**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Gestión de empresas pecuarias |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 270501098 - Controlar monta natural según especie animal y parámetros reproductivos. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 270501098-01 Identificar hembras en celo de acuerdo con comportamiento, especie animal y protocolo establecido.  270501098-02 Realizar actividades de manejo del proceso reproductivo de acuerdo con protocolo establecido.  270501098-03 Monitorear actividades del proceso reproductivo de conformidad a parámetros técnicos de la especie y sistema de producción.  270501098-04 Ejecutar acciones de mejora en las actividades del proceso de reproducción natural de acuerdo con recomendaciones técnicas. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF19 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Reproducción natural en las especies pecuarias |
| BREVE DESCRIPCIÓN | La reproducción es la base fundamental en los ciclos productivos y eje de la economía animal, porque un bajo índice de natalidad genera: retraso económico, pérdida de rentabilidad y retardo en tiempos productivos. De allí, la importancia en la detección de celos para cada especie, el alistamiento para la monta, el seguimiento del cronograma productivo y reproductivo, el bienestar animal y otras actividades que coordinadamente impulsen la producción pecuaria. |
| PALABRAS CLAVE | Anatomía, bienestar animal, etología, fisiología, parámetros reproductivos. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 7 - Explotación primaria y extractiva |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS**

**Introducción**

**1. Reproducción natural en las especies pecuarias**

1.1 Características reproductivas de las especies pecuarias

1.2 Bienestar animal en proceso reproductivo de las especies pecuarias

1.3 Anatomía del aparato reproductor de la hembra y el macho

1.4 Celo

1.5 Mecanismos y herramientas para la detección del celo

**2. Bioseguridad y manejo de los animales destinados para la reproducción natural**

2.1 Elementos de conducción, sujeción e inmovilización para los animales en reproducción

2.2 Principales enfermedades reproductivas por especie animal

**3. Parámetros reproductivos en las especies pecuarias**

3.1 Fisiología de la reproducción natural

3.2 Definición y descripción de ciclo estral de los animales domésticos

3.3 Proceso reproductivo de la monta natural

3.4 Cronograma de proceso de monta natural en animales domésticos

3.5 Comportamiento reproductivo animal

3.6 Gestación por especie animal

3.7 Evaluación de parámetros reproductivos

**4. Procedimientos estandarizados y de seguridad en el trabajo en la explotación destinada a la reproducción animal**

4.1 Definición y aplicación del POE en reproducción natural

4.2 Tipos, procedimiento, registros y manejo en reproducción natural

4.3 Buenas prácticas pecuarias en reproducción natural

4.4 Normas de salud y seguridad en el trabajo y medio ambiente en explotaciones pecuarias dedicadas a la reproducción animal

1. **INTRODUCCIÓN**

La reproducción es la base para mantener una economía animal perfecta. En virtud del estro y los ciclos reproductores prolongados, la fertilidad alterada conduce a pérdidas de tiempo considerables durante los cuales la producción se reduce o cesa por completo. En el siguiente vídeo, podrá conocer más a este respecto:

Video Motion

CF019\_Introduccion\_formato\_



1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS**
   1. **Reproducción natural en las especies pecuarias**

La reproducción es un proceso por el cual se genera una descendencia de progenie, donde intervienen factores fenotípicos y genotípicos para dar las características necesarias de cada especie animal, que requiere de un macho y una hembra para realizar la copula, acto sobre el cual no hay una intervención directa del hombre.

## **Características reproductivas de las especies pecuarias**

La reproducción natural en las especies pecuarias se genera de una manera sexual, para la cual se requiere de un macho con células sexuales (espermatozoides) y una hembra con células sexuales (óvulos), sin intervención directa del hombre. La actividad reproductiva está caracterizada por una fecundación por parte del espermatozoide al óvulo, la cual genera un proceso de fecundación, embarazo o preñez, y por último, el parto. Después del parto, se da un período de amamantamiento por parte de la madre a la cría, siendo fundamental para el desarrollo de su sistema inmune, así como su desarrollo músculo esquelético; en cuanto a la madre, continúa con su ciclo reproductivo muchas veces durante su vida.

**Tanto en el macho como en la hembra, aparecen de manera cíclica las conductas de apareamiento, en un periodo especial en el que los animales presentan características físicas, biológicas, fisiológicas y comportamentales, las cuales determinan las condiciones necesarias para la aceptación por parte de la hembra y el deseo sexual por parte del macho.**

* 1. **Bienestar animal en proceso reproductivo de las especies pecuarias**

El bienestar animal juega un papel muy importante en las diferentes producciones pecuarias, debido a que, si se tiene un animal en condiciones no muy favorables, este no expresará su potencial genético y por ende afectará negativamente la producción pecuaria.

Según la OIE (2021), el bienestar animal se define como **“el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere”;** dentro de estas, existen unas condiciones enunciadas en 1965, que a la fecha son derechos de los animales, pero responsabilidades del productor, las cuales son llamadas **“las cinco libertades”**:

* Libre de hambre, sed y desnutrición.
* Libre de temor y angustia.
* Libre de molestias físicas y térmicas.
* Libre de dolor, lesión y enfermedad.
* Libre de manifestar un comportamiento natural.

El bienestar animal puede ser medible con las diferentes características productivas, de acuerdo con las explotaciones pecuarias, porque son características que con una evaluación simple pueden ser identificadas, como se presenta a continuación.

Sliders

DI\_ CF19\_1.2\_Bienestar animal \_

* 1. **Anatomía del aparato reproductor de la hembra y el macho**

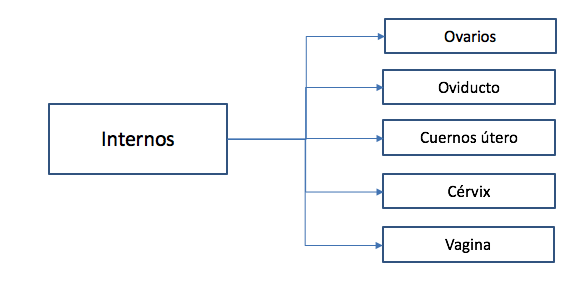
Los órganos reproductores y la anatomía entre el macho y la hembra tienen diferencias importantes, que se deben conocer para el establecimiento de producciones pecuarias, como se describe a continuación.

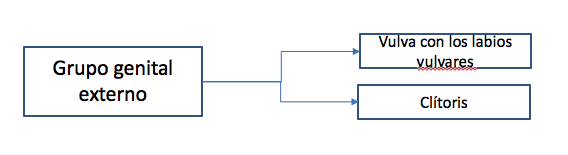
**Anatomía del aparato reproductor de la hembra**

Los órganos genitales de las hembras se dividen en 2 grupos:

**Figura 1**

*Órganos genitales hembras*





El aparato reproductor de las hembras varía, según la especie, en tamaño, forma y, en algunos casos, estructura, pero su anatomía y características anatómicas son las mismas, siendo este un grupo de estructuras tubulares que posee capas, cada una con sus funciones específicas de adentro hacia fuera. Se observa la **mucosa,** la cual se encarga de la secreción de lubricación y mucus, la **submucosa,** que dentro de sus funciones está la de sostener la mucosa y llevar toda la irrigación e inervación; se continúa con una capa **muscular,** la cual ayuda a la producción de contracciones y sostenimiento; y por último se encuentra la **serosa,** siendo un tejido conectivo y formadores epiteliales.

Un recorrido por los aparatos reproductores de diferentes especies, permitirá conocer un poco más sobre éste tema:

Infografía

DI\_CF19\_1.3A\_Anatomía del Aparato reproductor\_hembra\_

**Ovarios**

En los ovarios, se producen las células productoras de los gametos femeninos, en este caso, los óvulos, los cuales serán fecundados por los espermatozoides. Dentro de sus funciones principales, se encuentra la intervención en la producción hormonal y el desarrollo de los ovocitos, como se aprecia a continuación.

Tarjetas

DI\_ CF19\_1.3A\_Tipos de Ovarios\_

Dentro de los ovarios, se pueden encontrar diferentes estructuras, llamadas hallazgos foliculares, las cuales, dependiendo de su grado de madurez o inmadurez, fases del ciclo estral y niveles hormonales, regulan el desarrollo de dichos hallazgos, estos son importantes de conocer, ya que así se puede evaluar la capacidad reproductiva de la hembra, alta o baja tasa de concepción, tiempos de preñez, entre otros factores importantes para el sistema productivo. Dentro de estas estructuras antes mencionadas, se encuentran:

**Folículos**

Un folículo es el lugar donde se llevará a cabo el desarrollo del óvulo, que posteriormente pasará a ser maduro o inmaduro; este folículo libera la hormona estrógeno, la cual prepara al animal para iniciar el proceso de gestación. Cuando los folículos maduran, hay un desprendimiento de un óvulo fértil, listo para ser fecundado. La maduración de los folículos depende del grado folicular en el que estén, se pueden dividir como **folículo primario, folículo secundario y folículo de *Graaf* (folículo maduro).**

Según la especie animal, depende el número de folículos maduros:

**OVINOS**

1-4

**PORCINOS**

10-25

**EQUINOS**

1-2

**BOVINOS**

1-2

**Numero de folículos maduros**

**Cuerpo lúteo**

Se desarrolla a partir de las células de la teca y de la granulosa, ambos componentes del folículo ovulatorio que alojan al ovocito. "A partir de estas estructuras, se forman células pequeñas y grandes para formar el CL, que produce la hormona progesterona (P4), pero en hembras no gestantes sufre regresión al finalizar el ciclo estral". (*Niswender* et al., 1985) (Cortés-*Vidauri* et al., 2018).

En el ganado bovino, se pueden palpar los diferentes cuerpos lúteos y su desarrollo desde el 4º o 5º día de desarrollo y se palpa un ovario sobresaliente y en ocasiones deforme.

**Cuerpo hemorrágico**

Estructura resultante después de que el folículo maduro genera la ovulación; este deja como resultado un espacio que es conocido como fosa de ovulación, que posteriormente se llenará de componente sanguíneo y tejido, que mediante las palpaciones o ecografías puede ser detectable.

**Cuerpo albicans**

El cuerpo albicans es el resultado de la autolisis de un cuerpo amarillo que no llegó a hacer la luteolisis completa, genera una pequeña cicatriz blanquecina, dándole nombre a esta estructura.

Conozca las otras estructuras que componen el aparato reproductor de la hembra:

Botones

DI\_CF19\_1.3B\_Otras\_estructuras reproductivas\_hembra\_

**Anatomía del aparato reproductor del macho**

El aparato reproductor masculino es un conjunto de estructuras encargadas de la producción de células sexuales masculinas y diferentes hormonas androgénicas, para brindar capacidades reproductivas, físicas y comportamentales propias de un macho.

Los órganos genitales masculinos constan del **pene** y **prepucio**, **testículos**, **escroto**, conductos deferentes, ampollas deferentes y **glándulas accesorias** (próstata, glándulas bulbouretrales y vesiculares o vesícula seminal).

A continuación, se aprecia la anatomía de los órganos reproductivos masculinos de las diferentes especies de reproducción para la explotación pecuaria.

Infografia

DI\_CF19\_1.3BI\_Anatomía del Aparato reproductor\_macho\_

**Pene**

Este órgano es el encargado de realizar el depósito seminal en la hembra y también cumple funciones del sistema urinario para la evacuación de la orina. El pene de los mamíferos está compuesto por dos tipos de musculatura:

1. Musculatura bulboesponjosa: se encarga de ayudar en los procesos de erección y evitar la pérdida de la misma, para así asegurar la cópula.

2. Musculatura cavernosa: la cual, por medio de irrigación sanguínea y llenado, genera la erección, esta musculatura se encuentra en la mayor parte del pene.

La musculatura cavernosa solo se encuentra en los penes de tipo vascular y está ausente en los tipos de penes fibroelásticos, estos poseen un tejido conectivo, que no deja expandir su diámetro, por ende, poseen una flexura sigmoidea, la cual permite acrecentar su tamaño en la erección.

El pene está dividido anatómicamente en 3 secciones: la base, el cuerpo y el glande. Se le invita a conocer el tipo de pene en diferentes especies.

Infografía

DI\_CF19\_1.3BII\_Tipos de penes dependiendo las especies \_

Otras estructuras reproductivas del macho, son:

Botones

DI\_CF19\_1.3C\_Otras\_estructuras reproductivas\_macho\_

* 1. **Celo**

El celo, o el estro en las hembras, son cambios morfológicos y fisiológicos que se presentan inicialmente después de que la hembra alcanza la pubertad, y tiene la capacidad de liberar gametos sexuales (óvulos) para una fecundación. En la hembra, existen cambios comportamentales y físicos característicos del celo, estos son:

**Figura 18**

*Cambios comportamentales y físicos del celo*



* Receptividad sexual.
* Máximo desarrollo folicular.
* Ocurre la ovulación.
* Limo claro y viscoso.
* Olfatea, monta y se deja montar.
* Tumefacción vulvar.

Aunque estos signos hablan claramente de la presencia del celo, también es importante tener en cuenta la edad del animal y su especie. En las hembras, se encuentran diferentes tipos de presentación del celo, según su periodicidad:

* **Monoéstricas:** perras.
* **Poliéstricas no estacionales:** vacas y cerdas.
* **Poliéstricas estacionales:** yeguas, gatas, cabras y ovejas.

Tenga en cuenta que las poliéstricas se diferencian por el número de celos presentados en el año.

¿Cuánto tiempo dura el celo en la vaca, la oveja, la cerda y la yegua?

* El celo en la vaca tiene un período de 15 a 20 horas y se repetirá a los 21 días en caso de no ser servida o preñada.
* En las ovejas, el celo dura un período de 24 a 36 horas y se repetirá a los 16 días en caso de no ser servida o preñada.
* En las cerdas, el tiempo del celo es mucho más amplio, desde las primeras 8 horas hasta 36 horas, con una repetición del celo cada 21 días en caso de no ser montada.
* La yegua presenta el celo principalmente entre marzo y julio, de forma natural, comprende la temporada natural de cruza; el celo dura entre 5 y 7 días.

* 1. **Mecanismos y herramientas para la detección del celo**

Estos mecanismos y herramientas utilizados son muy valiosos, dado que la exactitud de esta detección es de suma importancia para el sistema productivo, pues se tiene como objetivo final obtener una buena tasa de concepción y así aumentar o mantener la producción.

La detección del celo puede realizarse por diferentes métodos y utilizando herramientas diferentes, por ende, cada método utilizado requerirá frecuencia de registros diferente, una observación o no, un manejo de animales, previo análisis, conocimiento, y carga de trabajo. Por esto, es importante conocerlos y así elegir el mejor, que se adecúe a las condiciones de cada explotación, teniendo como base fundamental el éxito reproductivo.

No existe en el mercado ni en el mundo productivo un mecanismo y/o herramienta de detección con un porcentaje del 100 % de efectividad, generalmente, se usan las combinaciones de prácticas y herramientas para tener una mayor probabilidad del éxito en la detección.

Analice los principales mecanismos y herramientas para la detección del celo:

**Detección por observación**

Dentro de los mecanismos, se tiene el más económico, práctico y rápido, pero requiere experiencia, un ojo entrenado, unos periodos de observación, un tiempo de observación prudente, para aprender a diferenciar puntos clave.

La observación visual es la forma más común de detectar vacas en celo, dado que es la más simple, pero también tiende a ser la más subjetiva y con tendencia al error, aparte de que el comportamiento animal, en ocasiones, tiende a variar, ya que algunos animales muestran ciertas conductas y otros no.

La escala de puntos para el comportamiento estral es:

**Tabla 2**

*Escala de puntos comportamiento astral*

|  |  |
| --- | --- |
| COMPORTAMIENTO | PUNTOS |
| Descarga vaginal mucosa. | 3 |
| *Flehmen.* | 3 |
| Fatiga. | 5 |
| Ser montada pero no quedarse quieta. | 10 |
| Olfateo de la vulva de otra vaca. | 10 |
| Descansar con la barbilla sobre otra vaca. | 15 |
| Monta (o intento) a otras vacas. | 35 |
| Montar de lado la cabeza de otras vacas. | 45 |
| Celo con quietud. | 100 |

Nota. Tomado de *Van* *Eerdenburg* (2009).

En la tabla anterior, *Van Eerdenburg* muestra unos comportamientos mediante ciertos puntos, los cuales serían como una calificación para la identificación de celo, donde una vaca con 50 puntos o más era positiva para celo, y la aceptación completa de la monta resulta en un 100. Es recomendable realizar observaciones largas, frecuentes y en diferentes horarios del día, ya que los animales no tienen una hora estipulada para mostrar dichas conductas. “Además, dada la tranquilidad y reducción de actividad de la granja durante las horas nocturnas, hay muchas vacas que muestran la sintomatología del celo por la noche” (*Arthur et a*l., 1991).

Sliders

DI\_ CF19\_1.5\_Mecanismos y herramientas para la detección del celo\_

1. **Bioseguridad y manejo de los animales destinados para la reproducción natural**

La bioseguridad es un componente importante en las producciones pecuarias, porque engloba diferentes componentes, tanto estructurales y físicos de las producciones, como componentes sistémicos de los animales, abarcando desde la distancia entre explotaciones, barreras sanitarias, cercos perimetrales, entre otros; hasta lo más propio de la producción, como la eliminación y prevención de enfermedades, pero siempre teniendo como objetivo principal proteger la salud de los animales en la explotación. La bioseguridad va encaminada a evitar la entrada y/o salida de agentes patógenos, por ende, la importancia de su realización y ejecución en los entes productivos pecuarios.

Las principales medidas de bioseguridad de las granjas son:

* Identificación de entrada de vectores a la producción, ya sea porque está en contacto con otras granjas, plantas de sacrificio, manipuladores de animales.
* Identificación de zonas limpias, zonas sucias, restricción de personal en ciertas zonas, restricción de flujo de personal.
* Controlar el ingreso y la salida del personal.
* Delimitación con cercos perimetrales para evitar la entrada de personas o animales, tanto domésticos como silvestres.
* Al introducir material genético o animales, aislar animales nuevos; comprar animales en sitios reconocidos; asegurarse de que el animal se encuentra bajo condiciones óptimas de vacunación, desparasitación; no introducir animales enfermos a la explotación.
* Desinfección de vehículos con arco de desinfección, bomba de aspersión.
* Protocolos de limpieza y desinfección de cada área.
* Control de plagas y roedores.
* Manejo de mortalidad, desechos y residuos.

Ahora, el uso de reproductores representa un mayor reto hablando bajo condiciones de bioseguridad, debido a que se debe tener un cuidado especial, tanto del macho como de la hembra, con respecto a la limpieza y desinfección de las diferentes áreas destinadas para la reproducción y/o monta.

Para disminuir y controlar el riesgo de enfermedades, es importante seguir las siguientes recomendaciones:

* Al momento de comprar animales reproductores, es importante solicitar la historia clínica del animal, registros de vacunación, registros de montas, realizar un análisis físico y sanguíneo para descartar cualquier tipo de enfermedad que pueda ser perjudicial para la producción.
* Realizar una limpieza del órgano reproductor, tanto de la hembra como del macho; importante hacerlo tanto antes como después de la monta.

Es importante darle las condiciones necesarias al semental y al lugar donde se encuentra alojado, y para ello, es trascendental tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

**Alojamiento del semental**

* Asegurarse de que el área de descanso de los sementales esté limpia.
* Realizar frecuentes cambios de cama.
* Realizar limpieza y desinfección de acuerdo con criterio técnico, teniendo en cuenta los diferentes materiales de la cama, el piso y las paredes.

**Semental**

* Los cuidados de aseo son importantes para el manejo de reproductores, ello incluye la limpieza del abdomen, el corte de los pelos del prepucio y, en algunas especies, la limpieza del esmegma.
* Se recomienda realizar la limpieza de manera delicada.

**Área de monta / toril – brete o apretadero**

Es importante que la hembra sea trasladada al área de monta.

Limpie y desinfecte antes y después de cada monta (usando agua a presión y objetos que ayuden a la remoción física de partículas, detergente, desinfectante y secado si se puede realizar).

El piso debe ser ranurado, no debe ser liso para evitar deslizamientos de los animales.

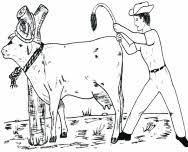
**Utensilios**

Almacenamiento de sogas, cabezales, narigueras, bozales, trancas y demás herramientas usadas para esta práctica, procurar que no salgan a áreas diferentes para evitar contaminación.

* 1. **Elementos de conducción, sujeción e inmovilización para los animales en reproducción**

Estos elementos son los encargados de realizar el traslado, la sujeción e inmovilización, y cumplen un papel importante en el manejo animal, facilitando así el trabajo, y lo más importante, sin lastimar al animal.

Los animales reproductores deben tener un proceso de amansamiento y acostumbramiento a estos utensilios para el mejoramiento de su docilidad, es de consideración resaltar que para una mejor conducción de los animales, los corrales, jaulas, y pesebreras deben crear entre ellas una especie de camino o pasillo, el cual funciona como embudo y guía, evitando que el animal vaya muy suelto, ayudando al manejo y conducción.



Dentro de la sujeción, existen técnicas de **sujeción manual** y con **ayuda de herramientas**. Dentro de las manuales, una muy utilizada en ganadería es el uso de **sujeción por la cola,** muy común en ganadería bovina, en la cual se toma la cola del bovino, ya sea estando en botalón o apretadero, y se ejerce fuerza contraria hacia la parte de la cabeza del animal, con precaución de no ocasionar fractura de la cola. En algunos casos, cuando los animales son dóciles, simplemente, con la ayuda de los corrales o estructuras aledañas en forma de pasillo, se puede realizar la conducción con un simple arreo.

Algunas herramientas usadas para la conducción, sujeción e inmovilización son:

Sliders

DI\_ CF19\_2.1\_Herramientas para conducción sujeción e inmovilización

* 1. **Principales enfermedades reproductivas por especie animal**

Los animales, siendo seres vivos biológicamente activos, están bajo constante riesgo de ser asaltados por diferentes microorganismos que pueden ser causantes de enfermedades, en ocasiones, fatales para el animal.

Los causantes de las enfermedades infecciosas pueden ser de tipo bacteriano, virales, parasitarias y hongos, en dichas enfermedades, es de vital importancia identificar, controlar, supervisar, prever y, en caso dado, curar, siempre teniendo como fundamento la bioseguridad y el concepto de que es mejor “prevenir que curar”.

Dentro de las diferentes especies pecuarias, se encuentra gran variedad de enfermedades, causando aumento en los costos productivos y grandes pérdidas económicas para la producción pecuaria.

Analice algunas de estas enfermedades.

**Bacterianas**

**Brucelosis (zoonótica)**

La brucelosis es una enfermedad que a nivel mundial produce severas pérdidas económicas en las explotaciones pecuarias (Diaz, 2013), presenta una transmisión horizontal y vertical entre los animales, es una de las principales causantes de aborto e infertilidad en las especies, siendo sus principales hospederos naturales:

Su peligrosidad radica en que el humano puede llegar a ser un hospedero accidental, generando una problemática zoonótica.

Es importante la vacunación oportuna de las hembras para evitar un posterior contagio y seguir los lineamientos de bioseguridad de cada producción.

**Leptospirosis (zoonóticas)**

La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de importancia económica en la industria pecuaria, debido a que provoca abortos, mortinatos, infertilidad y disminución en la producción lechera, lo cual genera pérdidas económicas significativas a los productores. (Hernández y Gómez, 2011).

La leptospira es una bacteria con características muy complicadas de identificación, ya que posee más de 7 variantes infecciosas, las cuales tienen un hospedador de mantenimiento, que serían los roedores, y unos hospederos accidentales, predominando la variante *hardjo,* las diferentes especies pecuarias y los humanos (zoonosis); teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, es importante su control y vigilancia. ¨La leptospirosis es una enfermedad cuyas manifestaciones clínicas, muy variadas, van desde cuadros subclínicos, abortos, momificaciones y mortalidad al nacimiento, que afecta los ciclos de producción y productividad, hasta provocar complicaciones multiorgánicas que pueden conducir a la muerte. (Hernández y Gómez, 2011).

En las especies pecuarias, la principal forma de ingreso del agente al organismo son las mucosas orales nasales y conjuntivales, así como heridas abiertas y/o no sanadas por completo. Con un periodo de incubación de 3 a 12 días, los signos iniciales de la enfermedad son los característicos de una infección bacteriana común, como fiebre, pérdida de apetito, dificultad respiratoria, pérdida de energía, dolor articular, entre otros. Posteriormente, la bacteria viaja a órganos diana u objetivos, donde verdaderamente provoca un daño mucho más severo, como son los órganos reproductores, pulmones, hígado, riñones, siendo este último órgano importante también para la diseminación de la enfermedad, ya que la leptospira tiene una gran capacidad de supervivencia en la orina y así puede contaminar de manera permanente el medio. De allí la importancia de los roedores en su ciclo de propagación, ya que estos se encuentran en los diferentes hemisferios terrestres.

La implementación de normas y protocolos de bioseguridad juegan un papel importante en el control de la enfermedad, especialmente los programas para el control de plagas y protocolos de limpieza y desinfección.

***Campylobacter* genital (vibriosis)**

Esta enfermedad afecta principalmente al ganado bovino, pero también se puede presentar en pequeños rumiantes. Se caracteriza por la presencia de signos como la infertilidad, repetición de celos y, en ocasiones, abortos; el agente causal generalmente se encuentra en el prepucio de los sementales, trasmitiendo de forma venérea por medio de la monta, o puede ingresar al sistema por medio de ingesta de materiales contaminados con dicha bacteria. En las hembras, se presenta una infección uterina, la cual provoca una inflamación severa, con secreciones de moco y pus. Para su control, es importante el uso de semen certificado y, en caso de manejar reproductores para monta natural, es de valiosa importancia el realizar un cultivo por medio de lavado prepucial antes de incorporar el semental a la producción y manejar exámenes de rutina para evitar complicaciones.

**Protozoos (parásitos)**

**Tricomoniasis**

Es una enfermedad producida por un protozoo llamado *trichomonas foetus*, el cual produce una afección sexual, siendo una enfermedad transmitida por el coito, en la cual los machos son los principales hospederos. Este protozoo tiende a localizarse en las cavidades sin producir ningún signo de enfermedad o lesión, de esta manera, se convierte en un portador asintomático de la enfermedad. Pueden ser afectados tanto el ganado bovino como ocasionalmente los equinos, cerdos y roedores.

En su ciclo de crecimiento y supervivencia, el parásito puede vivir en las secreciones genitales de la hembra de 90 a 190 días, generando una inflamación en la inserción placentaria y provocando abortos y demás problemas reproductivos.

Las hembras parasitadas pueden ser identificadas por la presencia de signos como repetición de celos, disminución en tasa de preñez y abortos.

Como método de diagnóstico, es posible usar los cultivos protozoarios y microscopía. Teniendo en cuenta el comportamiento de dicha patología, es indispensable el control sanitario de los reproductores, sea por inseminación artificial o por monta natural, es primordial el examen genital.

**Virales**

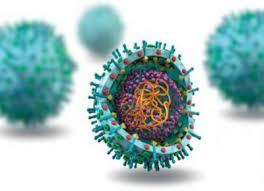
**Rinotraqueitis infecciosa bovina IBR**

Se caracteriza esencialmente por la aparición de una rinotraqueitis exudativa, que puede afectar los bronquios mayores de los animales infectados. Aunque el aborto es más que una secuela del problema respiratorio, hay reportes de cepas con cierto potencial abortigénico que pueden producir brotes de abortos (Duque et al., 2014). La rinotraqueitis infecciosa posee 2 subtipos, los cuales afectan el organismo de manera diferente, siendo el subtipo 1 el causal de problemas respiratorios y el subtipo 2 el causal de problemas netamente reproductivos.

La contaminación o entrada del virus es principalmente por mecanismos aerógenos, lo que quiere decir que es por ingreso nasal, generando complicaciones respiratorias en primer momento; en algunas ocasiones, se presenta fiebre, pérdida del apetito, que, a la evolución de la enfermedad, presenta un edema vulvar generalizado con presencia de pústulas, úlceras, y secreciones mucopurulentas. Es común los abortos, repeticiones de celos, baja tasa de preñez, entre otros problemas reproductivos. En los machos, se presenta un agrandamiento del pene bajo factores inflamatorios con formación pustular.

Es importante en la producción contar con un sistema de bioseguridad apto para evitar la llegada de la enfermedad. Frente a los animales afectados, se debe hacer un manejo de signos secundarios, porque los procesos víricos dependen de la respuesta inmune del animal.

**Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)**

El PRRS se considera una enfermedad endémica, siendo una enfermedad que afecta cerdos en todas sus etapas de crecimiento y desarrollo, con una presentación clínica de dos maneras, la primera es una forma que afecta principalmente los caracteres reproductivos de las cerdas, mostrando partos prematuros, abortos, nacimientos muertos, momias, lechones débiles que posteriormente, en el predestete, son muy propensos a la muerte. Y la segunda siendo una afección principalmente respiratoria, con una sintomatología de inapetencia, una respiración abdominal acelerada, donde uno de los principales signos es la ausencia de tos; se presenta acumulación de líquidos en párpados, conjuntivitis, pero su principal problema es la inmunosupresión, que desencadena la llegada de bacterias secundarias oportunistas, las cuales complican el cuadro de la enfermedad.

1. **Parámetros reproductivos en las especies pecuarias**

Los parámetros reproductivos son un conjunto de formas de expresiones e interpretaciones físicas, nutricionales, comportamentales y hormonales, que van desde el crecimiento y desarrollo del animal, su pubertad, manifestación del celo, carga espermática, hasta elementos que son necesarios para el apareamiento, gestación y parto.

**Pubertad**

Es la edad donde el animal, por primera vez en su vida, presenta cambios físicos y hormonales, los cuales trazan el camino hacia la madurez, para así pasar a ser reproductivamente activo. En las hembras, se dan las primeras ovulaciones, y en los machos, se dan los primeros espermatozoides viables para la fecundación.

**Tabla 3**

*Pubertad en las distintas especies*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MACHOS | EDAD (meses) | HEMBRAS | EDAD (meses) |
| Ternero | 10-12 | Ternera | 8-11 |
| Cordero | 4-6 | Cordera | 4-6 |
| Cabrito | 4-6 | Cabrita | 4-6 |
| Potrillo  Lechón | 13-18  3-6 | Potrilla  Cerda | 15-18  4-6 |

**Tabla 4**

*Madurez sexual en las diferentes especies*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MACHOS ESPECIE | EDAD (meses) | HEMBRAS ESPECIE | EDAD (meses) |
| Bovino | 12 | Bovino | 15-18 |
| Ovino | 5-6 | Ovino | 9-16 |
| Caprino | 5-6 | Caprino | 9-16 |
| Equino | 12-24 | Equino | 24-36 |
| Porcino | 6-9 | Porcino | 5-8 |

Conozca algunos términos importantes a tener en cuenta:

**Primer servicio**

Esta etapa está íntimamente relacionada con la pubertad, ya que es la primera vez que la hembra es fecundada, servida, montada, concebida, lógicamente después de alcanzar la madurez sexual.

**Primer parto**

El parto es uno de los eventos reproductivos que marcan el inicio productivo y reproductivo de una hembra y es considerado eje de la fertilidad, y está directamente relacionado con la **edad de parto.**

**Tasa de concepción**

Es la medida porcentual en los diversos servicios realizados para la hembra o para el lote. Es importante para evaluar la capacidad reproductiva de las hembras y la explotación pecuaria.

**Intervalos tasa de concepción o intervalos entre partos**

Es el tiempo que transcurre entre el parto y el tiempo que toma en volver a quedar preñada la hembra, este parámetro es fundamental para evidenciar qué tan precisos son los métodos para la detección del celo.

Los parámetros reproductivos en las especies pecuarias son importantes para la producción, porque, conociéndolos, se aprovechará cada evento reproductivo, tanto del macho como de la hembra, para el beneficio de la explotación.

* 1. **Fisiología de la reproducción natural**

Dentro de la fisiología de la reproducción, se encuentran diferentes cambios comportamentales, físicos, hormonales, todos estos preparando tanto al macho como a la hembra para la reproducción y la concepción.

Los principales cambios se evidencian en la liberación y acción de las diferentes hormonas, las cuales se empiezan a liberar a partir de la pubertad. Estas hormonas son sustancias químicas secretadas por las diferentes glándulas especializadas, son transportadas por el torrente sanguíneo, llegando al órgano en el cual cumplirán su función específica.

La **hipófisis** **anterior** es una glándula liberadora de las principales hormonas que tienen sus funciones especiales en el desarrollo y formación del feto:

* Hormona *luteinizante* (LH): su principal función es la formación del cuerpo lúteo en el ovario.
* Prolactina: ayuda a la formación y bajada de la leche.
* Hormona adrenocorticotropa (ACTH): liberación de glucocorticoides (encargados de la regulación de la osmolaridad y el balance metabólico).

En la **hipófisis posterior**, su principal hormona es la oxitocina, la cual ayuda a las diferentes contracciones en el trabajo de parto y también en la bajada de la leche.

El **ovario** es un órgano esencial para la reproducción, porque en él se producen las principales hormonas y células para la formación y el mantenimiento de la preñez, como son los estrógenos, la progesterona y la relaxina. Estas hormonas cumplen las siguientes funciones:

* Estrógenos: son hormonas generalmente femeninas, con funciones como el crecimiento de la glándula mamaria, generar la ovulación, ayudar a la maduración folicular, siendo esta hormona junto con la progesterona las determinantes en los exámenes de detección hormonal, dada su importancia tanto en el celo como en la gestación.
* Progesterona: es una hormona sexual encargada de la preparación, manutención y supervivencia del óvulo fértil, ayuda al desarrollo del endometrio para la implantación del embrión, juega un papel importante en la manutención de la preñez y el crecimiento de la glándula mamaria.
* Relaxina: es una hormona que, como su nombre lo indica, ayuda a la relajación y distensión de diferentes órganos, como la expansión de la pelvis, la dilatación del cérvix en el momento del trabajo de parto y las diferentes fases de la gestación.

La **corteza adrenal** es una glándula productora de diferentes hormonas, como el cortisol, aldosterona y otros glucocorticoides encargados de la regulación y homeostasis.

Y el **útero,** como órgano en el que se va a alojar el embrión que posteriormente pasará a feto, es un órgano en el cual las **prostaglandinas** cumplen funciones importantes en la regresión del cuerpo lúteo en el ovario, ayuda en el trabajo de parto en las contracciones y el aumento de la actividad muscular uterina para la expulsión de la cría.

* 1. **Definición y descripción del ciclo estral de los animales domésticos**

El ciclo estral es como se denomina a los periodos regulares de receptividad sexual, donde la hembra acepta al macho en el momento del celo; es el intervalo entre dos ovulaciones y todas las fases que comprenden dicho periodo o tiempo.

Este periodo está estrechamente relacionado a las cargas hormonales, tanto de estrógeno como de progesterona.

Durante el ciclo estral se presentan las siguientes fases:

**Tabla 5**

*Fases y cambios del ciclo estral*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fase folicular proestro | Fase folicular estro o celo | Fase luteínica metaestro | Fase luteínica diestro |
| Inicia la regresión en el cuerpo lúteo.  Crecimiento folicular como consecuencia de la FSH (Hormona Folículo Estimulante).  Aumenta el fluido folicular.  Ligera tumefacción de la vulva.  Cérvix aumenta de tamaño.  Empieza secreción de líquidos. | Receptividad sexual.  Máximo desarrollo folicular.  Aumento de la actividad física.  Ocurre la ovulación (excepto en las vacas).  Limo claro y viscoso.  Tumefacción de la vulva.  Tumefacción de los cuernos.  Olfatea, monta y se deja montar. | Formación de cuerpo lúteo.  Ocurre la ovulación (en vacas).  Cesan manifestaciones de celo, tranquilidad sexual.  Bajan los niveles de estrógeno.  Comienza la producción de progesterona.  Disminuye el flujo.  Hemorragia por ruptura de vasos sanguíneos. | El cuerpo lúteo completa su desarrollo.  El útero se prepara para recibir el embrión.  Predominancia del mantenimiento de progesterona. |

Nota. Tomado de INATEC (2018).

A continuación, se presentan, de manera gráfica, las fases del ciclo estral:

Infografia

DI\_CF19\_3.2\_ciclo estral\_

En las hembras animales, se encuentran diferentes tipos de presentación del celo:

**Monoéstricas**

Dentro de las monoéstricas, se encuentran las hembras que presentan un solo ciclo, ya que presentan una fase de anestro prolongado, la duración entre ciclos estrales varía entre 6 y 12 meses, por lo que pasan gran parte del año en reposo sexual.

**Poliéstricas no estacionales**

Dentro de las hembras poliéstricas no estacionales, se encuentran las vacas y las cerdas, ya que presentan un gran número de celos durante el año, solo durante la etapa de preñez no se presenta el celo.

**Poliéstricas estacionales**

Esto quiere decir que la temporada reproductiva está limitada a cierta época del año. Se da generalmente en las ovejas, cabras y yeguas, ya que estas especies son de ascendencia europea o de territorios donde las estaciones son marcadas. Estos animales son regulados principalmente por las horas de luz (fotoperiodo) y la glándula pineal.

* 1. **Proceso reproductivo de la monta natural**

La monta natural es una técnica de reproducción utilizada en las diferentes explotaciones pecuarias en las que se requiere de un macho, previamente seleccionado, que cumple con unas características físicas, nutricionales y comportamentales, en busca de un mejoramiento genético y de producción. La monta natural se puede aplicar al sistema productivo de dos maneras, las cuales pueden tener sus ventajas y desventajas, estas son la monta natural y la monta natural selectiva, como se describe a continuación.

**Monta natural:** se da en un proceso en el cual un macho reproductor comparte con las hembras en el potrero, rebaño. La relación macho-hembras depende del sistema productivo y de las características de los animales; se recomienda que sea de esta manera:

* En los **cerdos:** la relación de macho por hembras es de un verraco por cada 20 o 30 hembras.
* Para los **bovinos:** la relación bovina de macho por hembras es de 25 hembras por cada macho.
* En los **ovinos:** la relación varía más o menos de 25 a 40 hembras por macho.
* En los **equinos:** generalmente, se realiza una monta mucho más selectiva, para la cual se elige el macho con la hembra.

Las ventajas y desventajas de esta monta son:

**Figura 20**

*Ventajas y desventajas de monta natural*

No requiere una capacidad técnica del propietario y/o administrador.

Costos de inversión bajos.

Sostenimiento del macho mínimo.

Ventajas

Desperdicio genético por parte del macho.

Registros nulos.

Disminución en la fertilidad del macho.

Nulo control sanitario.

Una monta de hembras no aptas.

Desconocimiento de preñez.

Desventajas

Monta natural

**Monta natural selectiva:** esta monta es donde el reproductor se encuentra estabulado, enjaulado bajo condiciones controladas de nutrición, limpieza y bajo cuidados especiales para que el reproductor exprese sus capacidades genéticas; las hembras son llevadas al lugar donde se realiza la monta, debidamente identificadas, logrando así controlar que el reproductor verdaderamente monte las hembras que se encuentran en celo, asegurando así un mejor manejo animal y productivo.

Las ventajas y desventajas de esta monta son:

**Figura 21**

*Ventajas y desventajas monta natural selectiva*

Menos desperdicio genético.

Facilidad para registros.

Asegurar preñez.

Selección de hembras aptas y en condiciones físicas adecuadas.

Control sanitario.

Limpieza y aseo.

VENTAJAS

Instalaciones especiales.

Requiere una capacidad técnica mayor de manejo animal por el propietario y/o administrador.

Una mejor línea genética (reproductores).

Costo de mantenimiento del reproductor.

DESVENTAJAS

Monta natural controlada

La selección del reproductor para la producción pecuaria es una de las labores fundamentales, porque de él depende la producción futura. Este debe tener condiciones tanto físicas como genéticas y comportamentales específicas.

Generalmente se debe realizar un examen físico general del animal, evaluando su estado de salud completo, descartando enfermedades y malformaciones que puedan poner en riesgo la producción.

Es importante evaluar la condición corporal, la conformación del aparato locomotor, la visión, los dientes, y lo más importante, el conjunto de órganos que interfieren en la reproducción.

**Examen del aparato reproductor del macho:** en el examen general del aparato reproductor del macho, se deben evaluar los órganos genitales externos, así como los órganos genitales internos, iniciando por el prepucio y el pene, después, el escroto, y por último, los testículos, epidídimo, terminando con los órganos externos. Para la evaluación de los órganos internos o glándulas accesorias, es necesario hacer una palpación rectal para llegar hasta dichas estructuras.

Botones

DI\_CF19\_3.3\_Examen del aparato reproductor del macho

Luego, se evalúa la aptitud de monta, que es la capacidad comportamental que tiene el macho para montar a la hembra desde la identificación, acercamiento, el F*lehmen*, el cortejo e inmovilidad por parte de la hembra, la monta, la penetración, y por último, la eyaculación, o en algunos casos, se le nombra como golpe de riñón, el cual es signo inequívoco de eyaculación.

Por último y no menos importante, se evalúa el componente seminal. Inicialmente, de forma macroscópica, observando que el volumen y el aspecto sean normales, que no se vean grumos, que su coloración sea la normal de la especie, normalmente son cremosos grisáceos, que en volumen sea el contenido necesario; para después, microscópicamente, evaluar motilidad, y motilidad masal, la cual comprende la cantidad de espermatozoides móviles; viabilidad, que es la evaluación de espermatozoides vivos y muertos; concentración, que es el número de espermatozoides en un metro cúbico eyaculado; y morfología, que evalúa la proporción de espermatozoides anormales según sus condiciones morfológicas.

Bajo estas condiciones y estándares, se selecciona un buen reproductor, el cual será aprovechado en su potencial genético hasta que este decaiga.

* 1. **Cronograma de proceso de monta natural en animales domésticos**

Para la realización del cronograma, es importante tener en cuenta todos los registros que se manejan en la producción, y así diseñar y construir calendarios de manejo tanto de la producción como del componente reproductivo, facilitando y priorizando actividades a realizar.

Es importante, al realizar el cronograma, tener en cuenta todos los factores productivos de la finca, condiciones medio ambientales y características de los animales, como: manejo de pasturas, alimentación, temporadas de lluvias, temporadas de calor, los cuales son factores importantes en el ciclo reproductivo y productivo de la explotación.

La elaboración de los cronogramas debe realizarse bajo el concepto de calendarios, en los cuales se especifiquen los meses y actividades a realizar cada mes.

Es muy importante el **manejo de libretas de campo,** en las que se registran vacas paridas, registros de manejo, montas de animales, pesajes, y así elaborar nuevas actividades y/o verificar las establecidas.

Se deben tener en cuenta todas las fórmulas de cálculos reproductivos y los siguientes datos reproductivos para la evaluación y elaboración del cronograma.

**Tabla 6**

*Datos reproductivos*

|  |  |
| --- | --- |
| Identificación del animal | Nombre y/o número del animal |
| Raza | Raza predominante en el animal. |
| Número de partos | Partos concebidos por el animal. |
| Fecha del parto | Fecha del último parto. |
| Fecha de celo | Fecha de presencia del celo. Se puede estimar el ciclo estral. |
| Fecha de monta | Fecha o fechas en las que se realiza la monta. |
| Confirmación de gestación | Fecha de confirmación de preñez. |
| Fecha probable del parto | Dependiendo de la especie, número de días de gestación |
| Fecha de secado | Dependiendo de la especie, número de días de secado. |

Ahora, observe un ejemplo de cronograma de reproducción ganado bovino.

**Tabla 7**

*Ejemplo cronograma reproducción ganado bovino*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Meses | Ene | | Feb | | Mar | | Abr | | May | | Jun | | Jul | | Ago | | Sept | Oct | | Nov | | Dic | |
| Parto | X | | X | | X | | x | | X | | X | | X | | x | | X | x | | x | | x | |
| Lactancia | X | | X | | X | | x | | X | | X | | X | | x | | X | x | |  | |  | |
| Cubrición |  | |  | | X | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  | |  | |  | |
| Gestación |  | |  | |  | | x | | X | | X | | X | | x | | X | x | | x | | x | |
| Secado |  |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | | |  | | x | | x |

En el cronograma anterior, se evidencia, en meses, los tiempos de duración de los diferentes estados reproductivos del ganado bovino, donde se evidencia lo siguiente:

* Un periodo de lactancia de 300 días,
* Un periodo de secado de 60 días.
* Una gestación de 270 días.
* Un periodo de parto con tendencia de un parto al año.
* Fecha en que se realiza la monta dependiendo de la presentación del celo de la vaca y el servicio; una confirmación de preñez, y en caso de estar vacía, repetir monta a los 21 días.
  1. **Comportamiento reproductivo animal**

El comportamiento reproductivo animal, en la gran mayoría de animales pecuarios, se presenta de la misma manera, donde las hormonas generan cambios comportamentales, donde la hembra tiene los mayores cambios debido a que se muestra inquieta, nerviosa, se presenta una elevación de la cola constante, búsqueda del macho, y en ocasiones, si se encuentra con él en el potrero, se frota con él, se deja montar por otra hembra o monta otras hembras; dentro de los signos comportamentales más importantes, se ve el reflejo de quietud o una aceptación a los intentos de monta.

* 1. **Gestación por especie animal**

La gestación es la etapa que va desde la fecundación e implantación del feto, el crecimiento, el desarrollo, hasta el parto. La gestación tiene varios procesos para la formación del embrión, que, durante el paso del tiempo, se transformará en el feto, como se aprecia a continuación.

Botones

DI\_CF19\_3.6\_Gestación por especie animal. \_

Posteriormente a las fases anteriores, las crías tienden a tomarse su tiempo para levantarse e iniciar a amamantar, generalmente, toma de 15 a 40 minutos. Es importante para la cría suministrar las primeras horas de amamantamiento, porque así se asegura el consumo de calostro y la absorción de las inmunoglobulinas, las cuales generarán un sistema inmune fuerte en la cría.

**Tabla 8**

*Tiempos de duración de la gestación en las especies pecuarias*

|  |  |
| --- | --- |
| Especie | Duración de la gestación |
| Vacas | 280 días |
| Yeguas | 330 a 345 días |
| Oveja | 150 días |
| Cerdas | 110 a 120 días |

* 1. **Evaluación de parámetros reproductivos**

La evaluación de dichos parámetros es muy importante porque, de esta manera, se evalúa el sistema productivo y se identifican verdaderamente las falencias frente a animales o frente a procesos realizados en estos mismos animales, como se muestra a continuación.

Sliders

DI\_ CF19\_3.7\_Evaluación de parámetros reproductivos

1. **Procedimientos estandarizados y de seguridad en el trabajo, en la explotación destinada a la reproducción animal**

Dentro del marco legal colombiano, existen los siguientes procedimientos estandarizados y de seguridad en el trabajo en la explotación destinada a la reproducción animal.

**Medicina preventiva**

La salud ocupacional es dirigida a los trabajadores mediante supervisión de protección de salud y autocuidado de los empleados, con el fin de tener una prevención de accidentes laborales y riesgos a un deterioro en la salud por una cualidad del trabajo.

En las explotaciones pecuarias, se debe tener especial cuidado en salud ocupacional, debido a que se manejan animales que, en muchas ocasiones, se desconoce su temperamento, excitabilidad, miedos, y el medio ambiente puede influir en el comportamiento animal. Trabajar con animales expone directamente a todos los implicados en la labor, sin embargo, son riesgos y accidentes que se pueden evitar.

Antes del ingreso de nuevo personal a una producción pecuaria, se debe tener en cuenta: realización de exámenes médicos al momento de ingreso y salida del trabajador, teniendo en cuenta los exámenes periódicos durante la actividad.

Se deben hacer constantes capacitaciones en salud ocupacional en el trabajo (riesgos, pausas activas, entre otras), actividades de promoción de la salud, vigilancia epidemiológica.

**Higiene industrial**

Evaluación de factores ambientales o situaciones generadas en el trabajo que puedan afectar la salud mediante enfermedades zoonóticas y no zoonóticas.

**Saneamiento ambiental**

Realización de actividades que promuevan el respeto y la utilización consciente de los recursos naturales y su cuidado para una futura disponibilidad de los mismos.

**Seguridad industrial**

Permite el control de factores de riesgo que puedan afectar la salud del trabajador (accidentes de trabajo).

Ahora, se deben tener en cuenta unos puntos para un manejo adecuado y seguro de los animales:

1. Preparar la zona a donde serán dirigidos los animales para la reproducción; se deben despejar todos los elementos que no correspondan a la actividad y puedan interferir con la labor, alargando más de lo necesario el proceso y generando riesgo para el trabajador.
2. Asegurar que todos los trabajadores involucrados en la actividad tengan la protección personal adecuada y que estos elementos estén en buen estado para su uso.
3. Tener elementos para una posible sujeción del animal y control del mismo, asegurando su bienestar y el del trabajador.
4. En el momento de un parto distócico, contar con elementos como guantes, bisturí y materiales para inmovilización de hembras.
5. Los productos químicos deben estar en el envase original y correctamente conservados y rotulados.
6. Lavado y desinfección de la zona de apareamiento o monta.
7. Lavado y desinfección de manos en los trabajadores, antes y después de la manipulación e interacción con los animales.
8. Se debe contar con una zona amplia y despejada para el proceso de apareamiento, para seguridad del trabajador.
9. Elaborar una ruta de evacuación rápida y segura para el trabajador en el lugar de apareamiento de los animales.

**4.1 Definición y aplicación de POE en reproducción natural**

Los Procesos Operativos Estandarizados (POE) en una explotación pecuaria garantizan la uniformidad, calidad y consistencia de los procesos ejecutados.

Para la elaboración de actividad de reproducción, se deben estandarizar procesos para garantizar un buen resultado y una buena inocuidad, de manera que no se afecte la reproducción generando abortos y complicaciones durante el periodo de gestación. La realización de POE es requerida para las buenas prácticas de producción (BPP) y normas internacionales como ISO.

Los POE se basan en una secuencia estructurada de procesos para determinada actividad, deben ser completamente aplicables y específicos para cada lugar de operación.

Para las instalaciones pecuarias, se debe llevar un registro real y detallado de procedimientos de saneamiento; son registros que resolverían interrogantes en posibles contratiempos durante los periodos de producción. En monta natural controlada de animales, lo más importante es el proceso de la desinfección de los animales y de las instalaciones, para generar una mayor probabilidad de éxito al momento de ejecutar los procesos. Los objetivos directos del saneamiento son la eliminación de patógenos y polvo y endotoxinas.

* 1. **Tipos procedimiento, registros y manejo en reproducción natural**

En una producción pecuaria, se deben tener todos los procedimientos escritos y, con base en un proceso estructurado, estos incluirán observaciones extraordinarias de los procesos que no se pueden hacer por diferentes motivos; deben incluir hora y fecha del día de sanitización, productos y cantidades utilizados, con base en el manual de procesos operativos estandarizados en la explotación.

Los principales consejos para un buen procedimiento son:

* Realizar anotación precisa y clara del procedimiento ejecutado.
* Realizar todo en el orden definido y con el tiempo adecuado entre cada paso, para evitar una contaminación cruzada.
  + Limpieza en seco.
  + Limpieza en húmedo.
* Sanitización del sistema de agua (por presencia de *biofilm*).
* Ingreso controlado de personal a la instalación, antes, durante y después de la desinfección.
* Para la desinfección de animales en la preparación de monta, se debe estandarizar, de igual manera, un proceso para la seguridad reproductiva y física de los animales; se deben tener todos los materiales cerca para agilizar el proceso y evitar contratiempos.
* Depositar correctamente todos los elementos desechables utilizados en proceso de desinfección (gasas, frascos vacíos, guantes, entre otros).
  1. **Buenas prácticas pecuarias en reproducción natural**

En el contexto productivo mundial, se busca siempre la implementación de buenas prácticas en la producción primaria, donde entidades como la FAO y OMS brindan principios para el análisis de riesgos y ayudar al lineamiento de las prácticas de bioseguridad e higiene, guiando así al productor e incentivando a realizar las cosas bien; en eso se traducen las buenas prácticas, en hacer las cosas bien y como son debidas, para evitar enfermedades en los animales, garantizar un producto inocuo, y así alcanzar estándares productivos importantes.

Sanidad animal y bioseguridad

Plan de saneamiento

Buenas prácticas de uso de medicamentos veterinarios y alimentación animal

Bienestar animal y personal

En Colombia, se encuentra como ente regulador y guía al Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el cual, con sus diferentes normativas y decretos, establece diferentes requisitos sanitarios y de inocuidad, para así asegurar un producto final que no sea perjudicial para el consumidor.

**Decreto 1500 de 2007**

Mediante el Decreto 1500 de 2007, se estableció el reglamento técnico, a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles destinados para el Consumo Humano, y se fijaron los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (Ministerio de la Protección Social, 2007), donde su campo de aplicación son “las especies de animales domésticos, como búfalos domésticos, respecto de las cuales su introducción haya sido autorizada al país por el Gobierno Nacional, bovinos, porcinos, caprinos, ovinos, aves de corral, conejos, equinos y otros, cuya carne y productos cárnicos comestibles sean destinados al consumo humano, excepto los productos de la pesca, moluscos y bivalvos” (Ministerio de la Protección Social, 2007).

**Decreto 616 de 2006**

El presente decreto tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores (Ministerio de la Protección Social, 2006).

**4.4 Normas de salud y seguridad en el trabajo y medio ambiente, en explotaciones pecuarias dedicadas a la reproducción animal**

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo debe ser implementado por todos los empleadores y consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua, lo cual incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora, con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en los espacios laborales (Ministerio del Trabajo, s. f.).

La seguridad laboral abarca el bienestar social, mental y físico de los trabajadores, incluyendo, por tanto, la identificación de posibles riesgos en el lugar de trabajo y la aplicación de medidas adecuadas de prevención y control.

Por disposición del Ministerio del Trabajo, todas las empresas del territorio colombiano deben cumplir mínimamente con esta normatividad:

* Ley 1010 de 2006, por medio de la cual se adoptan medidas para prevenir, corregir y sancionar el acoso laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
* Código Sustantivo del Trabajo (1951), regulación de relaciones laborales.
* Resolución 1401 de 2007, por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
* Resolución 2346 de 2007, por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
* Resolución 2646 de 2008, por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de [riesgo psicosocial](https://www.seguridad-laboral.es/especiales-prl/riesgos-psicosociales/) en el trabajo y para la determinación del origen de estas.
* Resolución 0312 de 2019, por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
* Decreto 1072 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
* Resolución 1409 de 2012, por la cual se establece el reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
* Decreto-Ley 1295 de 1994, por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.
* Resolución 1792 de 1990, por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido.
* Resolución 2013 de 1986, por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.
* Resolución 2400 de 1979, por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

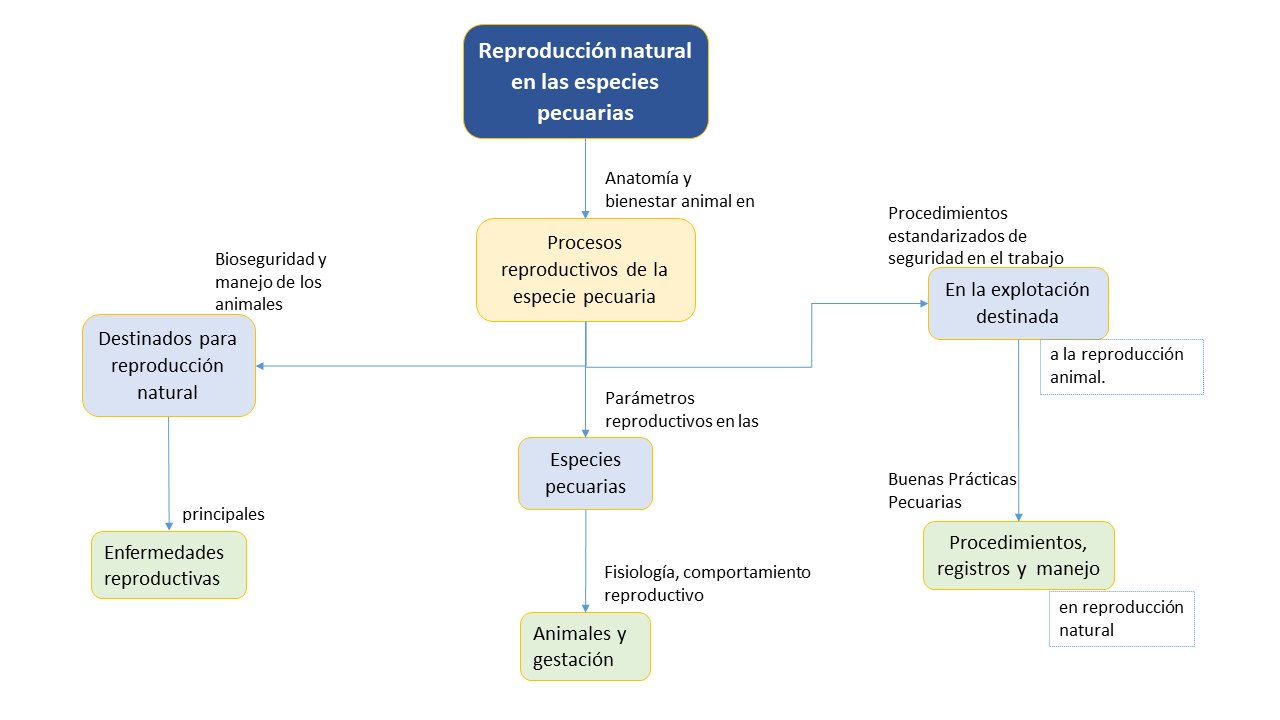
La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Según la Guía Técnica Colombiana GTC 45/2012, en las empresas, los empleados se encuentran expuestos a diferentes riesgos, como biológicos, físicos, químicos, psicosociales, biomecánicos, relacionados con las condiciones de seguridad, y por desastres naturales.

Algunos riesgos son:

* Biológicos: son de alta preocupación por la posible presencia o desarrollo de enfermedades zoonóticas.
* Físicos: en el caso del manejo de animales que son impredecibles en su comportamiento; además de los objetos de manipulación para animales que requieren una manipulación adecuada para evitar accidentes; instalaciones con poca infraestructura segura para los trabajadores; ruidos que puedan afectar el nivel de audición.
* Químicos: cuando se manipulan medicamentos, desinfectantes, vapores, entre otros.
* Psicosociales: están directamente relacionados con las características de la empresa, las características del grupo social de trabajo que conforma la empresa, las condiciones de las tareas y labores, la interfaz persona-tarea y la jornada de trabajo.
* Biomecánicos: por labores que generan movimientos cotidianos repetitivos.

1. **SÍNTESIS**

Se resume el componente formativo: **Reproducción natural en las especies pecuarias**, que trata los temas sobre la anatomía y bienestar animal en procesos productivos de la especie pecuaria, incluyendo la bioseguridad y manejo de los animales destinados para reproducción natural, teniendo en cuenta las enfermedades reproductivas. También se trata el tema sobre los parámetros productivos en la especie pecuaria, su fisiología, comportamiento reproductivo, de animales y la gestación, de la misma forma se destaca el tema sobre procedimientos estandarizados de seguridad en el trabajo, como también la explotación destinada a la reproducción animal, al mismo tiempo se resaltan las buenas prácticas pecuarias en procedimientos, registros y manejo en reproducción animal.



1. **ACTIVIDAD DIDÁCTICA**

|  |  |
| --- | --- |
| DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA | |
| Nombre de la Actividad | Cuestionario reproducción natural en las especies pecuarias |
| Objetivo de la actividad | Identificar los temas principales del componente formativo Reproducción natural en las especies pecuarias. |
| Tipo de actividad sugerida | Cuestionario verdadero o falso |
| Archivo de la actividad  (Anexo donde se describe la actividad propuesta) | Anexo\_1\_CF19\_ActividadDidactica\_cuestionario |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| 1.2 Bienestar animal de las especies pecuarias | Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (s. f.). *Código sanitario para los animales terrestres.* | Página web | <https://www.oie.int/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=titre_1.7.htm> |
| 1.3 Anatomía del aparato reproductor del macho y de la hembra | Porras, A. y Páramo, R. (2009). *Manual de prácticas de reproducción animal.* Universidad Nacional Autónoma de México. | PDF | <https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Reproduccion%20Animal.pdf> |
| Cortés-Vidauri, Z., Aréchiga-Flores, C., Rincón-Delgado, M., Rochín, Berumen, F., López-Carlos, M. y Flores-Flores, G. (2018). Revisión: El Ciclo Reproductivo de la Yegua. *Abanico Veterinario,* 8(3), p. 14-41. | PDF | <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2018.83.1> |
| 1.5 Mecanismos y herramientas para la detección del celo | Celotor – Detector de Celo Bovino. (2014). *CELOTOR – Video de presentación* [ Video] . YouTube. | Video | <https://youtu.be/PSAgVV0XdH0> |
| Pueyo, D. (2017). *Efectividad de los cuatro métodos para la detección de celo en vacuno de carne.* Universidad Zaragoza. | PDF | <https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/3955/1/2017_493.pdf> |
| 2. Bioseguridad y manejo de los animales destinados para la reproducción natural | PIC North America. (2018 ). *Manual de manejo para centros de sementales de*  *PIC.* | PDF | <https://www.pic.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Boar-Stud-Management-Guidelines-Spanish.pdf> |
| 2.2 Principales enfermedades reproductivas por especie animal | Alfonso, H. (2018). *Enfermedades de la reproducción bovina endémicas de Colombia.* Universidad Cooperativa de Colombia. | PDF | <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12389/1/2018_enfermedades_reproduccion_bovina_.pdf> |
| TvAgro. (2015). *Enfermedades Reproductivas en el Hato Ganadero - TvAgro por Juan Gonzalo Angel* [ Video] . YouTube. | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=nUgDS7APBmA> |
| 1. Parámetros reproductivos en las especies pecuarias | Bustillo, J. y Melo, J. (2020). *Parámetros reproductivos y*  *eficiencia reproductiva en ganado bovino.* Universidad Cooperativa de Colombia. | PDF | <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17465/1/2020_parametros_reproductivos_eficiencia.pdf> |
| 3.4 Cronograma de proceso de monta natural en animales domésticos | García, T. (2017). *Manejo de registros para bovinos en el sistema de producción de doble propósito*. Ganaderia.com. | Artículo | https://www.ganaderia.com/destacado/Manejo-de-registros-para-bovinos-en-el-sistema-de-produccion-de-doble-proposito |
| 3.6 Gestación por especie animal | Smok, C., Roa, I., y Rojas, M. (2014). Desarrollo fetal en mamíferos. *Int. J. Med. Surg. Sci, 1*(2),p . 139-145. | PDF | <https://www.researchgate.net/publication/265162066_Desarrollo_Fetal_en_Mamiferos> |
| 1. Procedimientos estandarizados y de seguridad y salud en el trabajo en la explotación destinada a la reproducción animal | Ministerio del Trabajo. (s. f.). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Gov.co. | Página web | <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo> |

1. **GLOSARIO**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Anatomía | Ciencia que estudia la estructura del cuerpo y los diferentes órganos. |
| Bienestar animal | Necesidades básicas de los animales y la manera en que los individuos se enfrentan al medio. |
| Ciclo | Fases o estados por los que pasa un acontecimiento y que suceden en el mismo orden. |
| Concepción | Es la unión del espermatozoide y el óvulo, siendo este último fertilizado. |
| Comportamiento | Conjunto de respuestas o reacciones que tienen los seres vivos con relación al medio en que se encuentran. |
| Cubrición | Es el proceso donde el macho fecunda a la hembra cubriéndola. |
| Dilatación | Aumento de longitud o superficie. |
| Gestación | Periodo comprendido entre la concepción y el nacimiento. |
| Higiene | Limpieza y/o aseo para conservar la salud o lugares limpios. |
| Medicina preventiva | La unión de prácticas médicas para evitar la enfermedad. |
| Mucus | Sustancia espesa y viscosa que recubre y humedece ciertas partes. |
| Natalidad | Número de crías nacidas en un periodo determinado. |
| Placenta | Masa esponjosa, adherida al útero, y a través de la cual se establece el intercambio de oxígeno y sustancias nutritivas entre la madre y el embrión. |
| Reproductores | Animales que están destinados solo a la reproducción. |
| Secado | Periodo entre dos lactaciones donde la ubre descansa y se regenera para la siguiente lactación. |
| Semen | Líquido corporal que lleva los espermatozoides. |
| Unidad pecuaria | Es el terreno aprovechado total o parcialmente para la producción pecuaria. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Arthur, G. , Noakes, D. y Pearson, H. (1991). *Reproducción y obstetricia en veterinaria*. McGraw-Hill Interamericana.

Cortés-Vidauri, Z., Aréchiga-Flores, C., Rincón-Delgado, M., Rochín, Berumen, F., López-Carlos, M. y Flores-Flores, G. (2018). Revisión: El Ciclo Reproductivo de la Yegua. *Abanico Veterinario, 8*(3), p. 14-41. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2018.83.1>

Cruz, M., Mogollón, J. , Rincón, M., Peña, N., Ruiz, S. y Lora, A. (2006). P revalencia serológica del síndrome reproductivo y respiratorio porcino ( PRRS) en cerdos de explotaciones extensivas de Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia,*  *53*(1), p . 33-41. <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639211004.pdf>

Ministerio de la Protección Social. 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expenda, importe o exporte en el país. Febrero 28 de 2006. <https://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006d616.aspx>

Decreto 1500 de 2007. [Ministerio de la Protección Social]. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Mayo 4 de 2007. <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2007decreto1500.pdf>

Díaz, E . (2013). Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucella melitensis, Brucella suis* y *Brucella abortus* en animales domésticos. *Rev. s* *ci. t* *ech Off. i* *nt. Epiz., 32*(1), p. 43-51. <https://doc.oie.int/dyn/portal/digidoc.xhtml?statelessToken=37UYETiZiNqrbxW7J-QTl77lyTJR-9DIWT4NOy3zYDo=&actionMethod=dyn%2Fportal%2Fdigidoc.xhtml%3AdownloadAttachment.openStateless>

García, D. y González, C. (2009). *Manejo de las novillas de reemplazo*. Fundación GIRARZ. <https://www.researchgate.net/publication/260870113_Edad_al_primer_servicio_y_primer_parto_de_novillas_Doble_Proposito>G

Hernández, P. y Gómez, A . (2011) Leptospirosis: una zoonosis que afecta a la salud pública y la producción pecuaria. *Revista Ciencia Animal, 1* (4), p. 15-23. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1032&context=ca>

Instituto Nacional Tecnológico [INATEC]. (2018). *Manejo productivo y reproductivo en bovinos, ovinos, caprinos y equinos*. <https://www.tecnacional.edu.ni/media/Manual_Bovino_y_Caprino_opt.pdf>

Ministerio del Trabajo. (s. f.). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.* Gov.co. <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/riesgos-laborales/sistema-de-gestion-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo>

Niswender, G., Schwall, R. , Fitz, T. , Farin, C. y Sawyer, H . (1985). Regulation of luteal function in domestic ruminants: N ew concepts. *Proceedings of the 1984 Laurentian Hormone Conference,*  *41*, p. 101-151. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-571141-8.50007-X>

Pérez, J., Chacón, L., Otero, R., Cardona, J. y Andrade, F. (2014). Relación entre la circunferencia escrotal, el crecimiento testicular y parámetros de calidad de semen en toros de raza Guzerat, desde la pubertad hasta los 36 meses de edad. *Revista de Medicina Veterinaria*, (27), p. 73-87. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n27/n27a07.pdf>

Van Eerdenburg, F. (2009). Detección de celo en vacas lecheras: Cómo vencer al toro. *XXXVII Jornadas Uruguayas de Buiatría*. <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/handle/123456789/94>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha |
| Autor (es) | Juan Manuel Loaiza Trujillo | Experto instruccional | Sena centro latinoamericano de especies menores Tuluá | Octubre 2021 |
| Ángela María Zapata Guzmán | Diseñadora Instruccional | Ecosistema | Enero de 2022 |
| Ana Catalina Córdoba Sus | Diseñadora Instruccional - Metodóloga para la formación virtual | Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología. | Febrero 2022 |
| Rafael Neftalí Lizcano Reyes | Responsable Equipo Desarrollo Curricular | Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura. | Febrero 2022 |
| Darío González | Corrección de estilo | Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología | Marzo 2022 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del cambio |
| Autor (es) | Humberto Arias Díaz | Diseñador Instruccional | Regional Tolima – Centro de Comercio y Servicios | Septiembre 2023 | Revisión y actualización. |
| María Inés Machado López | Metodóloga | Regional Tolima Centro de Comercio y Servicios | Septiembre 2023 | Revisión metodológica |