio. Guión del audio del video para el tema de parto.

Parto: Proceso fisiológico mediante el cual el útero gestante expulsa al o los fetos y a su o sus placentas de la madre. (Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos, Caballero y Villa-Godoy, 2010).

ETAPA 1: Dilatación del cérvix y contractibilidad del miometrio.

El hipotálamo fetal secreta hormona liberadora de corticotropina (CRH), que actúa sobre la adenohipófisis para secretar (ACTH) adrenocorticotropa, que estimula a la corteza adrenal del feto para producir cortisol, este cortisol provoca cambios en la placenta que provocan un incremento en la producción de estrógenos y la disminución de progesterona, resultando en la liberación de PGF2 α , también ocurren cambios en el canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva) presentando dilatación y relajación del cérvix para facilitar el paso del feto y sus membranas en el parto.

El aumento en la producción de estrógenos que favorece la síntesis de PGF2 α induce la formación de receptores de oxitocina en el miometrio aumentando su contractibilidad, por otro lado, la síntesis de relaxina que es estimulada por la PGF2 α provoca elasticidad de los ligamentos de la pelvis y reblandecimiento del tejido conectivo del cérvix

ETAPA 2: Expulsión del feto.

Aumenta la secreción de moco en el canal de parto, por efecto de estradiol facilitando el tránsito del feto a través de éste, la presencia del feto provoca contracciones en los músculos abdominales de la madre, éstas, aunadas a la dilatación del cérvix y la contractibilidad del miometrio provocan la expulsión del feto.

ETAPA 3: Expulsión de membranas.

Posterior a la expulsión del feto las membranas también son expulsadas debido a la contractibilidad uterina causadas por el incremento de prostaglandina y oxitocina.

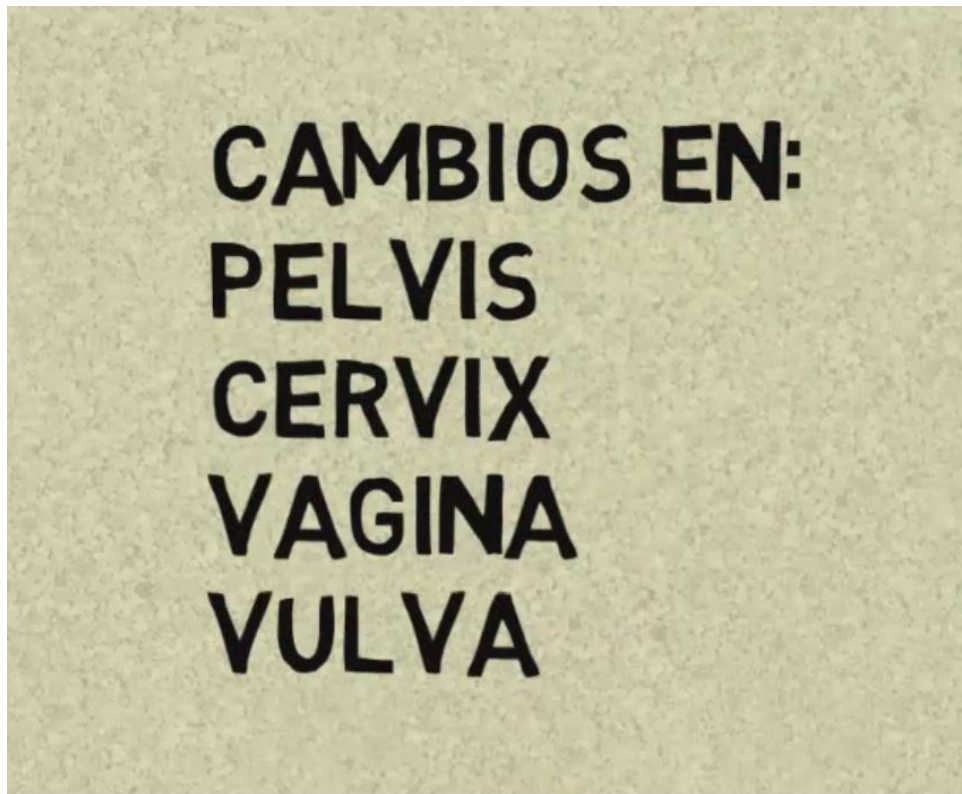


Figura 41. Captura de pantalla para el tema de parto.

Se elaboró material interactivo en la plataforma Moodle de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que contiene 18 actividades entre las cuales se encuentran preguntas de falso y verdadero, opción múltiple (**Figura 42**), relación de columnas (**Figura 43**) y colocar respuestas correctas en imágenes, cada pregunta contiene el video del material teórico para este tema.



¿Es responsable de iniciar el trabajo de parto?

Seleccione una:

- a. Relaxina
- b. Feto
- c. Cuerpo lúteo

Figura 42. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema de parto, pregunta opción múltiple.

Hormona que induce la formación de receptores para oxitocina en el miometrio Elegir...

Hormona responsable de la elasticidad en los ligamentos pélvicos y reblandecimiento del tejido conectivo del cérvix Elegir...

Cortisol provoca cambios en la placenta provocando la disminución de esta hormona Elegir...

Es responsable de desencadenar el inicio del parto Elegir...

Hormona que aumenta su síntesis al disminuir los niveles de progesterona en la placenta Elegir...

Hormona que se produce por la estimulación de la corteza adrenal del feto Elegir...

Sustancia que es secretada en el hipotálamo fetal Elegir...

Hormona que provoca reblandecimiento del tejido conectivo del cérvix Elegir...

Hormona que es secretada en la adenohipófisis fetal, que estimula a la corteza adrenal Elegir...

Hormona que hace sinergia con prostaglandina y aumenta la contractibilidad uterina Elegir...

Figura 43. Material interactivo en la plataforma Moodle para el tema de parto, pregunta relación de columnas.

Al terminar de desarrollar el material didáctico teórico, se subió a la plataforma en línea de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia utilizando el programa Moodle. Se proporcionó el material a los alumnos de cuarto semestre inscritos en los grupos de la asignatura de fisiología de los procesos productivos, con la finalidad de que lo utilizaran como apoyo en el estudio para el examen colegiado. Al finalizar el examen se les proporcionó un cuestionario de opinión con las siguientes preguntas:

Cuestionario de opinión

¿Crees que es de utilidad el material como apoyo de estudio?

Consideras que el contenido es: (puede ser más de una opción)

a) Claro b) Conciso c) Didáctico d) Insuficiente

¿Cuál es tu opinión del contenido del material de estudio?

Resultados:

Se recibieron 64 cuestionarios de opinión con los siguientes comentarios: Para la pregunta ¿Crees que es de utilidad el material como apoyo de estudio? Se obtuvieron 62 respuestas positivas, 1 respuesta que lo considera de poca utilidad y 2 no contestaron.

La segunda pregunta: Consideras que el contenido es (puede ser más de una opción):

a) Claro b) Conciso c) Didáctico d) Insuficiente

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

Opción a) claro: 38 respuestas.

Opción b) conciso: 21 respuestas.

Opción c) didáctico: 49 respuestas.

Opción d) insuficiente: 8 respuestas.

La mayoría de las respuestas para la última pregunta, ¿Cuál es tu opinión del contenido del material de estudio?, fueron positivas, haciendo mención en algunas observaciones en la plataforma como poner retroalimentación en cada actividad, el número de intentos, mostrar las respuestas incorrectas. Los alumnos comentaron en propia voz que el material había sido de gran utilidad como método de estudio.

El manual didáctico digital proporcionado a un u grupo de estudiantes que cursan la materia de Fisiología de los procesos productivos utilizando las TAC (tecnologías del aprendizaje y el conocimiento) fue de gran utilidad, para la preparación de sus exámenes departamentales, basados en los cuestionarios de opinión y los comentarios de manera verbal de quienes lo utilizaron se puede concluir que el objetivo fúe cumplido y se logro elaborar y proporcionar un material que aporta y reafirma el conocimiento de manera didáctica a los diferentes tipos de estudiantes basándose en las cualidades y capacidades de cada uno, utilizando los medios digitales que ahora son de vital importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La plataforma Moodle es una herramienta idónea para la la realización de este tipo de materiales ya que se pueden realizar una amplia variedad de ejercicios, los cuales se pueden ir actualizando conforme a los cambios tecnológicos y son de fácil acceso para los estudiantes.

4. REFERENCIAS

INTRODUCCIÓN.

1. Plan de estudios 2006, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Consultado en: http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/c_intermedio.html
2. Howard, G. Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples (1995). Ed. Fondo de Cultura Económica, Segunda parte, teoría, México. págs. 68– 215.

TEMA 1. Proceso productivo pecuario y Síndrome general de adaptación.

3. Córdova-Izquierdo, A., Ruiz L. C. G., Xolalpa C. V., Cortés S. S., Méndez M. M., Huerta C. R., Córdova J. M. S., Córdova J. C. A., Guerra L. J. E., Juárez M. Ma. de L. El binomio adaptación-estrés y el bienestar animal como ejes en la educación veterinaria. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [en línea] (2010), Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2017, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63613160007>
4. Selye, H. (1950). Stress and the General Adaptation Syndrome. Brit. Med. J., 1(4667): Págs. 1383–1392.
5. Walter, B. Cannon., Organization for physiological homeostasis. Physiol. reviews, vol. IX, No.3 (1929): Págs. 399-443.
6. McEwen B. S., Wingfield J. C., The concept of allostasis in biology and biomedicine, Horm. and Behavior, Vol: 43 (1): (2003). Pages 2-15, ISSN 0018-506X. Fecha de consulta: 9 de Octubre de 2017. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0018-506X\(02\)00024-7](https://doi.org/10.1016/S0018-506X(02)00024-7).
7. Romero, P. M. y Sánchez V. J. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. Revista MVZ Córdoba [Internet]. (2012);17(1): Págs. 2936-2944. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69323749018>

8. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección I: Págs. 19-53.
9. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España (2014). Sección IX: Págs. 543-567.

TEMA 2. Fisiología de la reproducción

Ciclo estral

10. Olazo, M. G.; Mapletoft, R. Fisiología del ciclo estral bovino. Ciencia Vet. [S.l.], 16 (2); págs. 31-46, julio 2017. ISSN 1853-8495. Disponible en: <<https://cerac.unlpam.edu.ar/index.php/veterinaria/article/view/1702>>. Fecha de acceso: 20 de octubre 2017.
11. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección VIII: Págs. 469-579.
12. Hafez E.S. E. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill, México (2002). Parte II: Págs. 60-64.
13. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España (2014). Sección VI: Págs. 423-429.
14. Stornelli, M.A. y Sota, R.L., Manual de Reproducción en animales de producción y compañía. Ed. Universidad Nacional de la Plata, (2016). Buenos Aires, Argentina, Págs., 47-73, 453-455.
15. Galina, C.S. y Valencia, M.J., Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. México, D.F.: Ed. Limusa, (2008). Capítulo 5: Págs. 91-104.

Eje hipotálamo hipófisis gonadal

16. Henao, G. Endocrinología y epistemología: el eje hipotálamo-hipófisis-ovario revisitado. Rev. Col. Obst. y Gineco. [Internet]. 2004;55(3):218-231. Consultado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195214312006>
17. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección III: Págs. 197-229.
18. Druker, C.R. Fisiología Médica. 1a. ed. México, D.F.: Ed. Manual Moderno (2005). Capítulo 48: Págs.527-539.
19. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España. (2014). Sección V: Págs. 365-372.
20. Galina, C.S. y Valencia, M.J., Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. México, D.F.: Ed. Limusa, (2008). Capítulo 4: Págs. 67-81.

Gametogénesis

21. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección VIII: Págs. 451-459.
22. Hafez E.S. E. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill, México (2002). Parte II: Págs. 98-111.
23. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España (2014). Sección VI: Págs. 453-454.

Pubertad y estacionalidad

24. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección VIII: Págs. 463 -466.
25. Hafez E.S E. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill, México (2002). Parte II: Págs. 58-60, 60-68.
26. Quintana, G., y Roig, G."Principales factores que afectan la aparición de la pubertad en vaquillonas de razas carniceras". *Seminario de actualización técnica: Cría vacuna. Serie Técnica INIA*. 174 (2008): Págs. 56-58. Uruguay.
27. Meza-Herrera, C. A. "Mecanismos reguladores de la pubertad en la cabra: actualización de algunos conceptos." *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. [en línea] (2008); 9(1), Págs.29-38. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93911227003>
28. Arroyo, J. "Estacionalidad reproductiva de la oveja en México." *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14.3 (2011): Págs. 829-845.
29. Galina, C.S. y Valencia, M.J. Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. México, D.F.: Ed. Limusa, (2008). Capítulo 5: Págs. 85-90,105-112.

Gestación

30. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección VIII: Págs. 527-532.

31. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España. (2014), Sección VI: Págs. 431-434.
32. Galina, C.S. y Valencia, M.J. Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. México, D.F.: Ed. Limusa, (2008), Capítulo 9: Págs. 171-179.
33. Hafez E.S.E. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill, México (2002). Capítulo 9: Págs. 144-153.

Parto

34. Caballero, C.S. y Villa, G.A. Fisiología veterinaria e introducción a la fisiología de los procesos productivos. UNAM-FMVZ. Coyoacán, México, D.F. (2010). Sección VIII: Págs. 535-545.
35. Cunninham, J.G. y Klein, B.G. Fisiología Veterinaria. 5ª ed. Ed. Elsevier, España. (2014), Sección VI: Págs. 434-437.
36. Saharrea, M.A. Fisiología del parto. Capítulo VI: Mejoramiento Animal Reproducción Bovinos, 2ª ed. Sist. Univ. Abierta FMVZ-UNAM, (2000): Págs. 47-54.
37. Galina, C.S. y Valencia, M.J. Reproducción de los animales domésticos. 3ª ed. México, D.F.: Ed. Limusa, (2008), Capítulo 10: Págs. 181-189.
38. Hafez E.S.E. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª ed. Ed. McGraw-Hill, México. (2002). Capítulo 10: Págs.153-158.

5. ANEXO 1. Revisión del manual en línea:

Pasos a seguir:

1. Entrar a la plataforma FMVZ en línea.
2. Carpeta de Fisiología y Farmacología.
3. Ingresar al material de apoyo de FISIOLOGÍA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS con la contraseña: **tesisFPP20018**.
4. Ingresar al tema/tópico 1. Síndrome general de adaptación y tema/tópico 4 Fisiología de la Reproducción.
5. Ingresar a las diferentes carpetas del material didáctico digital con la contraseña; jurado.