

1era Ed.  
2024



PUERTO MADERO  
EDITORIAL

# CADENAS PRODUCTIVAS Y BUENAS PRÁCTICAS EN LOS EMPRENDIMIENTOS PECUARIOS



DIANA NEREIDA VILLA UVIDIA  
ROMANE PEÑAFIEL MONCAYO  
NORMA DEL ROCÍO TOLEDO CASTILLO



puertomaderoeditorial.com.ar



La Plata - Argentina



# **Cadenas productivas y buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios**





# Cadenas productivas y buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios

## AUTORES:

Diana Nereida Villa Uvidia  
Romane Peñafiel Moncayo  
Norma del Rocío Toledo Castillo





Villa Uvidia, Nadia Nereida

Cadenas productivas y buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios / Nadia Nereida Villa Uvidia ; Isabel Romane Peñafiel Moncayo ; Norma del Rocío Toledo Castillo ; Editado por Juan Carlos Santillán Lima. - 1a ed - La Plata : Puerto Madero Editorial Académica, 2024.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-631-6557-40-7

1. Producción Pecuaria. I. Peñafiel Moncayo, Isabel Romane II. Toledo Castillo, Norma del Rocío III. Santillán Lima, Juan Carlos, ed. IV. Título.  
CDD 636.2002



**Licencia Creative Commons:**

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)





Primera Edición, Agosto 2024

**Cadenas productivas y buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios**

ISBN: 978-631-6557-40-7

**Editado por:**

**Sello editorial:** ©Puerto Madero Editorial Académica

**Nº de Alta:** 933832

**Editorial:** © Puerto Madero Editorial Académica

**CUIL:** 20630333971

Calle 45 N491 entre 4 y 5

Dirección de Publicaciones Científicas Puerto Madero Editorial Académica

La Plata, Buenos Aires, Argentina

**Teléfono:** +54 9 221 314 5902

+54 9 221 531 5142

**Código Postal:** AR1900

***Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)***

**Corrección y diseño:**

Puerto Madero Editorial Académica

Diseñador Gráfico: José Luis Santillán Lima

**Diseño, Montaje y Producción Editorial:**

Puerto Madero Editorial Académica

Diseñador Gráfico: Santillán Lima, José Luis

**Director del equipo editorial:** Santillán Lima, Juan Carlos

**Editor:** Santillán Lima, Juan Carlos  
Rodríguez Arévalo, Andrés Francisco

Hecho en Argentina

Made in Argentina



## AUTORES:

### ***Diana Nereida Villa Uvidia***

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

[dvilla@esPOCH.edu.ec](mailto:dvilla@esPOCH.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-1402-4922>

### ***Romane Peñafiel Moncayo***

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

[romane.peniafiel@esPOCH.edu.ec](mailto:romane.peniafiel@esPOCH.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-2629-8576>

### ***Norma del Rocío Toledo Castillo***

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador.

[norma.toledo@esPOCH.edu.ec](mailto:norma.toledo@esPOCH.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-1116-760X>



## INDICE GENERAL

|                                                                                 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| PROLOGO .....                                                                   | xvii |
| INTRODUCCION:.....                                                              | xix  |
| CAPÍTULO I: .....                                                               | 1    |
| 1. GENERALIDADES DE LA BIOSEGURIDAD PECUARIAS .....                             | 1    |
| 1.1. Objetivos de la Bioseguridad:.....                                         | 1    |
| 1.1.1. Ventajas y Desventajas de la Bioseguridad .....                          | 2    |
| 1.1.1.1. Ventajas: .....                                                        | 2    |
| 1.1.1.2. Desventajas de la Bioseguridad Pecuaria: .....                         | 3    |
| 1.1.1.3. Tipos de bioseguridad.....                                             | 4    |
| 1.2. Otros grupos de animales .....                                             | 10   |
| 1.2.1. Principios básicos de bioseguridad en la producción pecuaria: .....      | 10   |
| 1.2.2. Prevención del Encuentro con Animales de Otros Grupos .....              | 15   |
| 1.2.3. Porque es importante tener un buen nivel de bioseguridad .....           | 16   |
| 1.2.4. Bioseguridad en granjas de producción pecuaria .....                     | 20   |
| 1.3. BUENAS PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD (BPB): .....                              | 22   |
| 1.3.1. Bioseguridad en los sistemas pecuarios .....                             | 25   |
| 1.3.2. Implementación de precauciones específicas para el ámbito pecuario. .... | 27   |
| 1.3.1. Medidas higiénicas y de la bioseguridad del predio .....                 | 28   |
| 1.3.2. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE .....                  | 30   |
| 1.3.3. Espacios de trabajo e instalaciones precarias .....                      | 32   |
| CAPÍTULO 2: .....                                                               | 39   |
| 2. BIOSEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN ACUÍCOLA.....                                 | 39   |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.1. Bioseguridad En La Acuicultura Y Piscicultura .....                                                                                                        | 39 |
| Requerimientos de la calidad del agua con fines pecuarios.....                                                                                                    | 41 |
| 2.1.2. Modelos De Producción .....                                                                                                                                | 43 |
| 2.1.3. Selección de Reproductores o núcleo genético .....                                                                                                         | 46 |
| 2.1.4. Vectores Causales.....                                                                                                                                     | 49 |
| 2.1.5. Identificación De Riesgos.....                                                                                                                             | 53 |
| Análisis De Riesgos .....                                                                                                                                         | 53 |
| 2.1.5.1. Control De Riesgos.....                                                                                                                                  | 54 |
| 2.1.5.2. Criterios de un Protocolo de Bioseguridad.....                                                                                                           | 56 |
| 2.1.5.3. La necesidad de bioseguridad.....                                                                                                                        | 59 |
| 2.1.6. COMPONENTES MÍNIMOS DE UN PLAN DE BIOSEGURIDAD EN UNA<br>EXPLOTACIÓN DE ACUICULTURA .....                                                                  | 59 |
| 2.1.6.1. Medidas en relación con la retirada de animales muertos.....                                                                                             | 59 |
| 2.1.6.2. Protocolo de manejo ante brotes de enfermedad .....                                                                                                      | 60 |
| Formación a los empleados sobre patologías de las especies que existen en la<br>explotación, medidas de bioseguridad y buenas prácticas de higiene primaria ..... | 60 |
| 2.1.6.2.1. Vigilancia pasiva de enfermedades .....                                                                                                                | 62 |
| Vallado de la explotación en todo su perímetro (en los casos en los que sea aplicable).<br>.....                                                                  | 63 |
| 2.1.6.2.2. Establecimiento de cuarentena .....                                                                                                                    | 63 |
| Control de Desinfección en la Entrada del Personal y Vehículos en al Área Acuícola .....                                                                          | 72 |
| Manipulación, eliminación y tratamiento de cuerpos enteros o partes de animales<br>acuáticos no destinados al consumo humano.....                                 | 73 |
| CAPITULO 3 BIOSEGURIDAD EN BOVINOS .....                                                                                                                          | 75 |
| 3.1. Bioseguridad en bovinos .....                                                                                                                                | 75 |

|           |                                                         |     |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.      | Principales medidas de bioseguridad.....                | 76  |
| 3.2.1.    | Diseño y organización de la granja.....                 | 78  |
| 3.2.1.1.  | Personas y vehículos.....                               | 80  |
| 3.2.1.2.  | Suministro de agua y alimentación.....                  | 82  |
| 3.2.1.3.  | Alimentos .....                                         | 82  |
| 3.2.1.4.  | Agua de bebida .....                                    | 83  |
| 3.2.1.5.  | Control de animales domésticos y peridomésticos.....    | 83  |
| 3.2.1.6.  | Principales medidas de bioseguridad para el hombre..... | 85  |
| 3.2.1.7.  | Prevención de la difusión de enfermedades. ....         | 86  |
| 3.2.1.8.  | Control de plagas y otros vectores libres.....          | 88  |
| 3.2.1.9.  | Gestión de residuos (cadáveres, deyecciones, etc.)..... | 89  |
| 3.2.1.10. | Incrementar la resistencia a enfermedades .....         | 91  |
| 3.2.2.    | BIOSEGURIDAD EN BOVINOS DE LECHE .....                  | 93  |
| 3.2.2.1.  | Ubicación de las instalaciones de lechería .....        | 94  |
| 3.2.2.2.  | Protección de la finca .....                            | 95  |
| 3.2.2.3.  | Equipo de ordeno y enfriamiento .....                   | 95  |
| 3.2.2.4.  | Recipientes para los desechos.....                      | 96  |
| 3.2.2.5.  | Alimento a granel: .....                                | 97  |
| 3.2.3.    | SERVICIOS .....                                         | 98  |
| 3.2.3.1.  | Calidad del agua .....                                  | 98  |
| 3.2.3.2.  | Mantenimiento del equipo de ordeño .....                | 99  |
| 3.3       | SISTEMAS DE CONTROL DE PLAGAS.....                      | 100 |
| 3.4.      | HIGIENE PERSONAL .....                                  | 100 |
| 3.4.1     | Generalidades .....                                     | 100 |

|          |                                                                                          |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5.     | PROGRAMA DE VIGILANCIA DE SALUD DEL HATO .....                                           | 101 |
| 3.5.1.   | El ingreso de bovinos a la finca.....                                                    | 101 |
|          | Control de Endo y Ecto Parásitos .....                                                   | 102 |
|          | Reporte de sospecha de enfermedades de declaración obligatoria .....                     | 102 |
| 3.6      | IDENTIFICACIÓN .....                                                                     | 104 |
| 3.6.1    | Identificación y transporte de animales. ....                                            | 104 |
| 3.7      | MANEJO Y ADMINISTRACIÓN DE PRODUCTOS DE USO VETERINARIO                                  | 105 |
| 3.8      | USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS EN LAS LECHERIAS .....                                | 105 |
| 3.9      | ALMACENAMIENTO .....                                                                     | 106 |
| 3.10     | DISPOSICION DE CADAVERES.....                                                            | 107 |
| 3.11     | BUENAS PRACTICAS DE FAENAMIENTO DE ANIMALES DE ABASTO<br>(BIOSEGURIDAD ALIMENTARIA)..... | 108 |
| 3.12     | Instalaciones de mataderos .....                                                         | 109 |
| 3.13     | Condiciones básicas de instalación.....                                                  | 109 |
| 3.14     | Consideraciones para tomar en cuenta del matadero: .....                                 | 109 |
| 3.15     | Diseño y construcción .....                                                              | 110 |
| 3.16     | DEL PROCESO DE FAENAMIENTO .....                                                         | 114 |
| 3.17     | Inspección ante-mortem .....                                                             | 115 |
| 3.17.1   | Condiciones previas al faenamiento .....                                                 | 117 |
| 3.17.2   | ZONA DE FAENAMIENTO.....                                                                 | 117 |
| 3.17.2.1 | Izado del animal.....                                                                    | 120 |
| 3.17.2.2 | Degüelle y sangrado .....                                                                | 120 |
| 3.17.2.3 | Desuello, desollado o descuerado.....                                                    | 121 |
| 3.17.2.4 | Eviscerado .....                                                                         | 123 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO 4: .....                                                                                                  | 127 |
| 4.1 BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS .....                                                                               | 127 |
| 4.1.1. Buenas Prácticas Pecuarias .....                                                                            | 127 |
| 4.1.2 Se deben tener en cuenta los siguientes puntos para el bienestar animal en la granja: 130                    |     |
| 4.1.3 Beneficios de las Buenas Prácticas Pecuarias. ....                                                           | 131 |
| 4.1.4 Buenas Prácticas Pecuarias en Ecuador.....                                                                   | 132 |
| 4.1.5 Buenas prácticas pecuarias aplicada en peces. ....                                                           | 133 |
| 4.2. Técnicas Modernas de Acuicultura en Peces .....                                                               | 134 |
| 4.2.1. Piscifactorías .....                                                                                        | 134 |
| 4.2.2. Jaulas Flotantes.....                                                                                       | 134 |
| 4.2.3. Acuaponía .....                                                                                             | 135 |
| 4.2.4. Recirculación de Agua.....                                                                                  | 135 |
| 4.2.5. Desafíos en la Acuicultura de Peces.....                                                                    | 135 |
| 4.2.6. Enfermedades .....                                                                                          | 136 |
| 4.2.7. Seguridad Alimentaria.....                                                                                  | 136 |
| 4.2.7.1. Implementación de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura .....                             | 136 |
| 4.2.7.2. ¿Qué son las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura? .....                                     | 136 |
| 4.2.7.3. Importancia de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura.....                                 | 137 |
| 4.2.7.4. Principales Componentes de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura .....                    | 137 |
| 4.2.7.5. Situación actual y perspectivas de la producción de peces .....                                           | 139 |
| 4.2.7.6. Crecimiento de la industria.....                                                                          | 139 |
| 4.3. Beneficios y Barreras para la Implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Peces..... | 142 |

|          |                                                                                                      |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.3.2.   | Barreras para la Implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias .....                              | 143 |
| 4.3.3.   | Buenas Prácticas de Producción Porcina.....                                                          | 144 |
| 4.3.3.1. | Prácticas de Sanidad. ....                                                                           | 144 |
| 4.4.     | LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS MEDIOAMBIENTALES (BPP)                                                | 152 |
| 4.4.1.   | PRINCIPIOS Y MANEJO DEL GANADO .....                                                                 | 153 |
| 4.4.2.   | INSTALACIONES GANADERAS .....                                                                        | 153 |
| 4.4.2.1. | SANIDAD ANIMAL Y BIOSEGURIDAD DEL GANADO .....                                                       | 154 |
| 4.4.2.2. | USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS .....                                                               | 154 |
| 4.4.2.3. | LOS SISTEMAS MÁS EFICIENTES PARA APLICAR LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS.....                         | 156 |
| 4.4.2.4. | PAÍSES QUE HAN TENIDO ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS SON: .....            | 156 |
| 4.4.2.5. | PARA OTROS PAÍSES, SE OFRECEN LAS RECOMENDACIONES EN RELACIÓN A LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS:..... | 158 |
| 4.4.2.6. | BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DURANTE EL ORDEÑO DEGANADO VACUNOORDEÑO .....                             | 159 |
|          | BIBLIOGRAFIA:.....                                                                                   | 180 |

## PROLOGO

En el dinámico mundo de los emprendimientos pecuarios, la eficiencia y la sostenibilidad son piedras angulares para el éxito. Este libro explora en profundidad las cadenas productivas y las buenas prácticas que no solo impulsan la rentabilidad, sino que también promueven el bienestar animal y ambiental. A través de experiencias compartidas, investigaciones sólidas y estrategias probadas, invitamos a los lectores a explorar un enfoque integral hacia la gestión ganadera.

Las prácticas agrícolas y pecuarias están evolucionando rápidamente en respuesta a desafíos globales como el cambio climático y la seguridad alimentaria. Este texto no solo aborda los desafíos actuales, sino que también propone soluciones innovadoras y sostenibles que pueden transformar positivamente la industria. Desde la producción hasta la comercialización, cada eslabón de la cadena productiva es crucial y merece atención estratégica.

Esperamos que este libro no solo eduque, sino que también inspire a los emprendedores y profesionales del sector pecuario a adoptar prácticas que beneficien tanto a sus negocios como al medio ambiente. Con este objetivo, presentamos un compendio de conocimientos que refleja años de experiencia y dedicación en la mejora continua de las prácticas agrícolas.

Las cadenas productivas y las buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios son fundamentales para asegurar la eficiencia, la sostenibilidad y el bienestar en la industria ganadera. Este enfoque no solo busca maximizar la productividad y la rentabilidad, sino también promover prácticas que respeten el medio ambiente y garanticen el bienestar animal.

En un contexto global donde la demanda de productos pecuarios sigue aumentando, es crucial implementar estrategias que optimicen cada etapa de la cadena productiva. Esto incluye desde la gestión de la alimentación y la reproducción hasta la comercialización responsable de los productos finales. Las buenas prácticas abarcan aspectos como la salud animal, el manejo adecuado de residuos, la conservación de recursos naturales y la mejora continua de las condiciones laborales.

Este libro se adentra en los principios y las experiencias que guían a los emprendedores pecuarios hacia un crecimiento sostenible y una competitividad duradera. A través del análisis de casos, investigaciones y testimonios de expertos, se busca ofrecer un panorama completo de cómo los avances tecnológicos y las estrategias innovadoras pueden transformar positivamente los emprendimientos pecuarios.

El objetivo es no solo informar, sino también inspirar a los profesionales del sector a adoptar prácticas que no solo beneficien sus negocios, sino que también contribuyan a la preservación del entorno natural y al bienestar de los animales. Este libro es una herramienta valiosa para quienes buscan no solo prosperar económicamente, sino también dejar un impacto positivo en la comunidad y en el planeta.

En resumen, las cadenas productivas y las buenas prácticas en los emprendimientos pecuarios representan un camino hacia un futuro más responsable y equitativo en la producción de alimentos de origen animal.

## **INTRODUCCION:**

En un mundo donde la demanda de productos pecuarios está en constante aumento, es imperativo adoptar y promover las Buenas Prácticas Pecuarias como un estándar de producción. Estas prácticas abarcan desde la crianza y alimentación de los animales hasta su manejo sanitario y la gestión adecuada de los desechos generados por la actividad ganadera (Medina, E. 2017).

Las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) son un conjunto de normativas, técnicas y procedimientos diseñados para garantizar la producción sostenible, segura y de calidad en el sector pecuario. Estas prácticas son fundamentales para promover el bienestar animal, la salud pública, la protección del medio ambiente y la rentabilidad económica de las explotaciones ganaderas (Adolfo, H. 2022).

La producción de alimentos de origen vegetal y animal, que sean de calidad e inocuos, es responsabilidad de todos los actores a lo largo de la cadena alimentaria. De ahí que los responsables de la producción primaria, transformación, distribución, y el mismo consumidor, consume no represente riesgo alguno a su salud. incluyendo a las amas de casa, deben cumplir las normas que garanticen que el producto que consumen (Adolfo, H. 2022).

Las BPP recomiendan la selección de animales sanos y de buena calidad genética para asegurar una producción eficiente y de alta calidad, es importante adquirir animales de proveedores confiables y certificados. Las BPP tiene como objetivos proporcionar un ambiente adecuado y confortable para los animales es esencial para su bienestar y rendimiento productivo. Las BPP incluyen pautas para el diseño y mantenimiento de instalaciones ganaderas que cumplan con los estándares de espacio, ventilación, iluminación y confort térmico. Nutrición animal: Una alimentación balanceada y adecuada es fundamental para el desarrollo y salud de los animales, también las BPP promueven el uso de dietas formuladas por profesionales nutricionistas, evitando el uso excesivo de antibióticos y promotores de crecimiento La prevención de enfermedades y el control de plagas y parásitos son pilares fundamentales de las BPP (Brunori, J. 2020).

Las Buenas Prácticas Pecuarias se entienden (según la FAO) como la aplicación del conocimiento disponible para la utilización sustentable de los recursos naturales básicos en la producción, de manera benévola, de productos agropecuarios alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que procurar la viabilidad económica y la estabilidad social. La FAO también define las BPP de una manera más sencilla como “Hacer las cosas bien y dar garantía de ello”. El Decreto 1500 de 2007, 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, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación, define la producción primaria como “producción, cría o cultivo de productos primarios, con inclusión de la cosecha, el ordeño y la cría de animales domésticos de abasto público previos a su sacrificio. Incluye la zoocría. Uno de los grandes retos que el mundo tendrá que enfrentar en las próximas décadas es la de preservar los recursos naturales y al mismo tiempo producir alimentos en suficiencia para satisfacer las demandas de una población humana en crecimiento; que, de acuerdo con las estimaciones realizadas, ésta se incrementará hasta ocho mil millones para el año 2020. Simultáneamente se ha observado un deterioro de los recursos naturales alrededor del mundo, tales como la degradación de la tierra, donde por efecto de la actividad humana se han degradado entre 700 millones y tres billones de hectáreas de tierra (Nuñez, 2015).

La demanda de alimentos concentrados para el ganado ha conducido a cambios en el uso de la tierra y a la utilización de los sistemas intensivos de cultivo. También la escasez de agua es un problema cada vez más frecuente en todo el mundo, además de la contaminación de las fuentes de agua. Por su parte la temperatura global ha incrementado de 0,3 a 0,6°C en el último siglo, aunado a un incremento de 26% en el bióxido de carbono y 115% de metano en los niveles atmosféricos, y se pronostica un incremento en la temperatura global de 1,8°C en los próximos 35 años. La disminución de la biodiversidad es otro problema importante, alrededor de 160 especies de aves y 100 especies de mamíferos se han extinguido en los últimos tres siglos y se estima que más de 3000 especies vegetales y más de 500 especies animales están en peligro de extinción (Nuñez, 2015).

El deterioro ambiental, así como la necesidad de producir alimentos de calidad e inocuos, demanda al sector agropecuario a implementar acciones para incrementar la producción agrícola y pecuaria sin deterioro de los recursos naturales (Nuñez, 2015).

En el plano operativo, la aplicación y cumplimiento de las BPP enfrenta un conjunto de dificultades que no necesariamente se relacionan con la voluntad de los productores. Los problemas se vinculan con deficiencias productivas, económicas y con aspectos socioculturales y ambientales que hoy caracterizan a gran parte del sector rural. Por lo tanto, si bien el marco regulatorio es importante, desde la acción, las BPP deben ser fomentadas como una estrategia de desarrollo rural integral. Esta perspectiva toma mayor relevancia en las explotaciones manejadas por pequeños productores familiares. La heterogeneidad de limitaciones de este grupo demanda de un trabajo interinstitucional y del diseño de programas específicos en donde las BPP pueden constituirse en la excusa para alinear acciones necesarias para embarcarlos en procesos más competitivos y sostenibles (FAO, 2012).

La producción pecuaria tiene un gran impacto en recursos globales como el agua, la tierra y la biodiversidad y contribuye significativamente al cambio climático. Directa o indirectamente, a través del pastoreo o de la producción de cultivos forrajeros, la producción pecuaria ocupa aproximadamente el 30 por ciento de la superficie terrestre libre de hielo. En muchas situaciones constituye la principal fuente de contaminación terrestre al verter nutrientes y materia orgánica, patógenos y residuos farmacológicos a los ríos, lagos y aguas costeras. Los animales y sus desechos emiten gases que inciden en el cambio climático. Otra fuente de emisión de gases es la destrucción de los bosques para su conversión en zonas de pastoreo y tierras de cultivo destinadas a la producción de alimentos para el ganado. La producción pecuaria moldea paisajes enteros y su demanda de tierras para pastizales y cultivos forrajeros modifica y reduce los hábitats naturales (Steinfeld et al, 2009).

La bioseguridad es un protocolo por el cual debe regirse toda producción pecuaria con fines de lucro para precautelar la salud alimentaria, considerando que los alimentos pueden ser un transporte de múltiples enfermedades que se pueden adquirir sea vía ambiental o por la manipulación e intervención humana.

El establecimiento de estos planes de operación nos permite prevenir la aparición de un agente causal de enfermedades en el producto, regido por medio de múltiples normativas que establecen, un correcto procesamiento y manejo del producto final como del modelo productivo para su obtención, todo respaldado por múltiples investigaciones y antecedentes científicos.

## **CAPÍTULO I:**

### **1. GENERALIDADES DE LA BIOSEGURIDAD PECUARIAS**

El concepto de bioseguridad asociado a la producción pecuaria hace referencia al conjunto de medidas, infraestructuras y estándares diseñados para disminuir los riesgos biológicos relacionados con la entrada, transmisión y salida de enfermedades en los rebaños, ya sea en una unidad de producción, una región o un país (Larson, 2008). Estas medidas, resumidas por Larson y respaldadas por Arriaga (2002) y SAGARPA (2002), incluyen prácticas como la higiene en las instalaciones y entre el personal, el control de accesos y movimientos, así como la limpieza, desinfección y control de las salidas (SALAZAR, 2020).

#### **1.1. Objetivos de la Bioseguridad:**

Según (Escudero, 2017) los objetivos de la bioseguridad son los siguientes:

1. Prevenir la entrada y propagación de enfermedades: La bioseguridad tiene como objetivo principal reducir el riesgo de introducción y propagación de patógenos en las unidades de producción pecuaria. Esto se logra mediante la implementación de medidas y protocolos que ayudan a controlar y minimizar la exposición de los animales a agentes infecciosos.
2. Mejorar el estado sanitario de los animales: La bioseguridad busca mejorar la salud y el bienestar de los animales en las unidades de producción pecuaria. Esto se logra mediante la implementación de prácticas de higiene, programas de medicina preventiva y el control de enfermedades.
3. Reducir la necesidad de antibióticos: La implementación adecuada de medidas de bioseguridad puede ayudar a reducir la necesidad de utilizar antibióticos en la producción pecuaria. Esto contribuye a prevenir la aparición de resistencia antimicrobiana y garantizar la seguridad de los productos pecuarios.

4. Proteger la salud de los trabajadores y consumidores: La bioseguridad también tiene como objetivo proteger la salud de los trabajadores de las unidades de producción pecuaria y de los consumidores de los productos pecuarios. Esto se logra mediante la implementación de medidas de higiene, control de riesgos y buenas prácticas de producción.
5. Garantizar la rentabilidad de las unidades de producción pecuaria: La implementación adecuada de medidas de bioseguridad puede contribuir a garantizar la rentabilidad de las unidades de producción pecuaria. Al prevenir la entrada y propagación de enfermedades, se evitan pérdidas económicas asociadas a la mortalidad y disminución del rendimiento de los animales.

Estos son algunos de los objetivos principales de la bioseguridad en la producción pecuaria. La implementación adecuada de medidas de bioseguridad contribuye a proteger la salud de los animales, los trabajadores y los consumidores, así como a garantizar la rentabilidad y la sostenibilidad de las unidades de producción pecuaria (Pablos, 2016).

### **1.1.1. Ventajas y Desventajas de la Bioseguridad**

#### **1.1.1.1. Ventajas:**

1. Salud Animal Mejorada: La implementación de medidas de bioseguridad ayuda a prevenir enfermedades y mantener la salud óptima del ganado, lo que se traduce en una producción animal más saludable y robusta.
2. Reducción de Pérdidas Económicas: Al prevenir la propagación de enfermedades, se reduce la morbilidad y mortalidad del ganado, lo que resulta en menores pérdidas económicas para los productores pecuarios.
3. Seguridad Alimentaria: La bioseguridad en la producción pecuaria contribuye a la seguridad alimentaria al garantizar que los productos de origen animal sean seguros para el consumo humano, al estar libres de patógenos y contaminantes.
4. Acceso a Mercados Internacionales: Los productos pecuarios producidos bajo medidas de bioseguridad pueden cumplir con los estándares sanitarios

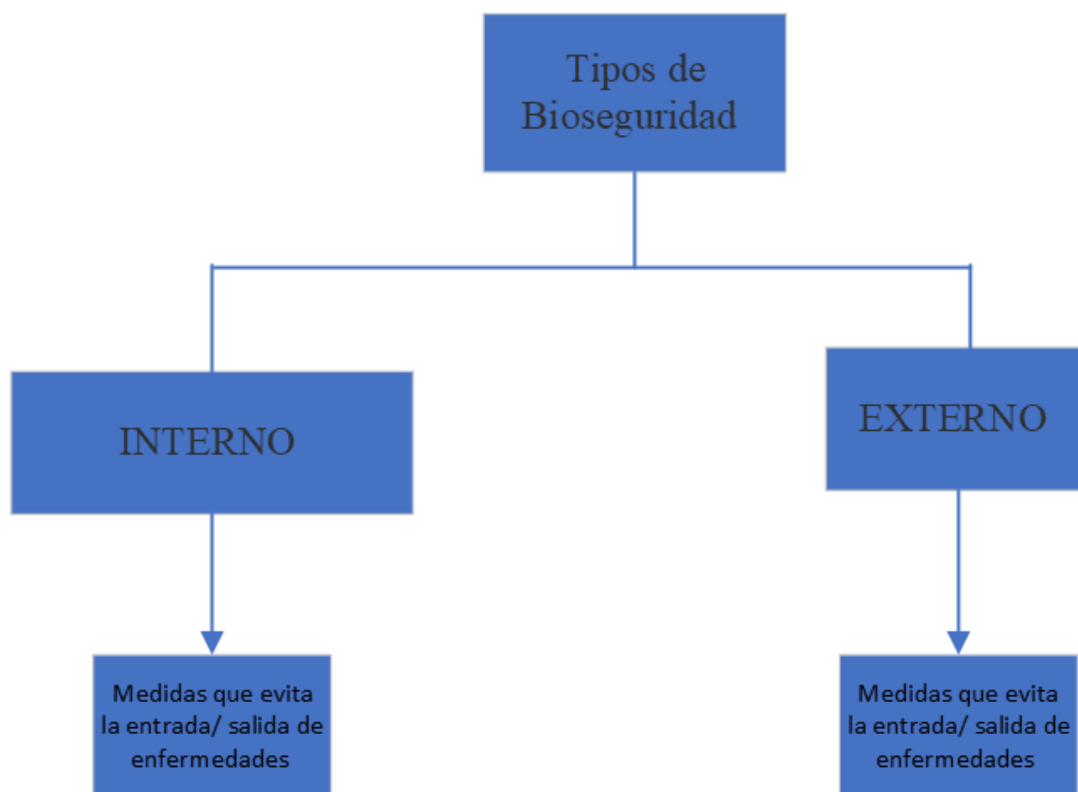
internacionales, lo que facilita el acceso a mercados globales y aumenta las oportunidades comerciales.

5. **Protección de la Salud Pública:** La bioseguridad pecuaria no solo protege la salud del ganado, sino también la salud pública al reducir el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas de los animales a los humanos (Moriana, 2020).

#### **1.1.1.2. Desventajas de la Bioseguridad Pecuaria:**

1. **Costos de Implementación:** La adopción de medidas de bioseguridad implica costos adicionales para los productores pecuarios, como la compra de equipos de desinfección, material de protección personal y capacitación del personal.
2. **Complejidad de Aplicación:** Algunas medidas de bioseguridad pueden ser difíciles de implementar en granjas pecuarias, especialmente en operaciones de pequeña escala, debido a la complejidad técnica y los requisitos de infraestructura.
3. **Resistencia al Cambio:** Algunos productores pueden mostrar resistencia al cambio y ser reacios a adoptar nuevas prácticas de bioseguridad debido a la percepción de que pueden afectar la comodidad o eficiencia de sus operaciones.
4. **Dificultad en el Cumplimiento:** El cumplimiento adecuado de las medidas de bioseguridad puede ser un desafío en algunas granjas pecuarias debido a la falta de conciencia, capacitación insuficiente o falta de supervisión adecuada.
5. **Impacto en el Bienestar Animal:** Algunas medidas de bioseguridad, como el confinamiento y la restricción de movimientos, pueden tener un impacto negativo en el bienestar animal si no se implementan adecuadamente. Es importante encontrar un equilibrio entre la bioseguridad y el bienestar animal (Muñoz A. J., 2023).

### 1.1.1.3. Tipos de bioseguridad



*Ilustración 1: Tipos de bioseguridad*

- **Bioseguridad externa:** El establecimiento de medidas que impidan la entrada/salida de enfermedades en/de una explotación.
- **Bioseguridad interna:** El establecimiento de medidas que impidan la difusión de enfermedades dentro de una explotación (Ríos-Mena, 2021).

Las siete principales medidas a llevar a término, en el ámbito de la bioseguridad interna de una explotación pecuaria moderna son:

- El agua de bebida será siempre agua potable, correctamente controlada. El alimento sólido (piensos, forrajes, etc.) estará en perfectas condiciones para su consumo.
- Los cadáveres deberán ser manejados de forma correcta, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
- Las excretas, tanto las sólidas como las líquidas, deberán de ser manejadas y tratadas correctamente (estercoleros, balsas de purines, etc.).
- Los alrededores de las naves deberán estar sujetos a los correspondientes mantenimientos (limpieza, desinfección, eliminación de malas hierbas, etc.).
- Establecimiento y aplicación de los correctos programas de limpieza y desinfección de herramientas, equipos, instalaciones (atención especial a comederos, bebederos, cornadizas, cubículos, etc.).
- Establecimiento y aplicación de los correctos programas de limpieza y desinfección de los alojamientos (limpieza y desinfección de pisos, muros y techos).
- Se dispondrá y se utilizará correctamente la correspondiente enfermería, adecuadamente aislada, para los animales que tengan problemas sanitarios.

Al margen de estas cuestiones se tendrá un especial control, efectuado con la máxima educación, pero caracterizado por su eficiencia y eficacia, sobre la limpieza y el estado sanitario de la mano de obra, directa e indirecta, de la explotación (Muñoz L. , 2023).

La bioseguridad tiene dos componentes básicos que son igualmente importantes:

- **Plan de bioseguridad:** infraestructuras, equipos, medidas de manejo, protocolos escritos, registros, etc.
- **Aspecto humano:** formación, concienciación, entrenamiento del personal.

Muchas veces el aspecto humano es el más complicado implementar y mantener a punto. Es muy importante tener en cuenta que un buen plan de bioseguridad sin un personal concienciado e implicado en su trabajo diario no vale de nada (Estrada, 2020).

Los tres **principios básicos** en los que está basada la bioseguridad son:

- **Separación entre lo sucio y lo limpio:** es el más importante y puede ser una separación de espacio, de tiempo o conceptual. Entre sucio y limpio deben implementarse medidas de limpieza y desinfección.
- **Limpieza:** casi la totalidad de los agentes patógenos desaparecen si eliminamos la suciedad visible de una superficie. Es imprescindible para que la desinfección sea efectiva.
- **Desinfección:** elimina cualquier agente patógeno residual. Depende de factores como el uso de un agente desinfectante adecuado, tiempo de contacto adecuado, concentración adecuada, buena limpieza previa, etc. (Serrano, 2022).

Hay dos aspectos fundamentales a la hora de aplicar medidas de bioseguridad: la evaluación de riesgos, que debe precederla siempre, y la aplicación de priorización, tratando de atender de forma prioritaria aquellos riesgos que resulten mayores, de modo que la bioseguridad es algo relativo y no nos valen las fórmulas utilizadas por otros.

Según (Jimenez, 2018) la bioseguridad pecuaria se refiere al conjunto de medidas, infraestructuras y normas destinadas a reducir los riesgos biológicos de entrada, transmisión y salida de enfermedades en las unidades de producción pecuaria (UPP) en una región o país. Estas medidas incluyen la higiene en las instalaciones y del personal, el control de entradas y movimientos, y la limpieza, desinfección y control de las salidas. También se enfoca en la implementación de programas de medicina preventiva, como calendarios de desparasitación, vacunación, control de fauna nociva, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, y capacitación del personal.

La bioseguridad pecuaria es fundamental para prevenir la entrada y propagación de enfermedades en los hatos, mejorar la calidad e inocuidad de los productos pecuarios y garantizar la rentabilidad de las unidades de producción pecuaria. Al implementar adecuadas de bioseguridad, se pueden prevenir, controlar y erradicar enfermedades, lo que contribuye a generar empresas rentables y competitivas a nivel nacional e internacional (Rojas, 2020).

En el contexto actual, donde la seguridad, la bioseguridad y la inocuidad son temas cada vez más relevantes, es esencial comprender la distinción entre ellos. Mientras que la bioseguridad se enfoca en la gestión de plagas y enfermedades para proteger la economía, el medio ambiente y la salud animal y humana, la inocuidad se centra en prevenir la exposición involuntaria a patógenos y toxinas, así como su liberación accidental al medio ambiente.

Por otra parte, en el sector pecuario, la bioseguridad se refiere a la implementación de procedimientos y medidas sanitarias para prevenir la entrada, salida o diseminación de agentes infecciosos en las granjas de producción. Esto incluye la atención a aspectos como las instalaciones, las entradas y salidas de productos y personales, ya mencionado anteriormente la proximidad a otras explotaciones, así como los procesos de sacrificio y manipulación de productos y subproductos animales (Rivera, 2018).

En particular, en los sistemas de producción piscícolas y avícolas, la bioseguridad adquiere una relevancia especial debido a la posible transmisión de agentes patógenos a través de diversos vectores, incluyendo el viento. Por lo tanto, es crucial adoptar y aplicar medidas que protejan tanto a los animales dentro de las unidades de producción como a las personas que interactúan con estos entornos.

Estas actividades deben integrarse como parte integral de un programa de medicina preventiva, que abarque aspectos como calendarios para la desparasitación externa e interna, la vacunación de los animales, el control de fauna perjudicial, el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno, así como la formación del personal (Savala, 2022).

En este contexto, se aplican diversas medidas preventivas (ver figura 1) clasificadas como primarias, secundarias y terciarias. Las medidas primarias se centran en evitar el inicio de casos o reducir su incidencia, las secundarias involucran acciones de diagnóstico temprano y tratamiento oportuno para prevenir la progresión y reducir la prevalencia, mientras que las medidas terciarias se basan en la experiencia previa, buscando recuperar al individuo en la medida posible según sus capacidades (J., 2018)



Figura 2 ( Medidas que desempeña en la bioseguridad de producción pecuarias)

Las medidas delineadas en la figura 1 se aplican en tres fases de acuerdo con la concepción de la historia natural de la enfermedad presentada por LeaveIl y Clark (1969), quienes postulan que la salud y la enfermedad resultan de la interacción entre diversos factores, ya sean conocidos o no. Según esta perspectiva, la adaptación ecológica entre estos factores conduce a la salud, mientras que la falta de adaptación resulta en enfermedad (Morales, 2019).

Este enfoque se conoce como la triada ecológica o epidemiológica, que consiste en agente, huésped y ambiente como determinantes de enfermedades. El agente, considerado una condición necesaria pero no suficiente, puede adoptar formas biológicas, físicas o químicas. El huésped, por su parte, exhibe características predisponentes como especie, edad, raza, sexo, herencia, estado nutricional e inmunitario, susceptibilidad e individualidad, así como hábitos y costumbres, y densidad poblacional.

Por último, el ambiente determina la existencia o persistencia de ambos y puede ser biológico, físico, químico o socioeconómico.

En este contexto, las causas de enfermedad se resumen en:

- Factores ambientales como malnutrición, riesgos individuales, fauna nociva y clima.
- Agentes infecciosos específicos que incluyen virus, bacterias, hongos y parásitos (protozoarios y helmintos).
- Factores intrínsecos del organismo, como alteraciones genéticas e inmunológicas o combinaciones de ambas (J., 2018).

La coexistencia natural de estos factores se conoce como el período prepatogénico, que precede a la manifestación de la enfermedad. Cuando este equilibrio se rompe, surge un estímulo que desencadena la interacción estímulo-huésped y una reacción de este último.

Es en este punto cuando comienza el período patogénico, caracterizado por una serie de eventos que determinan el curso de la enfermedad, formando así, junto con la triada ecológica, la historia natural del proceso salud-enfermedad (figura 2) (J., 2018).



Figura 3 : Triada ecológica de la bioseguridad pecuaria en los diferentes procesos)

## 1.2. Otros grupos de animales

En ciertas explotaciones pecuarias, especialmente aquellas de carácter extensivo, es frecuente observar la coexistencia de varios grupos de animales, como por ejemplo la convivencia de bovinos con ovinos, u ovinos con caprinos, e incluso la presencia de diferentes razas dentro de una misma especie.

En estos escenarios, el manejo sanitario de los animales debe abordar ciertos aspectos importantes. En el caso de bovinos, caprinos y ovinos, además de contar con certificados que respalden su estado libre de enfermedades bajo control, se requerirá la presentación de pruebas diagnósticas negativas para paratuberculosis. En el caso específico de los caprinos, será necesario solicitar pruebas negativas para la artritis encefalitis caprina.

Se establecerá anualmente un programa de medicina preventiva para todos los grupos de animales, prestando especial atención a los programas de vacunación y desparasitación, adaptándolos según las necesidades específicas de cada especie y la región.

Las evaluaciones médicas periódicas se centrarán en el diagnóstico temprano de enfermedades comunes, y los programas de nutrición se diseñarán de manera equilibrada y adecuada para cada especie (J., 2018).

### 1.2.1. Principios básicos de bioseguridad en la producción pecuaria:

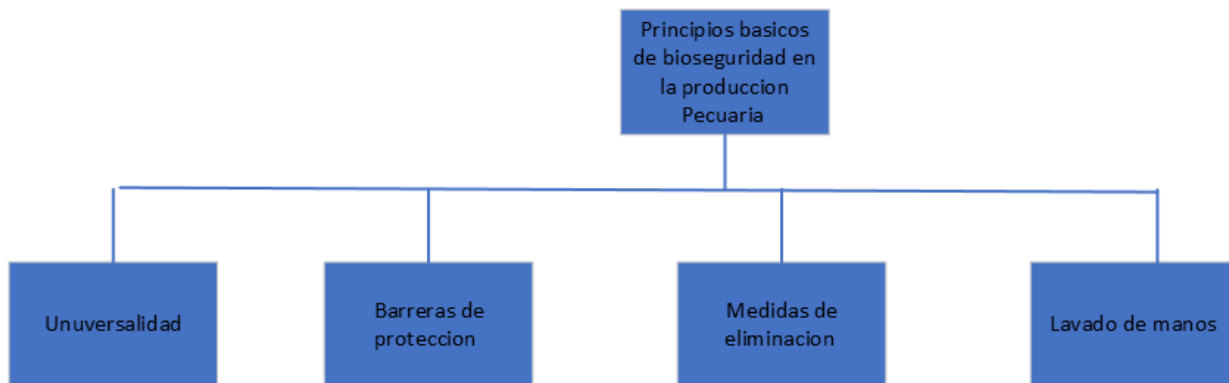
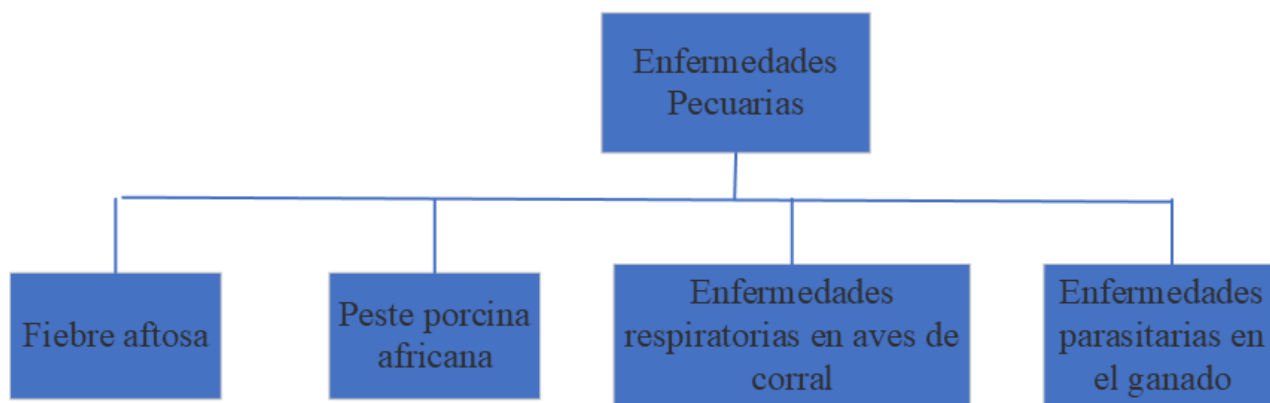


Ilustración 4: Principio básico de bioseguridad

1. **Universalidad:** Se asume que todas las personas y animales son potencialmente infectados y que sus fluidos y objetos utilizados en su atención pueden ser potencialmente infectantes. Es importante tomar precauciones en todo momento y tratar a todos los animales como si estuvieran infectados.
2. **Barreras de protección:** Se utilizan elementos de protección personal, como guantes, mascarillas, batas de protección y anteojos, para evitar la transmisión de enfermedades. Estas barreras físicas protegen al personal de contacto directo con los animales y sus fluidos corporales.
3. **Medidas de eliminación:** Se deben implementar medidas adecuadas para la eliminación segura de desechos y residuos, como la disposición adecuada de cadáveres de animales, la gestión de excretas y la limpieza y desinfección de instalaciones y equipos. Esto ayuda a prevenir la propagación de enfermedades y mantener un ambiente limpio y seguro.
4. **Lavado de manos:** El lavado de manos es una medida fundamental de bioseguridad. Se debe realizar de manera regular y adecuada, especialmente antes y después de tener contacto con los animales, sus fluidos corporales o las instalaciones donde se encuentran.

Las enfermedades pecuarias pueden tener un impacto significativo en la industria pecuaria y en la economía en general. Estas enfermedades pueden afectar la salud y el bienestar de los animales, así como la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas. Algunas de las enfermedades pecuarias más comunes y su impacto económico incluyen:



*Ilustración 5: Enfermedades que afectan en la producción pecuarias*

1. Fiebre aftosa: La fiebre aftosa es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los animales de pezuña hendida, como vacas, cerdos, ovejas y cabras. Esta enfermedad puede causar fiebre, ampollas en la boca y las pezuñas, y pérdida de peso en los animales afectados. El impacto económico de la fiebre aftosa es significativo, ya que puede resultar en la pérdida de animales, restricciones comerciales y la necesidad de implementar medidas costosas de control y erradicación.

## LO QUE DEBE SABER SOBRE EL BROTE DE AFTOSA



Ilustración 6: brotes de la Fiebre Aftosa según el Ministerio de Agricultura.

2. **Peste porcina africana:** La peste porcina africana es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos. Esta enfermedad puede causar fiebre alta, hemorragias internas y externas, y alta mortalidad en los cerdos afectados. El impacto económico de la peste porcina africana es significativo, ya que puede resultar en la pérdida de cerdos, restricciones comerciales y la necesidad de implementar medidas de control y erradicación costosas.



*Ilustración 7: Procesos que se realiza para la peste porcina africana.*

3. **Enfermedades respiratorias en aves de corral:** Las enfermedades respiratorias, como la influenza aviar, pueden afectar a las aves de corral, como pollos y pavos. Estas enfermedades pueden causar síntomas respiratorios, disminución de la producción de huevos y alta mortalidad en las aves afectadas. El impacto económico de las enfermedades respiratorias en aves de corral puede incluir la pérdida de aves, restricciones comerciales y la necesidad de implementar medidas de control y bioseguridad en las granjas avícolas.



Ilustración 8: Procesos para identificar la enfermedad de respiración en las aves

4. Enfermedades parasitarias en el ganado: Las enfermedades parasitarias, como la garrapata y la mosca de los cuernos, pueden afectar al ganado bovino. Estas enfermedades pueden causar pérdida de peso, anemia y disminución de la producción de leche en el ganado afectado. El impacto económico de las enfermedades parasitarias en el ganado puede incluir la pérdida de animales, la necesidad de implementar medidas de control y la disminución de la productividad de las explotaciones ganaderas.



*Ilustración 9: Ejemplo de parásitos que se encuentra en el exterior*

### **1.2.2. Prevención del Encuentro con Animales de Otros Grupos**

En las explotaciones intensivas, la posibilidad de que los animales entren en contacto directo con aquellos ajenos a la Unidad de Producción Pecuaria (UPP) puede ser controlable gracias a que el predio cuenta con restricciones de acceso, impidiendo la entrada de personas y animales no autorizados.

En explotaciones extensivas con pastizales cercados, se puede evitar este contacto; sin embargo, en áreas de pastoreo compartidas, el riesgo de mezcla con otros animales es constante. En este contexto, es fundamental establecer un reglamento con la comunidad que defina el manejo de los animales en las zonas comunes de pastoreo.

Debido al riesgo de transmisión de enfermedades, el personal que trabaja en la UPP debe procurar minimizar el contacto con animales de otros grupos. El médico veterinario también debe tomar precauciones extremas, asegurando una limpieza y desinfección adecuadas de su indumentaria de trabajo, botas, equipo y herramientas, así como la eliminación física de la materia orgánica, como sangre, heces y otros residuos.

En la medida de lo posible, se debería evitar la entrada de vehículos de proveedores o compradores a la UPP, ya que estos vehículos suelen visitar diversas granjas y podrían transportar materia orgánica potencialmente contaminada. Se recomienda asignar áreas específicas para recibir insumos alimenticios, concentrados o herramientas, así como para la entrega de productos como leche, corderos, terneros, cabritos, etc.

Además, se aconseja contar con un área de estacionamiento de vehículos ubicada lo más lejos posible de los animales. Se pueden instalar vados de desinfección que deben ser atravesados obligatoriamente por visitantes, empleados y cualquier vehículo que entre o salga de la UPP.

Estos vados deben tener una profundidad mínima de 25 cm, una longitud de 3 m y un ancho suficiente para permitir el paso de vehículos.

La solución desinfectante utilizada en el vado debe renovarse continuamente para garantizar su eficacia y se recomiendan desinfectantes específicos para eliminar diversas especies de *Brucella*, como solución de hipoclorito de sodio al 2.5%, suspensión fresca de cal viva (hidróxido de calcio) al 20%, solución de sosa cáustica al 2-3%, emulsión de creolina al 5%, y solución de fenol al 1% (PNBV, 2019).

### **1.2.3. Porque es importante tener un buen nivel de bioseguridad**

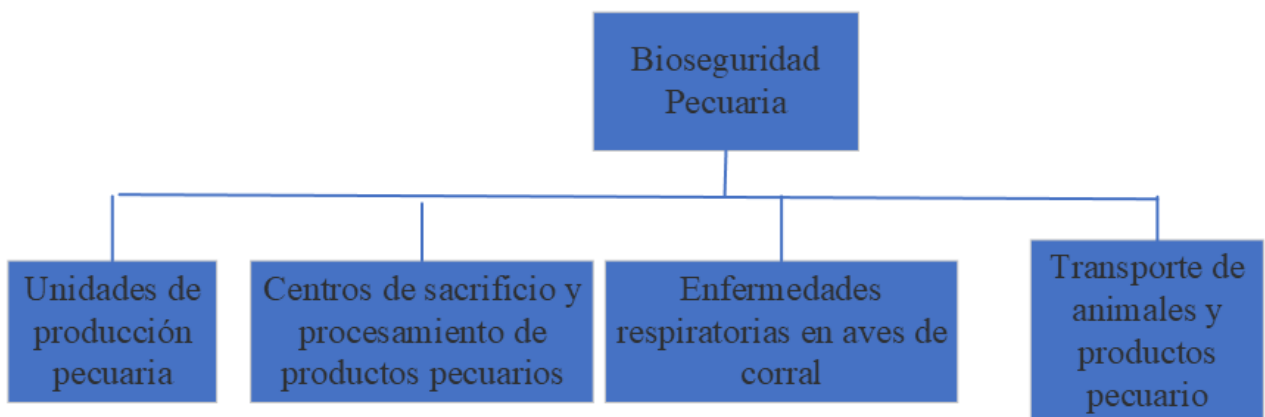
Es importante tener un buen nivel de bioseguridad en la producción pecuaria por varias razones fundamentales:

- **Protección de la Salud Animal:** La bioseguridad adecuada ayuda a prevenir la introducción y propagación de enfermedades en el ganado, lo que contribuye a mantener la salud y el bienestar de los animales. Esto reduce la morbilidad y mortalidad del ganado, mejora su calidad de vida y evita sufrimientos innecesarios.
- **Seguridad Alimentaria:** La implementación de medidas de bioseguridad garantiza la producción de alimentos de origen animal seguros y libres de contaminantes microbiológicos, químicos y físicos que puedan representar un riesgo para la salud humana. Esto ayuda a proteger a los consumidores y a mantener la confianza en la cadena alimentaria.
- **Protección de la Salud Pública:** La bioseguridad en la producción pecuaria no solo beneficia a los animales, sino también a las personas al reducir el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas, es decir, aquellas que se pueden transmitir de los animales a los humanos. Esto contribuye a proteger la salud pública y a prevenir brotes de enfermedades en la población.
- **Sostenibilidad de la Producción Pecuaria:** La prevención de enfermedades a través de la bioseguridad contribuye a la sostenibilidad de la producción pecuaria al reducir la necesidad de tratamiento médico, el uso de medicamentos veterinarios y la pérdida

de animales. Esto ayuda a optimizar los recursos disponibles y a minimizar el impacto ambiental de la actividad pecuaria.

- Acceso a Mercados Internacionales: Los países y productores que implementan medidas de bioseguridad eficaces pueden cumplir con los estándares sanitarios internacionales y acceder a mercados globales más lucrativos. Esto abre oportunidades comerciales y mejora la competitividad de la industria pecuaria a nivel internacional.

La bioseguridad pecuaria se puede realizar en diferentes lugares y contextos relacionados con la producción pecuaria. Algunos de los lugares donde se puede implementar la bioseguridad peculiar son:



*Ilustración 10: División de los lugares o procesos de bioseguridad pecuaria*

1. Unidades de producción pecuaria: Las unidades de producción pecuaria, como granjas o ranchos, son el lugar principal donde se implementan las medidas de bioseguridad. Esto incluye el control de entradas y movimientos de animales, la higiene en las instalaciones y del personal, la limpieza y desinfección de las áreas de trabajo, entre otras medidas.

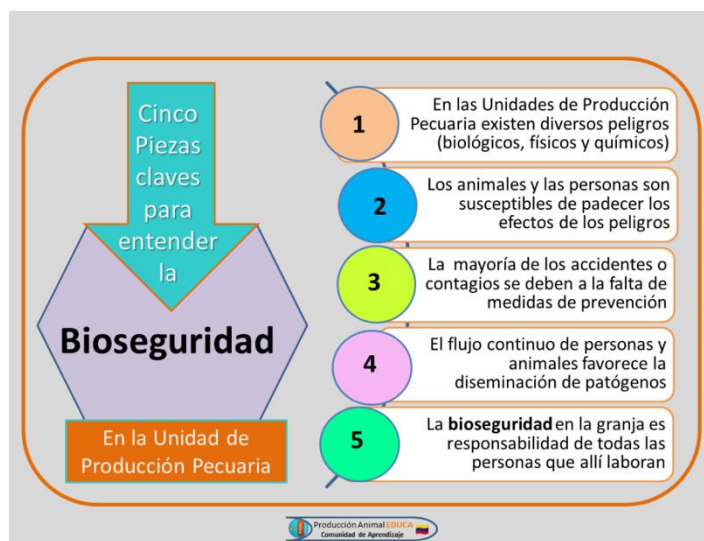


Ilustración 11: unidades de medición pecuarias que se encuentran según (

2. Centros de sacrificio y procesamiento de productos pecuarios: Los centros de sacrificio y procesamiento de productos pecuarios también son lugares donde se deben aplicar medidas de bioseguridad. Esto implica la implementación de protocolos de limpieza y desinfección, control de entradas y salidas de productos, y el cumplimiento de normas de higiene y seguridad alimentaria



Ilustración 12: Inspecciones que se debe realizar según (

3. Centros de investigación y laboratorios: En los centros de investigación y laboratorios relacionados con la producción pecuaria, se deben seguir estrictas medidas de bioseguridad para prevenir la entrada y salida de agentes patógenos. Esto incluye el uso de equipos de protección personal, la desinfección de equipos y superficies, y el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos.



*Ilustración 13: Centro de investigación o laboratorio para su receptivo análisis según (*

4. Transporte de animales y productos pecuarios: El transporte de animales y productos pecuarios también es un punto crítico donde se deben aplicar medidas de bioseguridad. Esto implica la limpieza y desinfección adecuada de los vehículos de transporte, así como el cumplimiento de las normas de bienestar animal durante el traslado.



*Ilustración 14: Transporte de animales*

### **¿Quién es responsable de aplicar medidas de bioseguridad?**

Todos los eslabones de la estructura sanitaria deben aplicar correctas medidas de bioseguridad, cualquier fallo en la bioseguridad de uno de los eslabones se traduce en un fallo del sistema en su conjunto. Así, es importante tener altos niveles de bioseguridad en:

- Explotaciones intensivas y extensivas, también las de carácter reducido
- Vehículos de transporte relacionados con animales y explotaciones.
- Actuaciones de veterinarios oficiales y privados.
- Recogida y envío de muestras.
- Laboratorios de sanidad animal

Debemos tener en cuenta que la bioseguridad es responsabilidad de todas las personas que, de forma más o menos directa, tienen relación con los animales, como ganaderos, veterinarios privados y oficiales, transportistas, cazadores, personal de mantenimiento de granjas, personal de mataderos, etc. En el caso de Ecuador según la constitución el numeral 13 del artículo 281 nos dice que la constitución señala que es responsable de proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

#### **1.2.4. Bioseguridad en granjas de producción pecuaria**

La Bioseguridad, definida como la seguridad para la vida, engloba un conjunto de procedimientos técnicos, medidas sanitarias y normas de trabajo que se aplican de manera lógica para prevenir la entrada, salida o propagación de agentes infecciosos en las unidades de producción pecuaria (Niño, 2016).

En este contexto, diversos elementos juegan un papel crucial en la introducción o salida de enfermedades en estas unidades, siendo los más relevantes las personas, vehículos, equipo, fauna silvestre, animales de compañía y fauna nociva, entre otros.

La importancia de implementar medidas de bioseguridad radica en establecer mecanismos de protección y contención eficientes. Dentro de los elementos a considerar se

encuentran aspectos como la infraestructura, el control de entradas y salidas, la gestión de movimientos internos, el personal involucrado, la proximidad con otras explotaciones, los centros de sacrificio, y el procesamiento de productos y subproductos de origen animal.

En el contexto actual, la calidad e inocuidad de los alimentos se han convertido en aspectos cada vez más críticos y demandados por los consumidores tanto a nivel nacional como internacional. En este sentido, el compromiso del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) con la población se refleja en la continua realización de conferencias destinadas a la formación de profesionales y especialistas en el ámbito agropecuario y veterinario.

Este ciclo de conferencias mensuales es coordinado por la Sociedad de Egresados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México (SEMVET), en colaboración con expertos en salud animal e inocuidad agroalimentaria de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Este esfuerzo conjunto contribuye al fortalecimiento de conocimientos y habilidades, promoviendo así prácticas seguras y responsables en la producción agropecuaria. (PNBV, 2019) lo que comprende el entendimiento de las siguientes definiciones.

#### **ACCIONES CORRECTIVAS:**

Medidas adoptadas para eliminar la causa de una no conformidad identificada o cualquier situación indeseada.

#### **AUTORIZACIÓN:**

Procedimiento administrativo en el cual el Instituto Colombiano Agropecuario ICA reconoce a una persona, ya sea natural o jurídica, oficial o privada, como competente y idónea para llevar a cabo actividades de Inspección, Vigilancia y Control de Calidad (IVC) según los estándares establecidos por el ICA.

## AUDITORÍA:

Evaluación sistemática e independiente, que busca determinar si las actividades y sus resultados se ajustan a los objetivos propuestos.

## BIOSEGURIDAD:

El instituto Colombiano Agropecuario (ICA, 2007) define a la bioseguridad como el conjunto de prácticas y medidas sanitarias preventivas orientadas a prevenir el contacto de animales con microorganismos patógenos, con el objetivo permanente de evitar la entrada y salida de agentes infectocontagiosos.

### 1.3. BUENAS PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD (BPB):

Principios fundamentales y prácticas generales de higiene y sanidad aplicadas en la producción, almacenamiento, transporte y distribución de material seminal y embriones. Su propósito es garantizar condiciones sanitarias adecuadas y minimizar los riesgos inherentes a la producción.



*Ilustración 15. Bioseguridad de la granja.*

## **COMPOSTAJE:**

Proceso controlado y aeróbico de biotransformación que convierte los residuos orgánicos en humus mediante la acción de microorganismos como bacterias y hongos. Este método permite obtener un abono orgánico estable.



*Ilustración 16. Compostaje.*

**CUARENTENA:** Medida sanitaria preventiva para evitar la propagación de enfermedades, consistente en aislar preventivamente a los animales mientras se toma una decisión sobre su aprobación o rechazo.

**DESINFECCIÓN:** Tratamiento físico-químico aplicado a superficies limpias con el propósito de destruir microorganismos que pueden causar contaminación y reducir significativamente la presencia de otros microorganismos no deseados, sin afectar negativamente las características y calidad del producto u objeto del proceso.

**DESINFECTANTES:** Sustancias utilizadas para destruir microorganismos, con la condición de mantener una acción bactericida residual a lo largo del tiempo y ser estables en presencia de residuos orgánicos.

**ESTACIÓN DE CUARENTENA O LAZARETO:** Área destinada al control sanitario de animales antes de su ingreso como donantes al centro de producción, con acceso directo y sin contacto con el resto del establecimiento.

**INFESTACIÓN:** Presencia y multiplicación de organismos de una especie en un lugar determinado, con el potencial de afectar el centro de producción, animales, productos y contaminar o deteriorar materias primas, utensilios, equipos e instalaciones.

**INSUMO PECUARIO:** Producto químico, biológico o de origen biotecnológico utilizado para estimular la producción animal.

**INSUMO:** Incluye ingredientes, envases, empaques y rótulos utilizados en la industria animal.

**LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD:** Instalación con la capacidad de verificar la calidad del material seminal y embriones.

**LIMPIEZA:** Proceso de eliminación de suciedades y materiales extraños o indeseables.

**LIMPIADORES:** Sustancias utilizadas para retirar la suciedad, con propiedades como inodoras, biodegradables, no tóxicas, solubles en agua, fácil dosificación, estabilidad en almacenamiento, no corrosivas y con mínima producción de espuma, siendo ejemplos comunes jabones y detergentes.

**LOTE:** Cantidad definida de embriones y semen producidos por un solo donante en un solo día, bajo condiciones consideradas uniformes para propósitos de muestreo.

**MANEJO:** Prácticas que promueven la productividad, bienestar y salud general de los animales, incluyendo el manejo de subproductos y residuos.

**MONITOREO:** Secuencia planificada de observaciones o mediciones relacionadas con el cumplimiento de una buena práctica específica.

**ORGANISMO DE INSPECCIÓN AUTORIZADO:** Persona, ya sea natural o jurídica, pública o privada, que verifica mediante actividades de campo e inspección directa el cumplimiento de los requisitos establecidos por la entidad de control oficial.

**PELIGRO:** Agente biológico, químico o físico que puede comprometer la seguridad y/o salud de los animales, así como la integridad de los embriones y semen producidos.

**PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO (POES):** Procedimiento documentado, implementado y mantenido, basado en métodos establecidos o prescritos, que se sigue rutinariamente para llevar a cabo una operación específica. Los POES describen la secuencia de eventos para ejecutar una actividad y garantizan la estandarización de las operaciones durante el proceso, permitiendo establecer límites operativos, monitoreo y acciones correctivas.

**REGISTRO:** Autorización oficial otorgada por el ICA para producir, procesar, importar, comercializar y realizar el control de calidad del material seminal o embriones.

**RIESGO:** Probabilidad de que ocurra un peligro.

**SUBPRODUCTO:** Elemento derivado de los procesos biológicos producidos en un centro de producción de embriones y o semen en su estado natural o bajo algún tratamiento (Vasquez, 2007).

### **1.3.1. Bioseguridad en los sistemas pecuarios**

Después de comprender el comportamiento de las enfermedades, el siguiente paso consistirá en prevenir su ingreso y propagación en el SSP (Labairu et al., 2009). En este contexto, la bioseguridad se refiere al conjunto de prácticas destinadas a evitar la entrada de agentes infecciosos en un sistema agropecuario específico y prevenir la propagación de enfermedades dentro del mismo (Bernal, 2005; Labairu et al., 2009; Paris et al., 2011; Ibysan, 2013; OIE, 2021). Se trata de una actitud o filosofía que se manifiesta a través de actividades

con protocolos y rutinas definidas, destacando dos aspectos fundamentales (Labairu et al., 2009):

1. Bioseguridad externa: implica medidas para evitar la entrada de agentes infecciosos en un sistema pecuario (Labairu et al., 2009).
2. Bioseguridad interna: busca prevenir la propagación de agentes infecciosos ya presentes dentro del sistema pecuario (Labairu et al., 2009).

Ambos casos requieren manejos claramente definidos con puntos de autocontrol, y se sugiere adoptar el "Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control" (APPCC) o "Hazard Analysis Critical Control Points" (HACCP). Este sistema se basa en siete premisas esenciales, reconociendo que cada SPP debe establecer su propio protocolo de actuaciones y diseñar su propio APPCC-HACCP (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021). Estas premisas son:

1. Evaluación de peligros: considera los riesgos y enfermedades específicos de cada especie animal (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021).
2. Identificación de puntos de control y puntos críticos de control: analiza zonas como localización del sistema, instalaciones, infraestructura sanitaria, zonas limpias y sucias, enfermedades regionales y protocolos de compra (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021).
3. Establecimiento de límites para los puntos críticos de control: define los límites aceptables del sistema, adaptados a las características y propósitos de cada lugar (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012).
4. Monitorización de los puntos críticos de control: los peligros deben ser medibles objetivamente y dejar evidencia escrita de las acciones tomadas (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021).
5. Toma de acciones correctivas: establece protocolos para abordar fallas en el sistema y riesgos detectados, permitiendo respuestas rápidas y evitando pérdidas no deseadas (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021).

6. Establecimiento de puntos de registros y archivos: registra todas las acciones realizadas para análisis, evaluación y aprendizaje futuro (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021).
7. Verificación de que el sistema funcione: garantiza constancias escritas y electrónicas de las actividades realizadas, mediante auditorías para corroborar el funcionamiento del sistema y la formación continua (Labairu et al., 2009; SENASA, 2011; Carro et al., 2012; OIE, 2021). (Mena, 2021)

### **1.3.2. Implementación de precauciones específicas para el ámbito pecuario.**

- Asignar a un encargado para supervisar y asegurar el cumplimiento de las medidas en cada terreno.
- Identificar posibles enfermedades preexistentes entre los trabajadores o grupos de riesgo, junto con información relevante como su EPS, ARL, entre otros detalles
- Adoptar horarios flexibles o turnos de entrada y salida para evitar conglomeraciones.
- Establecer estrategias para promover una adecuada higiene de manos, el uso de equipo de protección personal y el distanciamiento físico.
- Implementar procesos de desinfección para calzado, llantas y demás al ingresar o salir de los predios.
- Realizar un seguimiento diario del estado de salud del personal.
- Mantener una limpieza y desinfección regular de objetos, superficies y herramientas de trabajo.
- Prohibir el intercambio de herramientas, equipos, dispositivos móviles u otros elementos, así como alimentos.
- Evitar la presencia de grupos de visitantes.
- Proporcionar por parte del empleador elementos de protección personal como guantes, tapabocas, overoles, petos o delantales.
- Colocar contenedores o bolsas para la separación de residuos, incluyendo doble bolsa negra para desechar guantes y tapabocas.
- Prohibir reuniones y aglomeraciones tanto dentro como fuera del lugar de trabajo.

- Designar áreas específicas para comer y descansar, asegurando un distanciamiento físico de al menos 2 metros.
- Instaurar zonas destinadas al lavado y desinfección de manos con agua potable, jabón y toallas desechables, o proporcionar también alcohol glicerinado.
- Limitar las actividades de mantenimiento.
- Cambiar la ropa de trabajo al finalizar la jornada o al entrar en áreas de descanso (Americas, 2022).

### 1.3.1. Medidas higiénicas y de la bioseguridad del predio

Artículo 17.- De la Higiene del Personal:

- a) El personal de ordeño debe hallarse en buen estado de salud. Las personas de las que se sabe o se sospecha que sufren o son portadoras de una enfermedad con probabilidades de transmitirse a la leche no deben entrar en zonas de manipulación de leche ya que existe la posibilidad de contaminación.
- b) Las personas encargadas del ordeño deberán llevar ropa limpia y específica para el trabajo a realizar (botas de caucho, guantes, overol, gorro).



*Ilustración 17. Normas de bioseguridad en ganado lechero.*

### **Buenas prácticas pecuarias de producción de leche**

c) Las manos del ordeñador deberán estar debidamente limpias y no tener heridas, se debe mantener las uñas cortas, no se debe utilizar anillos u objetos metálicos. Debe lavarse las manos antes del ordeño.

d) Cerca del lugar donde se efectúe el ordeño deberá disponerse de instalaciones que permitan a las personas encargadas de esta operación, lavarse las manos y los brazos.

e) Se realizarán exámenes médicos y de laboratorio al personal por lo menos una vez al año y el certificado será emitido por un Centro de Salud.

Artículo. 18.- De la Higiene de las Instalaciones:

a) Es importante que cada establecimiento asegure un cumplimiento de las labores de limpieza y desinfección, para lo cual deberá mantenerse Procedimientos Operacionales

Estandarizados - (POE) de Limpieza y Desinfección.

b) Todas aquellas personas de la unidad productiva deberán encontrarse capacitados y familiarizados con este procedimiento.

c) Se deberá contar con las fichas técnicas de los productos relacionados con la limpieza y sanitización de las instalaciones, máquinas y equipos (Anexo 10).

d) Se recomienda que las instalaciones cuenten con un sistema de iluminación adecuado, con el objeto de permitir la correcta ejecución de las tareas de limpieza.

e) Las instalaciones deberán ser desinfectadas por lo menos una vez a la semana. Artículo 19.- De la limpieza y Desinfección de los Implementos:

a) Se deberá establecer Procedimientos Operacionales Estandarizados de Sanitización (POES) para las herramientas e implementos utilizados en las diferentes actividades del ordeño.

b) Se deberá destinar un espacio específico para el almacenaje y limpieza de los implementos.

El procedimiento debe considerar lo siguiente:

1. El método y los agentes de limpieza y desinfección.

2. La frecuencia, dosificación y el período de aplicación.

3. Los responsables de la aplicación.

c) Se deberá contar con instrucciones escritas y que se encuentren en lugares visibles y accesibles para la realización de las operaciones de limpieza y desinfección (Anexo 5).

Artículo 20.- De la Bioseguridad: En líneas generales un programa de bioseguridad contempla los siguientes aspectos:

a) El Ingreso de vehículos al hato debe ser previamente autorizado, para evitar riesgos en los animales y trabajadores.

b) El o los accesos al predio deben estar debidamente señalizados.

c) El predio debe contar con las instalaciones que permitan al personal y visitas, cumplir.

### **1.3.2. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE**

Con las medidas de bioseguridad establecidas por el productor.

d) Los vehículos que ingresen a una hacienda ganadera deben someterse a un sistema de control y desinfección determinado por el predio.

e) Sólo se permitirá el ingreso al hato de animales que tengan los certificados de vacunación oficiales actualizados y que cuenten con el certificado de movilización respectivo y, por prevención ser sometido a cuarentena.

f) Los predios deben estar provistos de cercos o cierres en buen estado, que permitan delimitar la propiedad e impedir la libre circulación de personas no autorizadas y bovinos ajenos u otros animales.

g) Las fuentes naturales de agua deberán estar cercadas y protegidas por una cobertura vegetal natural.

h) Todos los trabajadores deben estar capacitados y entrenados en los procesos de bioseguridad; así como las visitas deben cumplir con las normas establecidas de bioseguridad por la unidad de producción.

#### Artículo 21.- Del Control de Plagas:

a) Se deberá realizar un programa de control de las principales plagas (ratas y moscas).

La explotación debe realizar un plano de ubicación de los dispositivos de control, de acuerdo al nivel de riesgo que esté presente, y un sistema de registro que respalde su funcionamiento.

b) El control de plagas puede realizarse con medios físicos, biológicos y/o productos químicos registrados oficialmente en el país para uso en plantas alimenticias, previniendo la contaminación de la leche, alimentos para consumo animal y/o los impactos ambientales.

c) Se debe mantener registros sobre:

1. Los plaguicidas utilizados y su forma de aplicación (Anexo 8).

2. El croquis de la ubicación de los dispositivos de control empleados, los mismos que deben estar numerados (mapa o plano).

3. La verificación periódica de la efectividad del procedimiento.

d) La basura, los desechos sólidos pecuarios y cadáveres deben disponerse adecuadamente en un lugar alejado de las áreas de producción para evitar la presencia de plagas, roedores, fauna nociva y malos olores, así como deben estar alejados de fuentes de agua superficiales y subterráneas.

e) Se debe capacitar a los trabajadores sobre el uso y manejo correcto de los plaguicidas (Cabezas, 2017)

### **1.3.3. Espacios de trabajo e instalaciones precarias**

Se utilizan antiguos corrales (Figura 3) e incluso casas abandonadas como alojamientos ganaderos, cuya estructura se encuentra en condiciones precarias o incluso de semi-ruina.

En la ganadería, es común que las instalaciones presenten suelos irregulares y resbaladizos debido a agregados y modificaciones, canales de drenaje para deyecciones, sumideros y áreas deprimidas sin protección.

La elevada humedad relativa y las deyecciones animales contribuyen a que el suelo sea recurrentemente resbaladizo, resultando en problemas frecuentes de caídas y lesiones.

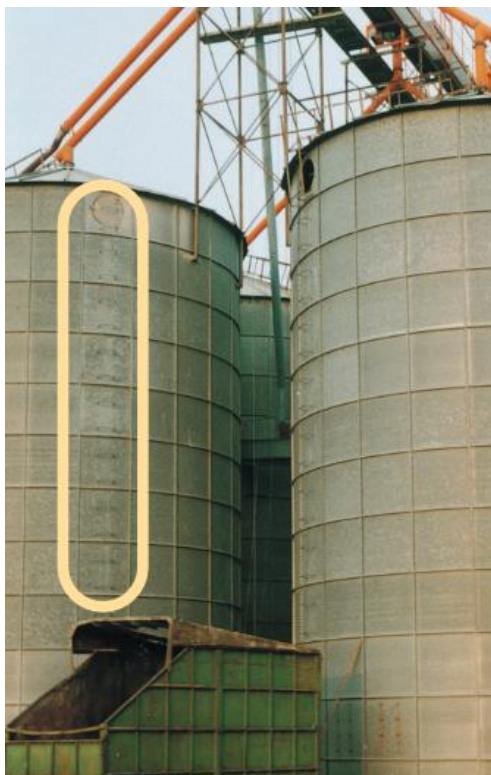


*Ilustración 17: Espacio de trabajo e las instalaciones pecuarias de una granja*

Las instalaciones pecuarias de cierta antigüedad enfrentan un problema generalizado de corrosión en partes metálicas debido a las condiciones de humedad y la composición química de las deyecciones. Esto lleva a la formación de numerosas aristas de corte, aumentando el riesgo sanitario. También se destaca el riesgo eléctrico asociado a instalaciones antiguas y mal conservadas, exacerbado por el ambiente corrosivo y la alta humedad.

En cuanto a las condiciones ambientales, es común encontrar instalaciones con cubierta y cierre parcial o sobre ventiladas por razones sanitarias, lo que hace que las condiciones internas se asemejen prácticamente a las climáticas.

Los silos de almacenaje, frecuentemente asociados a granjas de cierta envergadura, presentan diversos riesgos. Entre ellos, las caídas a distinto nivel debido a escalas insuficientemente protegidas, pasamanos que no se prolongan lo suficiente y aberturas sin protección (Figura 4).



*Ilustración 18: Envases de almacenamiento de la granja pecuaria*

Además, existen riesgos higiénicos asociados a labores de mantenimiento y limpieza, ya que la acumulación de polvo en repisas, salientes y maquinaria requiere limpieza puntual.

También se destaca el riesgo de explosión e incendio debido a la extrema explosividad de los polvos orgánicos acumulados, lo que puede desencadenarse por chispas generadas por electricidad estática o durante operaciones de reparación y mantenimiento con soldadura (Navarro, s.f.).

Los espacios de seguridad en la producción pecuaria, definidos como áreas donde se puede operar de manera segura para evitar la contaminación por agentes externos, son cruciales en la industria avícola (Smith, 2018). Estos espacios se extienden desde el área de entrada hasta el sitio de producción, con medidas de control de acceso tanto para materiales y vehículos como para el personal que trabaja en la granja.

La delimitación de áreas limpias y sucias se establece mediante filtros sanitarios o cabinas de seguridad, que controlan la entrada de personas y objetos a la granja avícola,

garantizando la bioseguridad (Johnson, 2020). El control de circulación de personal implica el uso de baños y duchas obligatorias, así como pediluvios para la desinfección de calzado.

En cuanto al tránsito vehicular, se implementan diversos filtros como rodaluvios y arcos de desinfección vehicular, además de cercas perimetrales para prevenir el acceso de animales o personas externas al plantel (García, 2019). Según una investigación reciente realizada por López (2021), se recomienda una altura mínima de 2 metros para las cercas perimetrales, con solo dos puntos de acceso: uno para el personal y otro para vehículos.

El programa de bioseguridad, según los hallazgos de Martínez (2017), abarca una serie de procedimientos destinados a establecer barreras de protección contra patógenos infecciosos, con el objetivo de prevenir pérdidas económicas para el productor. Este programa incluye aspectos como la ubicación del plantel, la construcción de galpones, el control de animales externos, la gestión de lotes uniformes, la limpieza y desinfección del plantel, entre otros. Es importante destacar que la ubicación del plantel debe cumplir con ciertas distancias de seguridad y contar con agua potable de calidad. Los galpones deben estar adecuadamente contruidos para garantizar la ventilación y el aislamiento necesario, además de mantener la higiene y desinfección adecuadas.

La estrategia nacional para la sanidad agropecuaria y la inocuidad de los alimentos tiene como objetivo posicionar a Ecuador como líder en estándares sanitarios para el año 2016, buscando abordar tanto los logros alcanzados como los desafíos presentes en el sistema nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria (Adams, 2018). Esta política reconoce la importancia de adaptarse a los cambios tecnológicos en la industria alimentaria y las demandas cada vez mayores de los consumidores por alimentos seguros y saludables (Jones, 2020). Además, considera las exigencias y regulaciones de los mercados internacionales en materia de sanidad agroalimentaria.

En el contexto del acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la Organización Mundial de Comercio (OMC), se establece el derecho de los países miembros a implementar medidas para proteger la vida y la salud de las personas y los

animales (González, 2019). Por lo tanto, se desarrollan estrategias para fortalecer la sanidad agropecuaria, basadas en los principios de armonización, equivalencia y transparencia del Acuerdo MSF (Martínez, 2021).

La creación del Comité Técnico Ecuatoriano para las Medidas Sanitarias y Fitosanitarias es propuesta como un órgano multiparticipativo encargado de establecer medidas prioritarias para la Autoridad Sanitaria Competente (Torres, 2017). La Agencia Ecuatoriana de Sanidad y Calidad Agropecuaria representa al país como autoridad sanitaria, fitosanitaria e de inocuidad de alimentos en los organismos internacionales pertinentes (Hernández, 2020).

Es esencial considerar la legislación ecuatoriana vigente en materia de sanidad y calidad agropecuaria, así como las tendencias mundiales y las normativas internacionales establecidas por organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Comisión del Codex Alimentarius y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (Pérez, 2018).

En el ámbito internacional, se destacan organismos como la OIE, que brinda asesoramiento técnico para el control y erradicación de enfermedades animales, y el Codex Alimentarius, que es fundamental para establecer estándares internacionales de calidad e inocuidad de los alimentos (Sánchez, 2019). Asimismo, el Sistema Andino en Sanidad Agropecuaria de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) juega un papel importante en la armonización de normas sanitarias y fitosanitarias en la región (López, 2021).

En el ámbito nacional, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca regula políticas públicas relacionadas con la sanidad y calidad agropecuaria, y la Agencia Ecuatoriana de Sanidad y Calidad Agropecuaria es responsable de ejecutar dichas políticas y llevar a cabo actividades de control y promoción de buenas prácticas agrícolas y pecuarias (Ramírez, 2022).

## Conclusión

Para abordar estas preguntas, se requiere realizar un estudio completo que involucre análisis de campo, revisión de literatura científica y consulta con expertos en el tema. Aquí te proporciono una guía general sobre cómo podrías abordar cada una de las preguntas:

Identificar las principales enfermedades y agentes patógenos que afectan a la producción pecuaria en la región de estudio:

Realizar un análisis epidemiológico de las enfermedades más comunes en la región.

Consultar registros de salud animal y veterinarios.

Realizar encuestas o entrevistas a productores pecuarios y veterinarios locales.

Revisar la literatura científica y los informes de organismos gubernamentales de sanidad animal.

- Evaluar la efectividad de las medidas de bioseguridad implementadas en las explotaciones pecuarias para prevenir la entrada y diseminación de enfermedades:
- Realizar inspecciones en las explotaciones para evaluar la implementación de medidas de bioseguridad.
- Recopilar datos sobre la incidencia de enfermedades antes y después de la implementación de las medidas.

Realizar entrevistas con los propietarios y trabajadores de las explotaciones para evaluar su percepción de la efectividad de las medidas.

Analizar el impacto económico de las enfermedades y la implementación de medidas de bioseguridad en la

1. Identificar las principales enfermedades y agentes patógenos que afectan a la producción pecuaria en la región de estudio.

2. Evaluar la efectividad de las medidas de bioseguridad implementadas en las explotaciones pecuarias para prevenir la entrada y diseminación de enfermedades.
3. Analizar el impacto económico de las enfermedades y la implementación de medidas de bioseguridad en la producción pecuaria.
4. Investigar las prácticas de manejo de residuos y efluentes en las granjas pecuarias y su efecto en la salud ambiental.
5. Evaluar el cumplimiento de las normativas y regulaciones relacionadas con la bioseguridad en la producción pecuaria.
6. Identificar áreas de mejora y proponer recomendaciones para fortalecer los programas de bioseguridad en las explotaciones pecuarias.
7. Analizar la percepción y conocimiento del personal involucrado en la producción pecuaria sobre la importancia de la bioseguridad y las medidas de prevención de enfermedades.
8. Comparar las prácticas de bioseguridad entre diferentes tipos de explotaciones pecuarias (por ejemplo, porcícolas, avícolas, bovinas) y evaluar las diferencias en su efectividad y aplicabilidad.

## **CAPÍTULO 2:**

### **2. BIOSEGURIDAD EN LA EXPLOTACIÓN ACUÍCOLA**

#### **2.1.1. Bioseguridad En La Acuicultura Y Piscicultura**

Como en cualquier establecimiento de producción animal, la bioseguridad en establecimientos acuícolas implica identificación, priorización e implementación de estrategias eficaces y necesarias para prevenir la introducción, proliferación y propagación de patógenos, así como también la preparación para cualquier otro desastre. Los planes de bioseguridad deberían presentarse en formato escrito para asegurar coherencia en la comunicación y en la implementación de los procedimientos y protocolos establecidos por el establecimiento (CFSPH, 2011).

La bioseguridad es un conjunto de medidas físicas y de gestión que, utilizadas en conjunto, reducen progresivamente el riesgo de infección de las poblaciones de animales acuáticos en una granja acuícola. La planificación e implementación de la bioseguridad en las granjas acuícolas requiere identificar riesgos y tomar medidas rentables para lograr los objetivos establecidos en el plan. Las medidas requeridas variarán de una empresa acuícola a otra y dependerán de factores como el potencial de exposición a patógenos, los animales acuáticos criados, el tipo de sistema de producción acuícola, los métodos de cultivo, las condiciones ambientales y la ubicación geográfica.

Los productores comprenden ampliamente algunos aspectos de la bioseguridad, pero su implementación no siempre es aceptada. Incluyendo la determinación precisa de las condiciones de higiene en las instalaciones y locales de producción, desarrollo de planes de seguridad biológica, uso de cepas certificadas (SPF o SPR), fortalecimiento de la capacidad de diagnóstico, integración del análisis de riesgos, creación de controles de acceso a la acuicultura, creación de protocolos de buenas prácticas. y limitaciones a la fauna incidental (Figueredo, y otros, 2020).

Durante la evaluación de riesgo es importante tener en cuenta las distintas vías de transmisión de las enfermedades y como éstas influyen en la propagación de enfermedades y en las medidas de bioseguridad necesarias. La implementación de medidas preventivas contra una vía específica de transmisión puede ayudar a controlar varios patógenos (p. ej. Los que se propagan por vías similares de transmisión) en un momento dado. Las vías de transmisión de las enfermedades de los animales acuáticos incluyen:

### **Contacto directo**

Ésta es una de las vías más comunes de transmisión de enfermedades en la acuicultura e implica la transferencia de patógenos a través del contacto con animales acuáticos infectados. Los patógenos también pueden ser eliminados al ambiente (ej. agua) desde la orina, heces, fluidos reproductivos y mucus o exudados de animales infectados (CFSPH, 2011).

El ingreso a animales susceptibles puede ocurrir a través de los tejidos cutáneo, mucoso o respiratorio (CFSPH, 2011).

Los procedimientos, políticas y prácticas de bioseguridad incluyen aquellos que se utilizan de manera diaria o de rutina como también aquellos que resultan necesarios en situaciones de brotes de enfermedades. Un programa eficaz de bioseguridad debe:

- Prevenir o minimizar los problemas y factores de riesgo de enfermedades antes de que ocurran.
- Detectar problemas que sí ocurren.
- Brindar controles y medidas adecuadas
- Evaluar resultados (CFSPH, 2011).

### **Legislación**

Se manejan normativas que regulen el comercio o puesta en mercado según la calidad sanitaria de la fuente de origen, principios a considerar en el control de enfermedades y normativas acerca del manejo operacional (Muniesa del Campo, 2013).

La bioseguridad se maneja de forma operacional cuando consideramos todos los aspectos sanitarios implicados en el manejo de la producción, controlando instalaciones, protocolos operacionales, equipos, fomes

La legislación que se maneja en el territorio ecuatoriano acerca de la operación y manejo de aguas está basada en el IV libro de TULSMA anexo I “NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA”, que redacta una serie de disposiciones sobre manejo del recurso hídrico (TULSMA, 2012).

#### Requerimientos de la calidad del agua con fines pecuarios

Se entiende como requerimientos a los parámetros que debe de cumplir el recurso hídrico para poder ser empleado con seguridad para las operaciones pecuarias, sea para la alimentación animal o actividades conexas.

| Parámetros                 | Expresado como                            | Unidad | Valor máximo permisible |
|----------------------------|-------------------------------------------|--------|-------------------------|
| Aluminio                   | Al                                        | mg/l   | 5,0                     |
| Arsénico (total)           | As                                        | mg/l   | 0,2                     |
| Bario                      | Ba                                        | mg/l   | 1,0                     |
| Boro (total)               | B                                         | mg/l   | 5,0                     |
| Cadmio                     | Cd                                        | mg/l   | 0,05                    |
| Carbamatos (totales)       | Concentración de carbamatos totales       | mg/l   | 0,1                     |
| Cianuro (total)            | CN <sup>-</sup>                           | mg/l   | 0,2                     |
| Cinc                       | Zn                                        | mg/l   | 25,0                    |
| Cobre                      | Cu                                        | mg/l   | 0,5                     |
| Cromo hexavalente          | Cr <sup>+6</sup>                          | mg/l   | 1,0                     |
| Hierro                     | Fe                                        | mg/l   | 1,0                     |
| Litio                      | Li                                        | mg/l   | 5,0                     |
| Materia flotante           | visible                                   |        | <b>Ausencia</b>         |
| Manganeso                  | Mn                                        | mg/l   | 0,5                     |
| Molibdeno                  | Mo                                        | mg/l   | 0,005                   |
| Mercurio (total)           | Hg                                        | mg/l   | 0,01                    |
| Nitratos + nitritos        | N                                         | mg/l   | 10,0                    |
| Nitritos                   | N-nitrito                                 | mg/l   | 1,0                     |
| Níquel                     | Ni                                        | mg/l   | 0,5                     |
| Oxígeno disuelto           | O.D.                                      | mg/l   | 3,0                     |
| Organofosforados (totales) | Concentración de organofosforados totales | mg/l   | 0,1                     |
| Organoclorados (totales)   | Concentración de organoclorados totales.  | mg/l   | 0,2                     |
| Potencial de               | pH                                        |        | 6-9                     |

*Ilustración 9:* Requerimiento de la calidad de agua según la TULSMA para su uso pecuario.

Nota. 1 Extraído del Libro IV de Tulsma

Se puede observar en la Ilustración I todos los requerimientos planteados para un correcto emplazamiento del recurso hídrico con fines productivos, donde valores como la

## **Norma para la descarga de aguas en efluentes**

En la norma “4.2.3. Normas de descarga de efluentes a un cuerpo de agua o receptor: Agua dulce y agua marín” del IV libro de TULSMA Anexo I, se redacta una serie de indicaciones y consideraciones al momento de manejar la descarga hídrica de vuelta a una fuente natural.

Considerando el principio de sostenibilidad ambiental al cual se debe regirse toda producción piscícola, en función del manejo adecuado del recurso agua empleado en la producción y vuelta a la fuente de origen, es necesario establecer las pautas de calidad en las que debe retornar.

Según lo establecido en el punto 4.2.3.2 acerca del retorno de aguas a efluentes naturales, las producciones piscícolas deberán considerar su ubicación geográfica y distribución de las fuentes hídricas, planteando modelos de reutilización o purificación de aguas para el retorno seguro sin comprometer a la salud humana y animal.

“Se prohíbe todo tipo de descarga en:

- a) Las cabeceras de las fuentes de agua.
- b) Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras, en la extensión que determinará el CNRH, Consejo Provincial o Municipio Local y,
- c) Todos aquellos cuerpos de agua que el Municipio Local, Ministerio del Ambiente, CNRH o Consejo Provincial declaren total o parcialmente protegidos.”

Debido a que las producciones piscícolas requieren de un flujo constante de agua, con ciertas excepciones como la producción de camarón, se deben evaluar y considerar el estado con el cual se capta y devuelve el recurso hídrico de sus fuentes.

La producción de peces en relaciones superiores a la capacidad de los efluentes lo convierte en una de las principales problemáticas, en la cantidad de materia orgánica producida por las heces, comida sin consumir, y manejo inadecuado, que contaminan las aguas que son devueltas a efluentes.

### **2.1.2. Modelos De Producción**

La producción piscícola al igual que otras explotaciones pecuarias se puede clasificar en modelos de producción según el nivel de tecnificación, e intervención humana en el desarrollo biológico de las especies, el nivel de capital invertido, el tiempo de operación entre otros factores.

El modelo extensivo de crianza en la acuicultura practica un manejo sin intervención de la tecnificación del hombre más que para limitar y realizar la siembra de los alevines, permitiendo un crecimiento libre

### **Enfermedades Zoonóticas De Consideración Para La Salud Humana**

Las enfermedades zoonóticas son enfermedades que pueden transmitirse entre animales y humanos. En la producción acuícola es importante considerar ciertas enfermedades que pueden representar un riesgo para los trabajadores y consumidores. Algunas zoonosis asociadas con la producción acuícola incluyen:

- a) Micobacteriosis: algunas especies de micobacterias, como *Mycobacterium marinum*, pueden causar infecciones en los peces y rara vez se transmiten a los humanos a través de úlceras o heridas en la piel.
- b) Salmonelosis: La salmonella es una bacteria que se encuentra en el agua contaminada y afecta a los peces. Las personas pueden infectarse con salmonelosis al comer o manipular pescado infectado.
- c) Vibriosis: algunas cepas de *Vibrio*, como *Vibrio vulnificus*, pueden causar infecciones en los peces y representar un riesgo para los humanos que manipulan o comen mariscos crudos o poco cocidos.
- d) Infecciones parasitarias: algunos parásitos que se encuentran en el pescado (como gusanos o protozoos) pueden transmitirse a los humanos si se come pescado o mariscos crudos o poco cocidos.
- e) Infecciones por hongos: algunos hongos que afectan a los peces pueden provocar infecciones en la piel. Aunque estos hongos son raros, en algunos casos pueden transmitirse a los humanos.

- f) Infecciones virales: aunque la transmisión directa de virus de peces a humanos es poco común, la manipulación de peces infectados puede representar un riesgo para los trabajadores de la acuicultura.
- g) Leptospirosis: aunque no es específica de la producción acuícola, la leptospirosis puede transmitirse a los humanos a través de la orina de animales infectados, incluidos mamíferos que pueden compartir ambientes acuáticos con peces.

### **Rutas Y Morbilidad De Agentes Patógenos**

La patogénesis y las vías de los patógenos en la acuicultura son aspectos críticos que afectan la salud y la sostenibilidad de la producción de los organismos acuáticos cultivados. Los patógenos en la acuicultura pueden tener diferentes fuentes y rutas de transmisión, por lo que comprender estos procesos es esencial para implementar medidas efectivas de control y bioseguridad. A continuación, se muestran algunas vías comunes y casos relacionados en la acuicultura:

1. Intrínseco del sistema: algunos patógenos pueden estar presentes de forma natural en los sistemas acuáticos.  
Morbilidad asociada: Puede causar infección crónica o subclínica de organismos cultivados que afectan el rendimiento y la salud general.
2. Introducción de nuevos organismos: La introducción de nuevos organismos en un sistema de acuicultura, ya sea manteniendo animales o moviéndolos entre instalaciones, puede introducir patógenos.  
Morbilidad asociada: Nuevos organismos pueden ser portadores asintomáticos de enfermedades, causando infección en poblaciones existentes.
3. Interacción con animales salvajes: Los organismos cultivados pueden entrar en contacto con animales salvajes, que actúan como reservorios de enfermedades.  
Morbilidad asociada: La propagación de patógenos provenientes de animales salvajes puede afectar la salud de los organismos cultivados.
4. Contaminación del agua: El agua puede estar contaminada con patógenos, bacterias, virus u otras sustancias infecciosas debido a derrames de contaminantes o condiciones ambientales adversas.

Morbilidad asociada: La ingestión de agua contaminada puede provocar infección sistémica en organismos acuáticos.

5. Alimentos: Los alimentos contaminados con patógenos pueden servir como portadores de infección.

Morbilidad asociada: La ingestión de alimentos contaminados puede causar infecciones gastrointestinales y sistémicas.

6. Manipulación y estrés: la manipulación inadecuada, como el transporte, la manipulación y el estrés ambiental, pueden debilitar el sistema inmunológico de los organismos acuáticos, haciéndolos más susceptibles a las infecciones.

Morbilidad asociada: El estrés puede predisponer al organismo a enfermedades o provocar la reactivación de patógenos latentes.

7. Equipos y personal. La presencia de patógenos en equipos, instrumentos o personal puede ser una fuente de contaminación.

Morbilidad asociada: La manipulación de equipos contaminados puede introducir patógenos en los sistemas de acuicultura.

8. Cuarentena y aislamiento inadecuados: la falta de instalaciones de cuarentena adecuadas o medidas de aislamiento inadecuadas pueden provocar la propagación de enfermedades.

Morbilidad asociada: La introducción de organismos patógenos sin un aislamiento adecuado puede provocar brotes de enfermedades.

9. Resistencia a los medicamentos: el uso excesivo o incorrecto de medicamentos puede hacer que los patógenos desarrollen resistencia a los medicamentos.

Morbilidad asociada: La resistencia a los medicamentos puede limitar la eficacia del tratamiento y aumentar la incidencia.

## **Animales**

El movimiento de los animales y productos de la acuicultura está regulado desde el punto de vista zoonosanitario por:

- Real Decreto 1614/2008, por el que se establecen los requisitos zoonosanitarios de los animales y los productos de la acuicultura, así como la prevención y el control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos (MAPA, 2015).
- Directiva 2006/88, relativa a los requisitos zoonosanitarios de los animales y los productos de la acuicultura y a la prevención y al control de determinadas enfermedades de los animales acuáticos (MAPA, 2015).
- Reglamento 1251/2008, por el que se aplica la Directiva 2006/88 en lo referente a las condiciones y los requisitos de certificación para la comercialización y la importación en la Comunidad de animales de la acuicultura y productos derivados y establece una lista de especies portadoras (MAPA, 2015).

El transporte de estos animales se realizará de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 1614/2008:

1. Se realizará en medios de transporte registrados y autorizados conforme al Real Decreto 751/2006, de 16 de junio, sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales y por el que se crea el Comité español de bienestar y protección de los animales de producción (MAPA, 2015).
2. Durante el transporte, se aplicarán las medidas necesarias de prevención de enfermedades de animales de la acuicultura para no modificar la situación sanitaria de dichos animales durante su transporte y reducir el riesgo de propagación de enfermedades (MAPA, 2015).
3. Durante el transporte, todos los cambios de aguas se realizarán lugares y en condiciones que no comprometan la situación sanitaria de los animales de la acuicultura que se transporten, de todos los animales acuáticos en el lugar del cambio de aguas, ni de los animales acuáticos en el lugar de destino (MAPA, 2015).

### **2.1.3. Selección de Reproductores o núcleo genético**

Reproductores Silvestres: Anteriormente se preferían los criadores silvestres porque se creía que producían crías mejores y más fuertes. Sin embargo, en los últimos años, la cría en cautiverio ha sido recomendada por las siguientes razones: por un lado, no existe registro de rendimiento y crecimiento de los animales reproductores silvestres, lo que imposibilita

mejorarlos, por otro lado, su uso ha disminuido. Se ha demostrado que tiene un alto riesgo de introducir patógenos virales; Se reconoce cada vez más el papel necesario de las poblaciones domesticadas en la mejora de la maduración de los estanques, la cría de larvas y el rendimiento (Sanches, 2023).

**Reproductores domesticados:** En los últimos años se ha preferido considerar la alta genética y selección de un núcleo especializado, que cuente con características óptimas para la producción, donde los animales poseen resistencias y registros productivos de generaciones anteriores, abuelos y madres lo que permite el mejoramiento continuo, y prevención de la aparición de ciertos patógenos (Barreto & Romero, 2011).

### **Cuarentena**

- La cuarentena es una segregación estricta de animales acuáticos sospechados de ser portadores de una enfermedad contagiosa pero que no muestran signos clínicos de la enfermedad.
- Los periodos y condiciones de cuarentena varían según la enfermedad y el patógeno de riesgo.
- Estas áreas deben estar ubicadas lejos de las áreas de producción de animales, y preferentemente deben contar con un sistema de agua independiente y equipo especializado.
- Si es necesario retirar el equipo de estas áreas, se deben limpiar y desinfectar los elementos a fondo antes de su traslado.
- Se deben monitorear los animales en cuarentena de cerca todos los días para detectar síntomas de enfermedades; puede ser adecuado o necesario realizar pruebas de patógenos específicos.
- Los efluentes de agua provenientes del área de cuarentena deben ser tratados para evitar la contaminación de las fuentes de agua o las áreas de producción animal en la planta.
- Se debe limitar el acceso a los animales en cuarentena; solo se debe permitir el acceso del personal imprescindible y del personal capacitado en los protocolos adecuados de bioseguridad.

- Los cuidados de los animales en cuarentena deben realizarse después de tratar al resto de los animales en el establecimiento para evitar la posible contaminación cruzada.
- Los pediluvios y los lugares para lavarse las manos, o las instalaciones para cambiarse la vestimenta o calzado, si fueran necesarios deben estar ubicados en la entrada/salida (Health, 2012).

La cuarentena debe realizarse como estrategia de control sanitario y en cada vez que se utilice compra de alevinos antes de sembrarlos en los estanques para evitar contaminación cruzada e introducción de enfermedades al área, estas recomendaciones se tienen que conocer que la empresa sea certificada que cuente con su protocolo de bioseguridad, plan sanitario (Beleño, 2022).

Los alevinos adquiridos por compra para siembra y desarrollo de su etapa productiva crianza, levante y engorde, son puestos por periodo de cuarentena de 15 días aproximadamente en estanques y piletas apartes para evaluar el comportamiento, signos clínicos característico de enfermedad, para reducir el riesgo de agentes patógenos y se propague la enfermedad (Beleño, 2022).

Al introducir especies de peces para cultivo deben ser reiteradamente de empresas certificadas por la autoridad competente y que cuente con certificado sanitario y que su empresa también cuente con protocolo de bioseguridad, trazabilidad, y bienestar animal durante el transporte, que cuente un sistema de cuarentena para los peces que ingresan nuevos para crianza y producción para evitar riesgos de adquisición de enfermedades (Beleño, 2022).

Si es el caso que se presenten enfermedades aislar los peces enfermos de los sanos para evitar la propagación de la enfermedad, frente a esto se adoptan medidas de notificación por parte del director técnico o propietario del establecimiento a la autoridad competente para controlar y erradicar las enfermedades y priorizar los planes sanitario y control de bioseguridad dentro del área para futuros eventos de enfermedades (Beleño, 2022).

## Contaminación Del Recurso Agua

### Agua

Los patógenos pueden ingresar, propagarse o abandonar un establecimiento acuícola a través del flujo de fuentes contaminadas de agua. Esto puede involucrar fuentes de agua que ingresan, utilizadas para establecer zonas de cría como también las fuentes de agua utilizadas para el transporte. También se ha informado la propagación de algunos patógenos de los animales acuáticos tales como ej. *Aeromonas salmonicida* o *Amyloodinium ocellatum*) a través de la transmisión por agua aerosolizada. (CFSPH, 2011).

Ilustración 1 Crianza en Jaulas



Nota. 2 Imagen obtenida de (Muniesa del Campo, 2013).

#### 2.1.4. Vectores Causales

Entre los múltiples vectores encontramos algunos de origen biológico o ambiental como son depredadores (p. ej. los peces o mamíferos que se alimentan de peces) o parásitos (p. ej. los piojos de mar) pueden propagar los organismos patógenos o servir de huéspedes intermedios, a las especies animales acuáticas susceptibles (CFSPH, 2011).

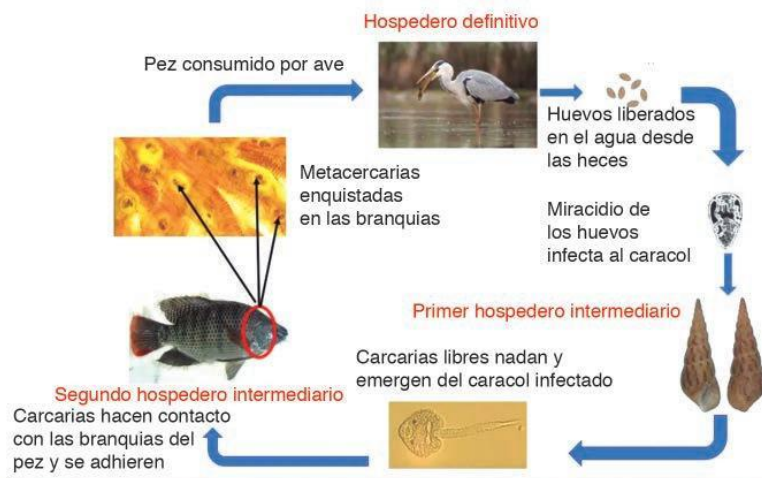


Ilustración 19. Ejemplo de vectores patógenos.

## **Personas**

Las personas también pueden actuar como transmisores de patógenos a los animales acuáticos. Esto puede suceder por transmisión a través de las manos, vestimenta o calzado contaminados. Se debe educar tanto al personal como a los visitantes del establecimiento acuícola sobre las medidas necesarias de bioseguridad para minimizar la transmisión de enfermedades a la población de animales del establecimiento.

## **Equipos**

Los objetos inanimados pueden transferir patógenos entre las áreas de cría o los sitios de producción. Los elementos resultan contaminados después del contacto con animales acuáticos infectados o fuentes de agua contaminadas. Los ejemplos comprenden a objetos tales como redes, baldes, mangueras, calzado, vestimenta o los vehículos contaminados (incluyendo los neumáticos).

## **Desinfección**

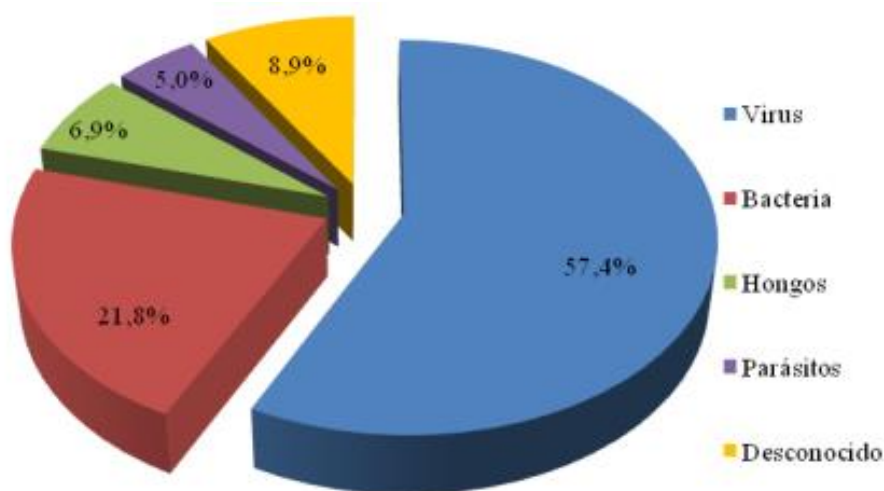
Independientemente del método de desinfección elegido, los siguientes pasos son importantes para lograr mayor eficacia.

1. Limpieza: La eliminación de todo el material orgánico (p. ej. tierra, heces, algas) es un paso crucial que a menudo se pasa por alto. Los restos orgánicos inactivan algunos desinfectantes (cloro). Si se realiza correctamente, la limpieza y el secado pueden reducir un gran número de patógenos acuáticos (Alcorta, 2014).
2. Lavado y enjuague: Se deben lavar los elementos con agua caliente y detergente; luego se los debe enjuagar completamente ya que los jabones y detergentes pueden inactivar algunos desinfectantes. Permita que el área o elemento se seque antes de aplicar un desinfectante para reducir el efecto de disolución (Alcorta, 2014).
3. Desinfección: Aplique un desinfectante adecuado. La selección debe basarse en los microorganismos de riesgo, el elemento a desinfectar, y considerando el costo, el método de aplicación y los peligros para el personal, los animales o el medio ambiente. Se deben aplicar nuevas soluciones de la concentración correcta, que debe permanecer durante el tiempo de contacto recomendado para permitir que el producto

actúe adecuadamente; éste es otro paso que se suele pasar por alto con frecuencia (Alcorta, 2014).

4. Neutralización: Algunos desinfectantes (p.ej. halógenos) requieren ser neutralizados con tiosulfato de sodio antes de ser liberados en el medio ambiente o antes de que se renueve la población de animales.
5. Enjuague: Después de la desinfección (y neutralización, si fuera necesaria), se deben enjuagar los elementos a fondo (Alcorta, 2014).
6. Secado: Permita que el objeto se seque completamente antes de volverlo a usar o guardar (Alcorta, 2014).

Ilustración 2 Presencia de Patógenos o agentes causales de enfermedades en la producción acuícola



Nota. 3 Grafico extraído de (Figueredo, y otros, 2020).

## Alimento

Es importante mantener una dieta óptima. Los animales que no se alimentan adecuadamente son más susceptibles a las enfermedades, la selección del alimento debe ser balanceado, debe contener las condiciones nutrimentales para los organismos que se estén cultivando, pero este, también puede convertirse en una fuente de contaminación si no se maneja y almacena de forma correcta. El personal debe ser capacitado para el correcto manejo e identificar posibles daños en el mismo (Garcia, Ortiz, & Rubio , 2021).

La introducción de patógenos a través de alimentos vivos plantea un grave riesgo de infección. Por lo tanto, todos los alimentos vivos deben cultivarse en condiciones específicas libres de patógenos y nunca deben utilizarse alimentos extraídos directamente del entorno acuático natural.

## **Personal Y Visitas**

Los empleados tienen que llevar botas de goma para entrar en las áreas de producción. Las unidades de producción (cultivo larvario, maduración, cultivo de algas, Artemia, etc.) deben tener una sola entrada/salida para evitar tráfico innecesario a través de la sala. La entrada tiene que disponer de un lavapies con una solución de hipoclorito de calcio (o sodio) con una concentración final de ingrediente activo no inferior a 50 ppm (FAO, 2004).

### **➤ Llegada**

En la medida posible, estacione lejos de las aéreas de producción de animales. Si es necesario manejar por las áreas donde están los animales, se deben limpiar y desinfectar los neumáticos y las ruedas antes de ingresar.

Siempre use botas de goma limpias y desinfectadas (cubre botas desechables) en las áreas donde están los animales). Al atravesar la planta, hágalo desde las áreas de mayor riesgo a las de menor riesgo y de los animales más susceptibles a los menos susceptibles. Se deben limpiar y desinfectar las botas o cubre botas desechables entre áreas de producción.

### **➤ Manipulación de los animales**

Lave sus manos antes y después del contacto con los animales. Si es necesario manipular animales, especialmente los moribundos, use guantes para que tanto usted como los animales estén protegidos de los patógenos que pudieran estar presentes. Al alternar entre grupos de animales o edificios, debe cambiarse los guantes (si los usara) y debe lavarse y desinfectarse las manos.

### **➤ Equipamiento**

En lo posible, utilice equipamiento especializado y específicos para la planta. Debe limpiar y desinfectar los elementos lavables rápidamente después de su uso dado que los fluidos corporales y la materia orgánica son más difíciles de eliminar una vez que se han secado. Si no se puede desinfectar el equipo (p. ej. el equipo para el análisis del agua), enjuáguelo o sumérjalo en agua limpia y permita que se seque por completo antes de volver a usarlo.

➤ **Salida**

Al completar su visita, quítese los guantes (si los utilizó) y lávese las manos. Limpie y desinfecte las botas. Debe limpiar y desinfectar los neumáticos y las ruedas antes de abandonar el establecimiento y antes de visitar la próxima operación/planta. En lo posible, limite el número de visitas a establecimientos acuícolas que realiza a diario, especialmente a aquellas con especies o tipos de producción similares (USDA-APHIS, 2011).



Nota. 4 Extraído de (USDA-APHIS, 2011).

### 2.1.5. Identificación De Riesgos

El primer paso para establecer o evaluar el programa de bioseguridad de una instalación es identificar factores de riesgo o peligros potenciales para la introducción o propagación de patógenos en la instalación.

#### Análisis De Riesgos

Una vez que se han identificado las áreas de riesgo para la operación, evalúe y priorice los elementos o áreas de mayor preocupación. La evaluación de riesgo debe:

- Establecer el impacto de los factores de riesgo en el establecimiento
- Identificar las enfermedades y patógenos de riesgo para las especies que se encuentran en el establecimiento
- Declaración de enfermedades a nivel estatal, nacional o internacional
- Considerar la posibilidad de introducción de enfermedades
- Evaluar los resultados o consecuencias potenciales (p. ej. muerte de peces, pérdidas de producción, pérdida de negocios o intercambio comercial)
- Determinar las medidas preventivas que pueden reducir el riesgo y sus consecuencias.
- Evaluar el costo frente a los beneficios de implementar las estrategias de prevención.
- Garantizar el cumplimiento de todas las normas estatales, nacionales e internacionales
- Establecer los objetivos de la operación a corto y largo plazo (CFSPH, 2011).

Los resultados de la evaluación van a variar según las enfermedades de preocupación, factores de riesgo presentes, necesidades y financiamiento de la planta, y si corresponde, los requisitos para la exportación. Este proceso puede ayudar a elaborar un plan de bioseguridad, a la medida de las necesidades o a evaluar las medidas preventivas existentes en la actualidad para la operación acuícola (CFSPH, 2011).

#### **2.1.5.1. Control De Riesgos**

Un plan de bioseguridad no requiere necesariamente un análisis de riesgos integral para evaluar los riesgos de enfermedades asociados con las rutas de transmisión. El enfoque elegido dependerá de los objetivos del programa de bioseguridad y del nivel de bioseguridad correspondiente a los requisitos de producción específicos de la empresa acuícola, la complejidad de las amenazas a evitar, así como la disponibilidad de información y recursos.

Dependiendo de estas circunstancias, puede ser apropiado un análisis parcial basado en experiencias pasadas para identificar los peligros asociados con las rutas de transmisión relevantes.

El análisis de riesgos es un método reconocido para evaluar las amenazas a la bioseguridad y se utiliza para apoyar el desarrollo de medidas de mitigación. El análisis de

riesgos formal tiene cuatro componentes: identificación de peligros, evaluación de riesgos, gestión de riesgos y comunicación de riesgos.

La identificación de peligros determina qué patógenos requieren una evaluación de riesgos.

Una amenaza puede involucrar a un patógeno específico o definirse de manera más amplia como un grupo de patógenos. Esta etapa identifica y recopila información sobre patógenos que pueden causar enfermedades en las poblaciones de animales acuáticos en granjas acuícolas.

El proceso debe tener en cuenta el estado sanitario de los animales en la empresa y, para los sistemas de producción semiabiertos y semicerrados, el estado sanitario de los animales en el entorno epidemiológicamente significativo.

Se deben identificar las enfermedades conocidas y emergentes que puedan afectar negativamente a la población cultivada, independientemente de si están presentes en las granjas acuícolas.

Una vez que se ha identificado un peligro y se ha recopilado la información necesaria para el primer paso, se puede llevar a cabo una evaluación de riesgos. El propósito de la evaluación de riesgos es crear una evaluación de riesgos que sea el producto de la probabilidad y el riesgo.

Las consecuencias de la introducción de patógenos, es su propagación en instalaciones acuícolas o vertidos de instalaciones acuícolas. La evaluación de riesgos puede ser cuantitativa o cualitativa. Ambos enfoques requieren el mismo modelo conceptual para identificar las etapas necesarias de introducción, formación y propagación de amenazas. Las evaluaciones cualitativas utilizan descriptores probabilísticos para evaluar los aportes y la creación.

Las evaluaciones cuantitativas requieren datos que permitan estimar las probabilidades. En la mayoría de los casos, la probabilidad de transmisión de enfermedades

y las consecuencias asociadas se evaluarán cualitativamente, aunque como parte de una evaluación de riesgos formal.

| Estimación | Descriptor                                                |
|------------|-----------------------------------------------------------|
| Remota     | Muy improbable, pero no es imposible.                     |
| Improbable | Puede ocurrir, pero solo en circunstancias excepcionales. |
| Posible    | Pruebas claras sugieren que es posible en esta situación. |
| Probable   | Es probable que ocurra, pero no es seguro.                |
| Segura     | Es seguro que ocurra.                                     |

*Ilustración 20 Cuadro de Probabilidades de eventos según la Organización Mundial de la Salud Animal 2023.*

### 2.1.5.2. Criterios de un Protocolo de Bioseguridad

Según (Hernandez, 2019) Para desarrollar un protocolo de bioseguridad primero se tiene en cuenta lo siguiente:

- Identificación del riesgo: de contraer enfermedades tanto para los peces como para los humanos (zoonóticas) por esto es necesario conocer lo siguiente: Traslado de peces de un estanque al otro: manipulación de los peces durante la captura y traslado que no provoque estrés y afecte la salud de los peces, manejo de la alimentación, desinfección de implementos, objetos etc.
- Equipos: equipos compartidos de una estación piscícola a otra como por ejemplo (nasas, trasmallos, baldes, utensilios, calzado)
- Agua: evaluar la calidad de la fuente del agua (parámetros fisicoquímicos)
- Vectores: predadores por ejemplo (fauna silvestre)
- Personas: (trabajadores de campo, aprendices, instructores, personal externo a área piscícola) son fuente fundamental en el desarrollo productivo de una estación porque son el talento humano y si no se encuentran capacitados y aptos para realizar cada proceso operativo diario no funciona adecuadamente la producción es por eso por lo que la capacitación y seguridad de trabajador fortalece la ejecución de actividades. El conocimiento de restricciones limitaciones en ciertas áreas e instalaciones aseguran la promoción y prevención de introducción de enfermedades.

## Plan De Bioseguridad

Todo plan de bioseguridad debe dar respuesta a las necesidades de cada unidad de producción, las cuales se derivan de sus características específicas. No obstante, es posible identificar los aspectos básicos que contempla, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Segmentación de las áreas de producción.
- Determinación de procesos para el flujo de personal y producto (sin retrocesos), para evitar la contaminación cruzada.
- Establecimiento de procedimientos operativos estándares e infraestructura que permita el lavado y la desinfección de materiales y equipos.
- Desinfección de personal en la entrada y salida de cada una de sus áreas de trabajo.
- Determinación de perfil patogénico por etapa productiva de la granja, dependiendo de su ubicación e historial clínico.
- Designación de la figura responsable de las actividades de sanidad, vigilancia epidemiológica y control de enfermedades.
- Lograr la participación y compromiso de todo el personal de la granja y de todos los eslabones de producción, con las estrategias y acciones definidas en el plan.
- Establecimiento de protocolos efectivos para el control de brotes de enfermedades en diferentes escenarios.
- Control de entradas, salidas y movimientos internos de animales que pueden ser acarreadores de agentes patógenos.
- Definición del área y el protocolo de cuarentena de animales externos que ingresen a la granja.
- Establecimiento del protocolo de uso responsable de antimicrobianos y desinfectantes.
- Implementación de programas preventivos específicos, como el de vacunación, entre otros (Panorama Acuícola Magazine, 2021).

El objetivo principal del plan de seguridad biológica es reducir el riesgo de lesiones introducidas en la Producción de Acuicultura. Si se introduce el patógeno, sea posible reducir el riesgo de más propagación en la acuicultura.

El plan registra los resultados de la ruta de transmisión y cualquier análisis de riesgos (lesión, evaluación de riesgos y desgravaciones), así como información relevante sobre la implementación de la implementación, el monitoreo y la revisión planificada.

Desarrollo de un plan de bioseguridad: El proceso de desarrollo de un plan de bioseguridad variará según sus objetivos, el nivel de bioseguridad apropiado para los requisitos de producción específicos, la complejidad de los riesgos a gestionar y la disponibilidad de información y recursos.

Se recomienda considerar y documentar los siguientes temas: Objetivos, alcance y requisitos legales del programa de bioseguridad; Información sobre la instalación de acuicultura, incluidos planes actualizados para la distribución de los edificios y las unidades de producción (incluidas las unidades epidemiológicas, si las hay, y las estructuras y procesos para mantener estas unidades separadas), carga, desembalaje, procesamiento, áreas de almacenamiento de alimentos, áreas de almacenamiento de desechos acuáticos, áreas de recepción, puntos de acceso y diagramas de flujo principales para animales acuáticos, productos acuáticos, desechos acuáticos, agua, piensos y contaminantes;

- Posibles vías por las cuales los patógenos ingresan, se propagan o se liberan de las instalaciones de acuicultura;
- Análisis de riesgos, incluida la identificación de los principales peligros de enfermedades en las granjas acuícolas;
- Medidas de mitigación identificadas en respuesta al riesgo;
- Procedimientos de emergencia en caso de falla de bioseguridad. Estos pueden incluir requisitos de notificación y medidas de emergencia para eliminar patógenos, como la reducción y destrucción de poblaciones de animales acuáticos y la desinfección de sitios;

- Procedimientos de comunicación externa e interna, roles y responsabilidades del personal de la empresa acuícola e información de contacto básica, personal sanitario de los animales acuáticos, veterinarios y autoridades competentes;
- Calendario de seguimiento y auditoría;
- Procedimientos operativos estándar necesarios para apoyar la implementación de medidas de mitigación de riesgos descritas en el plan de bioseguridad, procedimientos de emergencia y requisitos de capacitación para el personal de la instalación.

#### **2.1.5.3. La necesidad de bioseguridad**

Las medidas de bioseguridad en las instalaciones acuícolas son esenciales. Cada año en EE.UU. la pérdida de millones de dólares de los productores acuícolas es atribuida a las enfermedades infecciosas. El impacto puede incluir pérdidas directas debido a enfermedades o muertes y efectos indirectos tales como una disminución en la producción (p. ej. en tasas de crecimiento o calidad del producto) o la pérdida de una empresa o su reputación (CFSPH, 2011).

Los brotes pueden ocurrir de forma repentina y propagarse rápidamente. El potencial para la introducción de nuevos patógenos o enfermedades emergentes en las operaciones acuícolas ha aumentado con el crecimiento de los mercados acuícolas a nivel nacional y mundial y por el transporte de animales acuáticos vivos. Una enfermedad emergente es aquella que ha aparecido recientemente en una población o que ha sido conocida durante cierto tiempo, pero cuya incidencia o ámbito geográfico se encuentra en rápido aumento (CFSPH, 2011).

#### **2.1.6. COMPONENTES MÍNIMOS DE UN PLAN DE BIOSEGURIDAD EN UNA EXPLOTACIÓN DE ACUICULTURA**

##### **2.1.6.1. Medidas en relación con la retirada de animales muertos**

- Crear un protocolo de retirada de animales muertos que garantice la recogida de estos en condiciones de bioseguridad adecuadas.

- Determinar la frecuencia de retirada de mortalidades. La frecuencia debe ser adecuada para el censo y tipo de explotación.
- Mantener un registro de retirada de mortalidades. Todas las retiradas deben estar registradas incluyendo fecha y número de animales/Kg retirados.
- Establecer medidas de limpieza y desinfección de los contenedores de mantenimiento de animales muertos hasta su retirada definitiva (MAPAMA, 2017).

#### **2.1.6.2. Protocolo de manejo ante brotes de enfermedad**

Se documentarán las medidas a tomar ante la detección de una enfermedad en la explotación, de acuerdo con lo recogido en el capítulo 9- Medidas ante la confirmación de una enfermedad, de esta guía (MAPAMA, 2017).

Los organismos acuáticos siempre corren el riesgo de exposición a patógenos, quizás más que los organismos terrestres. Los riesgos en el medio ambiente deben identificarse, evaluarse, tratarse y comunicarse en consecuencia. Esta evaluación debe combinarse con la subdivisión propuesta. Se recomienda basar el análisis de riesgos descrito en el uso de una matriz que compare las posibilidades de invasión, colonización y propagación de patógenos con sus consecuencias, lo que permitirá evaluar cada elemento de riesgo identificado y así facilitar la priorización y gestión futura.

Algunas enfermedades infecciosas se pueden controlar fácilmente mediante higiene o desinfección. A veces son necesarios medicamentos para controlar otros tipos de patógenos. Sin embargo, algunos patógenos, incluidas las micobacterias, algunos parásitos y diversos virus, causan enfermedades para las que no se dispone de tratamiento médico, por lo que la prevención mediante el uso de una vacuna adecuada es la mejor estrategia para controlar estas enfermedades (MSD, 2023).

Formación a los empleados sobre patologías de las especies que existen en la explotación, medidas de bioseguridad y buenas prácticas de higiene primaria

Deberá existir un plan de formación que recoja las materias y las horas a impartir. La capacitación en gestión de bioseguridad para el personal de acuicultura es esencial para

garantizar la salud de los organismos acuáticos, prevenir la propagación de enfermedades y garantizar la seguridad de los trabajadores (Figueredo, y otros, 2020).

Se les deberá impartir una capacitación de los siguientes puntos:

1. Identificación de riesgo: Capacite a los empleados para que reconozcan los posibles riesgos de bioseguridad, incluida la introducción de patógenos, la contaminación del agua y otras amenazas a la salud acuática.
2. Importancia de la bioseguridad: Explicar la importancia de las medidas de bioseguridad en la acuicultura, enfatizando cómo afecta la salud animal, la calidad del producto final y la sostenibilidad operativa.
3. Higiene personal: Enfatice la importancia de las prácticas de higiene personal, incluido el lavado de manos, el uso de equipo de protección personal (EPP), como guantes y botas, y evitar la exposición a contaminantes ambientales.
4. Control de acceso: Se brinda orientación sobre la necesidad de controlar el acceso a las instalaciones de acuicultura, asegurando que solo el personal autorizado tenga acceso, y la importancia de desinfectar los equipos y el calzado.
5. Gestión de residuos: Proporcionar formación adecuada en gestión de residuos, incluida la eliminación adecuada de restos de comida y excrementos para evitar la acumulación de patógenos.
6. Cuarentena: Explicar la importancia de las nuevas instalaciones de cuarentena para los organismos acuáticos y cómo implementar medidas de cuarentena para prevenir la propagación de enfermedades.
7. Utilice los datos de forma responsable: Capacitación sobre el uso adecuado de insumos como alimentos y medicamentos y la importancia de seguir las dosis recomendadas para evitar problemas de salud y resistencia a los medicamentos.
8. Vigilancia de la salud: Aprenda a reconocer signos de enfermedades en organismos acuáticos y a realizar controles de salud periódicos para detectar problemas a tiempo.

9. Desinfección y limpieza: Instruye en técnicas adecuadas de desinfección y limpieza de instalaciones, equipos e instrumentos para prevenir la propagación de patógenos.
10. Actualizado periódicamente: Promover la importancia de comprender las últimas prácticas y tecnologías relacionadas con la bioseguridad acuícola.
11. Ejercicios y ejercicios prácticos: Realice simulacros y ejercicios prácticos para permitir que los empleados practiquen medidas de bioseguridad en situaciones del mundo real.
12. Comentarios y calificación: Proporcione comentarios continuos y evalúe la comprensión de los empleados mediante cuestionarios, ejercicios prácticos y debates.
13. Cultura de bioseguridad: Fomentar una cultura de bioseguridad donde todos los miembros del equipo se sientan responsables y comprometidos con prácticas seguras.
14. Recursos visuales y materiales de aprendizaje: Utilice recursos visuales, vídeos y materiales de aprendizaje para reforzar conceptos clave y hacer que el aprendizaje sea más accesible. Dotar al personal capacitado de las herramientas necesarias para gestionar eficazmente la bioseguridad en la acuicultura, garantizar la salud de los organismos acuáticos y minimizar los riesgos para los trabajadores.

#### **2.1.6.2.1. Vigilancia pasiva de enfermedades**

Deben estar documentadas dos tipos de medidas:

- Medidas para asegurar que los animales tienen una supervisión constante por un veterinario o por personal formado para detectar cualquier sintomatología clínica anormal.
- Medidas para garantizar que el personal conoce su obligación de notificar cualquier enfermedad de declaración obligatoria, incluidas las enfermedades emergentes. Estas medidas pueden ser únicamente la formación (MAPAMA, 2017).

Vallado de la explotación en todo su perímetro (en los casos en los que sea aplicable).

En aquellas explotaciones ubicadas en tierra, el vallado deberá impedir el acceso de personas y vehículos a la explotación, así como de animales.

En todas las explotaciones se deberán tomar medidas para evitar en la medida de lo posible, el contacto con animales acuáticos silvestres (MAPAMA, 2017).

#### **2.1.6.2.2. Establecimiento de cuarentena**

Los animales acuáticos pueden estar expuestos a patógenos en sus fuentes de agua ambientales. Las fuentes de agua de la empresa deben evaluarse porque presentan diversos grados de riesgo de introducción de patógenos. La fuente de agua puede ser de un manantial, pozo, río, arroyo o lago. fuente de agua superficial

Aquellos movimientos en los que sea obligatoria una cuarentena, esta deberá realizarse en una estación de cuarentena según los requisitos establecidos por la Decisión 2008/946/CE. Es el caso de:

- Especies portadoras, cuando se introduzcan con fines de explotación o repoblación en un Estado miembro, zona o compartimento declarado oficialmente libre de esa enfermedad.
- Animales acuáticos silvestres que provengan de zonas o compartimentos que no hayan sido declarados libres.
- Movimientos entre zonas sometidas a programa de vigilancia o erradicación Además de estos casos, en cualquier movimiento de entrada de animales que suponga un riesgo de transmisión de enfermedad, es recomendable llevar a cabo una cuarentena. Deberá documentarse un protocolo que recoja las condiciones en las que se llevará a cabo una cuarentena en la explotación (MAPAMA, 2017).

#### **Acceso de personal a las instalaciones**

Se deberá disponer de:

- Plan de acceso del personal, con delimitación de las distintas zonas de la instalación y los requisitos y normas de acceso.

- Protocolo para las visitas. Listado de medidas que se tomarán para el acceso de personal ajeno a la explotación (MAPAMA, 2017).

**Esta documentación debería recoger:**

- Acceso mediante pediluvios y/o desinfección de calzado. Se deberá especificar la ubicación del pediluvio, los productos desinfectantes que se utilizarán y cómo se llevará el registro del cambio de producto desinfectante del pediluvio.
- Siempre que sea posible, uso de ropa exclusiva de la explotación (MAPAMA, 2017).
- Todo el personal de la granja debe evitar visitar otros sitios y centros de procesamiento de acuicultura y, si es necesario, observar un período de cuarentena de al menos 72 horas antes de ingresar al sitio. Lo mismo se aplica a los trabajadores que visitan la finca.

**Procesos Operativos Estándar**

Los procedimientos operativos estándar describen los procesos de gestión diarios que se deben seguir para respaldar la eficacia del programa de bioseguridad.

Cada plan describe su propósito, las responsabilidades del operador, el procedimiento en sí (incluido el mantenimiento de registros), consideraciones y fechas de revisión.  
Formación de los empleados

El personal debe estar capacitado en la implementación de procedimientos operativos estándar, incluida la cumplimentación de formularios, listas de verificación y otros registros relacionados con cada procedimiento, así como los requisitos de comunicación diaria.

El plan de bioseguridad debe incluir un programa de capacitación para garantizar que todo el personal sea competente para realizar sus tareas en la implementación de la bioseguridad en la acuicultura.

**Control de ingreso al establecimiento acuícola:**

El acceso de vehículos y/o personas a los centros de acuicultura supone un riesgo importante para la salud. Por ejemplo, los contenedores de alimentos y las bodegas de hielo pueden viajar a diferentes granjas camaroneras en un corto período de tiempo y transportar

cargas microbianas innecesarias. Es necesario reducir el número de canales y controlar cuidadosamente su flujo, así como crear baños giratorios, pediluvios y desagües en puntos clave.

### **Protocolización de buenas prácticas:**

Las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) se consideran la mejor respuesta a muchos de los principales desafíos que enfrenta el cultivo de camarón (enfermedades, productividad, degradación ambiental, seguridad). La preparación de un manual completo y detallado que resuma las actividades realizadas en todas las áreas de producción es una práctica generalmente recomendada para los proyectos camaroneros. Al predefinir procedimientos aceptables para realizar cualquier actividad, se reducen las oportunidades de improvisación y, por tanto, el riesgo. Es necesario desarrollar protocolos propios adaptados a las condiciones específicas de cada fábrica de camarón, especialmente para el manejo de cada equipo técnico.

Además de la descripción de las operaciones de producción, un aspecto particularmente importante a desarrollar son los criterios por los cuales se considera que la movilización de instalaciones incluye áreas "limpias" e "sucias" según su nivel de bioseguridad.

### **Restricción de fauna incidental:**

El agua en las zonas culturales suele ir acompañada de diversas comunidades ricas en crustáceos. Su presencia a menudo se considera una buena señal, ya que indica el potencial del medio ambiente para sustentar el crecimiento de las especies objetivo. Sin embargo, muchos seres de agua tienen potencial, especialmente otros crustáceos, como el depósito patogénico utilizado para camarones. Por ejemplo, WSSV puede infectar al menos 90 crustáceos diferentes.

En otro contexto, las enterobacterias suelen utilizar bivalvos y/o bivalvos como huéspedes intermediarios para llegar a sus huéspedes definitivos, el camarón.

Por lo tanto, todos los organismos acuáticos innecesarios deben excluirse estrictamente del sistema de cultivo para reducir la carga patógena y las manifestaciones clínicas resultantes. Sin embargo, debido a la logística operativa y los tiempos de llenado de

los tanques, y al hecho de que los operadores agrícolas suelen utilizar estos recursos, esta norma es particularmente vulnerable y requiere un seguimiento muy cuidadoso.

Otros elementos silvestres, como las aves, pueden desempeñar un papel importante en la propagación de enfermedades, el transporte de patógenos dentro del cuerpo, la excreción de desechos de los huéspedes afectados o la excreción de heces entre sitios. Se deben considerar mecanismos de cierre eficaces y respetuosos con el medio ambiente. Algunos ejemplos menos conocidos.

### **Elevación de nivel de acción:**

Si hay algo que debería quedar claro para cualquiera en la industria del camarón es la ilusión de que los esfuerzos individuales pueden impulsar el evento colectivo. Ningún protocolo de bioseguridad puede proteger una granja cuando una granja vecina se ve afectada por un incidente patológico. La bioseguridad de los métodos individuales es importante y debe mantenerse, pero lo más importante es su consolidación a un nivel superior.

En cualquier zona de cultivo de camarón, se recomienda encarecidamente que se tomen medidas para integrar esfuerzos en el área de producción y establecer una entidad tripartita con un papel rector y vinculante en temas de bioseguridad. Las organizaciones industriales, incluidos los fabricantes, el mundo académico y las autoridades públicas, deben evitar el deterioro de la salud de la industria en cuestión.

Lo ideal sería establecer una unidad de coordinación cuyo objetivo principal fuera proporcionar la mejor gestión sanitaria posible. A un nivel superior, los organismos multilaterales como la OIE y la OMC deben seguir colaborando más activamente con las instituciones nacionales (salud, finanzas, comercio, etc.) para lograr eficazmente sus respectivos objetivos.

Por ejemplo, se ha demostrado que los productos procesados de consumo disponibles en el mercado contienen patógenos. Regular el comercio de productos del mar está más allá de las capacidades de cualquier productor de camarón. Sin embargo, la gestión de la asociación o cámara de comercio permitirá influir sobre los poderes públicos que fijen estas normas. De esta forma se deben afrontar diversas amenazas (pesca, comercio de joyas, etc.).

### **Mapeo sanitario:**

Los resultados de las pruebas diagnósticas realizadas deben registrarse en la tarjeta, teniendo en cuenta las distintas condiciones de higiene observadas. Esto ayudará a delinear zonas, definir flujos entre zonas, organizar actividades según diferentes requisitos (prevención, mitigación, control o erradicación) y enfatizar los esfuerzos de monitoreo.

Como se mencionó, se pueden certificar áreas libres de patógenos, lo que dará confianza en una relación comercial segura. La autoridad sanitaria regional debe tratar la información diagnóstica relacionada con la evaluación con cuidado para evitar daños comerciales indebidos a los participantes.

Se discuten los conceptos de zonificación y zonificación, y si bien se reconocen las dificultades de su aplicación en la acuicultura, las ventajas de esta última superan las connotaciones de control sanitario. La separación asegura un estado de salud uniforme para todos los miembros de la habitación, favoreciendo así un flujo normal de elementos entre todos los miembros.

En este sentido, existen grandes ventajas comerciales al certificar una determinada instalación como libre de patógenos. Para facilitar este objetivo, las entidades explotadoras deberían utilizar (o migrar a) sistemas cerrados o semicerrados bajo el control y supervisión de la autoridad competente.

### **Formulación de planes de contingencia y simulacros:**

Normalmente, los brotes son reacciones incidentales a las pruebas de diagnóstico y la recolección de emergencia. Sin embargo, lo más lógico es preparar con antelación un plan razonable, que combine las acciones a realizar, teniendo en cuenta los distintos escenarios patológicos imaginados, a partir del análisis de los puntos principales. Este tipo de ejercicio tiene muchos beneficios, como una mejor coordinación interjurisdiccional, comunicación, aplicación de la ley, asignación de roles y capacitación técnica de los equipos de personal.

Esto aseguraría que los actores sean más receptivos a eventos hipotéticos y así reducirían las pérdidas, pero se conocen pocos ejemplos de implementación a nivel regional o regional.

Los planes de contingencia también deberían probarse para determinar sus beneficios. Esto debe repetirse periódicamente para mejorar la respuesta hasta que los miembros de la unidad alcancen la madurez para responder a situaciones de emergencia. Han desarrollado un manual completo de procedimientos de emergencia que, aunque diseñado para abordar la epidemia de AHPND, bien podría servir para cualquier enfermedad.

### **Implementación de programas de compensación:**

Un mecanismo exitoso para que los productores compartan información sanitaria y participen en programas de bioseguridad podría ser el desarrollo de planes de compensación por pérdidas causadas por brotes patológicos. Esto corresponde a la aparición de diversas enfermedades en la cría de salmón y carpa en países europeos y Estados Unidos.

La implementación de esquemas de compensación por iniciativa de sindicatos de producción y organismos gubernamentales promoverá el cultivo de camarón sostenible y responsable.

### **Elevación del nivel de conocimiento sobre bioseguridad:**

Todos en la industria del camarón deberían tener al menos un conocimiento básico de la patobiología del camarón. Hasta ahora, casi sólo los sectores directivos superiores y medios han trabajado con dicha información. Sin embargo, son los niveles organizacionales inferiores los que están más estrechamente asociados con los riesgos de bioseguridad, y es necesario comprender la naturaleza de la enfermedad para desempeñar mejor sus funciones. Es necesario desarrollar y aplicar mecanismos de transmisión en todos los niveles de la patología del camarón, especialmente conceptos de bioseguridad.

La capacitación a largo plazo del personal técnico y de gestión de las granjas sobre enfermedades del camarón, medidas de control y estrategias de seguridad los mantendrá un paso por delante de las enfermedades patológicas, permitiendo la detección temprana y la notificación de enfermedades y/o mortalidad por parte de quienes participan en la producción.

Esto permite tomar decisiones para reducir el impacto de los brotes de enfermedades ajustando el manejo de los cultivos, tratamientos especiales o cosechas de emergencia,

reduciendo así las pérdidas económicas causadas por los patógenos del camarón. También debería haber asesoramiento adecuado y declaraciones claras de prohibiciones en todas las áreas clave, indicando los riesgos involucrados.

### **Revisión de alimentación fresca:**

El suministro de productos frescos sigue siendo una práctica común en los criaderos y, en menor medida, en otras etapas del ciclo de cultivo del camarón. Esto se explica por la buena aceptación que tienen este tipo de productos entre los camaroneros, así como por el excelente desempeño productivo que suelen brindar. Sin embargo, sus efectos sobre la salud son graves y los riesgos deben sopesarse con los beneficios.

Si se considera significativo, se deberán tener en cuenta todos los efectos relacionados con su origen y procesamiento. De hecho, muchos brotes de patógenos en camarones de cultivo son causados por alimentos frescos. El uso de un alimento balanceado especialmente formulado para camarones en maduración reducirá en gran medida el riesgo, aunque puede afectar el desempeño reproductivo del padre.

Otra alternativa viable es irradiar productos frescos para reducir la carga microbiana (por ejemplo, utilizando rayos gamma), que ya utilizan algunos proveedores de alimentos.



*Ilustración 20. Tipos de alimento.*

### **Mayor control del entorno:**

Lograr un alto nivel de bioseguridad reduce la exposición del camarón a un ambiente no controlado. Las grandes áreas de cultivo libre darán paso a un cultivo de camarón más regulado con condiciones más bioseguras, como tanques cubiertos, sistemas de recirculación de agua y exposición limitada a posibles vectores patógenos. Esto está estrechamente relacionado con la tendencia a la intensificación dados los costos de esta adaptación. Aunque el objetivo inicial es alcanzar la mayor productividad, el objetivo de la intensificación es proporcionar el control ambiental necesario para que no se produzcan eventos patológicos durante la producción.

### **Apropiada disposición de residuos orgánicos:**

El Reglamento del Agua (WOAH 2010) establece claramente que todos los animales afectados o que se sospeche que están expuestos deben ser destruidos y retirados adecuadamente del medio ambiente mediante quema, entierro u otros mecanismos eficaces.

Esta medida debería aplicarse a todos los desechos orgánicos (camarones muertos, cáscaras derretidas, restos de comida) en las instalaciones agrícolas, incluso si aún no existe una amenaza lo suficientemente alta como para hacer sospechar de enfermedad.

En general, hay muy pocas pérdidas todos los días y casi no hay interés; Sin embargo, pueden causar una pérdida significativa de sus propiedades crónicas, o es un brote de una enfermedad patológica grave en la fase inicial.

El transporte de residuos orgánicos debe tener mucho cuidado al considerar las siguientes rutas y herramientas para extender el riesgo de residuos orgánicos.

### **Manipulación de comunidades microbianas:**

Conceptos como probióticos y prebióticos están a la vanguardia de la industria del camarón. Aunque los probióticos han surgido como herramientas para apoyar la producción, el principio básico es promover la producción de microorganismos benignos que benefician al cultivo, por ejemplo, proporcionando factores nutricionales e inmunológicos, biorremediación del agua y/o del suelo y su control.

Los sistemas, que previenen la aparición y propagación de bacterias dañinas, también son medidas de bioseguridad. Los prebióticos son los productos que favorecen la proliferación y acción de las bacterias probióticas.

Existen en el mercado diversos productos comerciales con estas propiedades, con resultados dispares en este ámbito, que integran ambos elementos en un sistema simbiótico, aunque quizás más relacionado con la forma de uso que con las cualidades del producto en sí, definiéndolo como un Herramienta que estabiliza rápidamente el agua y el suelo de las piscinas. Los exitosos resultados obtenidos muestran la popularidad de esta tecnología.

### **Documentos y registros**

El plan de bioseguridad describe la documentación requerida para demostrar el cumplimiento del plan. El nivel de detalle requerido en la documentación dependerá de los resultados de la evaluación de la ruta de transferencia. Ejemplos de documentación requerida incluyen: diseño de la instalación de acuicultura, movimiento de animales acuáticos; origen y destino y estado sanitario de los animales acuáticos introducidos en la acuicultura, medidas de cuarentena, registros de visitas a granjas, animales escapados, densidad de población, tasa de crecimiento y alimentación, registros de capacitación del personal, tratamiento y vacunación, calidad del agua, incidentes de limpieza y desinfección, morbilidad y mortalidad (incluida la retirada y eliminación de animales muertos), seguimiento y registros de laboratorio.

### **Procedimientos de emergencia**

Se deben desarrollar e implementar procedimientos para minimizar el impacto de emergencias, eventos de enfermedades o muertes inexplicables en los animales acuáticos. Estos procedimientos deben incluir umbrales claramente definidos para ayudar a identificar situaciones de emergencia e iniciar protocolos de respuesta, incluidos los requisitos de notificación.

### **Vigilancia de la salud**

La vigilancia sanitaria incluye el seguimiento de la salud de los animales acuáticos en las granjas acuícolas como parte de un plan de bioseguridad. El seguimiento debe realizarse

a nivel de producción y de empresa. Las actividades pueden incluir vigilancia de enfermedades, controles rutinarios de registros de parámetros importantes de salud y producción (por ejemplo, personal, personal sanitario de animales acuáticos o veterinarios), registro de signos de enfermedades, morbilidad y mortalidad, resultados de pruebas de laboratorio y análisis de dichos datos (por ejemplo, estimaciones de incidencia). Y mortalidad). Inspección y auditoría periódicas

El plan de bioseguridad debe describir un proceso de revisión sistemática diseñado para verificar la implementación y el cumplimiento del plan de bioseguridad. Es necesaria una revisión periódica de los planes de bioseguridad para garantizar que sigan respondiendo eficazmente a los riesgos de bioseguridad.

El plan de bioseguridad también debe revisarse al menos una vez al año o en respuesta a cambios en las operaciones de las instalaciones de acuicultura, cambios en el diseño de las instalaciones, cambios en las prácticas de cría, identificación de nuevos riesgos de enfermedades o después de un incidente de bioseguridad.

Los incidentes de bioseguridad y las acciones correctivas deben documentarse para poder reevaluar los procedimientos operativos estándar.

### **Control de Desinfección en la Entrada del Personal y Vehículos en al Área Acuícola**

Disponer en la entrada del área una zona de desinfección para calzado con una solución líquida desinfectante y lavamanos con su jabón líquido desinfectante y papel desechable para secado, cabe aclarar que se debe cambiar el desinfectante diario, especialmente cuando se observa abundante material orgánico, desinfección de calzado y desinfección de vehículos (Ceballes, 2013).

La desinfección es realizada porque así se previene la entrada y que se propaguen los agentes patógenos al área acuícola y a la zona de producción es un método de bioseguridad para la desinfección de calzado se empleó 2 kilos de cal por 3 litros de agua en un pediluvio para lavado de botas y calzado, jabón para lavado de manos antibacterial antes de pasar a la

zona productiva, la desinfección de vehículos con solución desinfectante de uso externo adicionado en una bomba de aspersion de espalda (Ceballes, 2013).

Cuando no se aplican métodos de desinfección y lavado de manos en la entrada y salida del establecimiento acuícola como protocolo de bioseguridad para protección y evitar la entrada de agentes patógenos y no se propaguen enfermedades, se debe gestionar y aplicar estas prácticas protocolarias de bioseguridad que son limpieza y desinfección de vehículos y calzado como también lavado de manos del personal interno y externo que circula en el área acuícola considerar que al tener responsabilidad genera eficacia en cada proceso que se realice garantizando que se cumplan y se ejecuten cada proceso siguiendo la normativa vigente que rige que los establecimientos deben cumplir con un protocolo de bioseguridad y así se obtengan buenos resultados (Ceballes, 2013).

### **Plan de desinfección**

Es necesario recoger en un documento, una evaluación de las posibles rutas de transmisión de agentes infecciosos, el tipo de material que se desinfectará, los agentes patógenos que han de inactivarse, las precauciones en términos de sanidad y seguridad, las medidas de control requeridas y el entorno donde va a realizarse el proceso (MAPAMA, 2017).

Se determinarán los procedimientos de limpieza previa a la desinfección, los desinfectantes que se emplearán, concentraciones y modo de uso en función de los patógenos que se pretenda inactivar y el entorno en la que se vaya a aplicar. El plan de desinfección deberá revisarse regularmente y prever un mecanismo para determinar su eficacia. Cualquier cambio en el plan de desinfección también deberá documentarse (MAPAMA, 2017).

Manipulación, eliminación y tratamiento de cuerpos enteros o partes de animales acuáticos no destinados al consumo humano.

Deberá documentarse el procedimiento para la recogida, transporte, manipulación, tratamiento, transformación, procesamiento, almacenamiento, introducción en el mercado, distribución, uso y eliminación de los cuerpos enteros o partes de animales acuáticos no

destinados al consumo humano, incluidos los oocitos, embriones y esperma (MAPAMA, 2017).

**Este procedimiento se realizará de conformidad con los requisitos establecidos en:**

- Reglamento (CE) N° 1069/2009, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales) (MAPAMA, 2017).
- Reglamento (UE) 142/2011, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 1069/2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de esta (MAPAMA, 2017).

## CAPITULO 3

### 3 BIOSEGURIDAD EN BOVINOS

#### 3.1. Bioseguridad en bovinos

En las explotaciones de Bovinos la principal causa de la baja producción es el alto índice de enfermedades, esto es debido a la falta de medicina preventiva y la base para controlar y erradicar las enfermedades es la Bioseguridad (Cano Celada, 2006).

Bioseguridad son las medidas que tenemos que tomar en cuenta para erradicar los riesgos biológicos, estas medidas son la higiene, desinfección, calendarios de vacunación, de desparasitación, control de plagas, equipo, arcos sanitarios, etc. y considerando otros factores como instalaciones adecuadas, etiología, medicina de producción, manejo, genética, medio ambiente, nutrición, epidemiología, etología, bienestar animal, etc., aplicaremos las medidas necesarias para el diagnóstico, terapéutica, prevención, control y erradicación de las enfermedades y así tener una empresa altamente redituable y producir alimentos inocuos (Cano Celada, 2006).

Las medidas deben ser prácticas, fáciles de aplicar y vigilar, con metas medibles a corto, mediano y largo plazo, que se realicen rutinariamente, romper esquemas tradicionalistas, utilizar métodos y técnicas actualizadas demostradas científicamente, evaluar el costo beneficio, el impacto, etc. La bioseguridad se ha aplicado en humanos y otras especies como aves, cerdos, animales de zoológico, de laboratorio, etc. ya que es más económico prevenir que curar, pero en las explotaciones de bovinos no se utiliza, por lo que hay muchos animales enfermos, gastos en tratamientos, muertes, etc., aumentando los costos al mantener los programas de salud (Cano Celada, 2006).



*Ilustración 21. Bioseguridad en ganado bovino.*

### **3.2.Principales medidas de bioseguridad**

A continuación, expondremos de forma abreviada las principales medidas de bioseguridad que pueden llevarse a cabo en los rebaños bovinos (M.Álvarez, 2008).

#### **Rebaño cerrado**

La introducción de o el contacto con animales de otros rebaños representa el mayor riesgo de entrada de nuevos agentes infecciosos. Por ello, es de suma importancia mantener el "rebaño cerrado" a la entrada o al contacto con animales foráneos (M.Álvarez, 2008).

Para que un rebaño se considere que es cerrado debe cumplir los siguientes requisitos:

- No comprar animales.
- No prestar o tomar prestados animales.
- No sacar y volver a introducir animales en el rebaño.
- No tener contacto con los animales de otros rebaños.

Así mismo, un rebaño cerrado sólo debería albergar una especie animal de producción y separar a los animales de la misma especie según su tipo de producción y su edad (M.Álvarez, 2008).

#### **Compra, transporte y cuarentena de animales**

Únicamente deben comprarse animales cuando sea estrictamente necesario. La compra debe hacerse de forma directa, sin intermediarios, en granjas de estado sanitario

conocido. La forma más segura es comprar animales de rebaños certificados de que están libres de la enfermedad. Si no es así, y en el rebaño de origen existen enfermedades que no se encuentran presentes en el rebaño receptor no deben adquirirse. Hay que procurar comprar en rebaños cerrados en los que no sea frecuente la introducción de animales. Los animales adquiridos en mercados tienen mayor riesgo de introducir enfermedades que los comprados directamente a un rebaño. Es esencial conocer el estado sanitario de los animales antes de su introducción. Los animales que se saquen y regresen al rebaño hay que considerarlos a todos los efectos como animales nuevos en el rebaño (M.Álvarez, 2008).

Si fuera posible debería utilizarse un medio de transporte propio y exclusivo para la compra. El transporte, principalmente de larga distancia en condiciones climatológicas adversas, es un importante factor estresante que puede ocasionar la reactivación de infecciones latentes con eliminación de agentes infecciosos a su llegada al rebaño receptor. Los animales comprados tienen que someterse a una cuarentena de al menos dos semanas, aunque sería preferible que fuera de cuatro semanas, en una nave de la explotación separada del resto de los animales y localizada de tal manera que las superficies de drenaje y los vientos prevalentes en la zona no puedan vehicular infecciones al rebaño (M.Álvarez, 2008).

En la unidad de cuarentena debe instaurarse un sistema "todo dentro/todo fuera", de tal forma que ningún animal debe salir de la misma hasta que el último animal introducido haya cumplido el período de aislamiento. Si se adquieren hembras gestantes, la duración de la cuarentena debería abarcar hasta el momento del parto. En cualquier caso, el animal recién nacido de una hembra comprada hay que considerarles a todos los efectos como un animal nuevo en el rebaño, aunque la madre haya sido introducida hace tiempo. El recién nacido puede ser transmisor de agentes infecciosos adquiridos durante la gestación y es más sensible a las infecciones endémicas del rebaño receptor, por lo que necesita una atención especial (M.Álvarez, 2008).

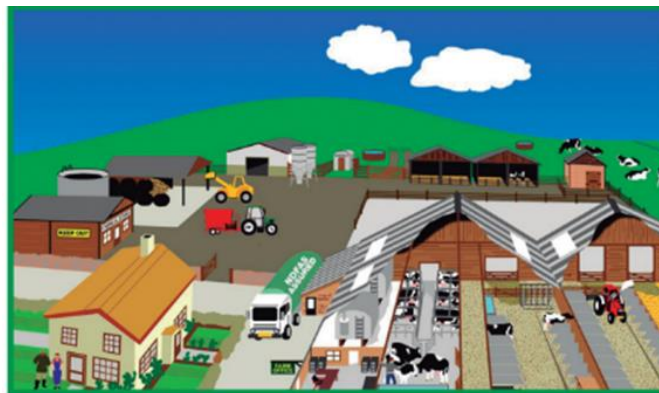
Durante la cuarentena hay que observar diariamente a los animales, y si muestran signos de enfermedad realizar el diagnóstico. Así mismo, tienen que hacerse los análisis pertinentes para comprobar que los animales no son portadores de enfermedades. Cuando los animales se compran por medio de intermediarios o en mercados, existe la posibilidad de que

durante este período adquieran nuevas infecciones y que a su llegada al rebaño receptor sean seronegativos por hallarse la respuesta inmunitaria en evolución. Así mismo, durante la cuarentena hay que aplicar los antiparasitarios y las vacunas que se estén implantando en el rebaño. Las botas, los monos y los materiales de labor han de ser de uso exclusivo para la zona de cuarentena. De igual forma, las labores en esta zona tienen que realizarse por una persona que no se ponga en contacto con el resto de los animales; si esto no fuera posible, deberían llevarse a cabo al final de la jornada laboral (M.Álvarez, 2008).



*Ilustración 22. Bienestar animal.*

### **3.2.1. Diseño y organización de la granja.**



*Ilustración 23 Ejemplo de diseño correcto para facilitar un adecuado movimiento en la granja (NDFAS, 2004)*

La bioseguridad pasiva continúa por la organización del espacio físico de una granja y del ciclo de producción. Un adecuado diseño de la explotación debe permitir que los flujos<sup>2</sup> entre las distintas instalaciones se desarrollen de una forma adecuada y coherente, tanto en el espacio como en el tiempo, y sin interferencias (Callejo Ramos, 2016).

Los camiones que suministran alimentos no tienen otra opción que entrar hasta los almacenes o silos. Por ello, éstos deberían ubicarse cerca de la entrada de la granja para no tener que transitar por las zonas donde se alojan los animales. La figura anterior es una muestra de un buen diseño y configuración de las distintas zonas y naves de una granja. El segundo grupo de medidas las podemos denominar ACTIVAS ya que implican una actuación casi constante sobre ellas y son las que, con excepciones, se prestan a ser medidas, evaluadas y corregidas si los resultados no son los previstos. Contemplan, básicamente, dos cuestiones fundamentales, cuya puesta en marcha y aplicación implica la existencia de determinadas instalaciones y/o dependencias, así como su correcta ubicación (Callejo Ramos, 2016).

#### 1. Control de entradas

#### 2. Control de materias primas



*Ilustración 34 Arco de desinfección (Callejo Ramos, 2016)*

Para que el primero sea efectivo, la granja debe estar completamente vallada y con una única entrada: los vehículos cuya entrada no sea imprescindible se quedarán fuera. Bajo ningún concepto entrará en la explotación el camión de retirada de cadáveres; por ello, debe habilitarse una zona, cerca del

vallado y con facilidad de acceso, para que dicho camión pueda cargar los animales muertos sin entrar en la granja. En la entrada deberá instalarse un arco de desinfección de vehículos, que pulverice toda la superficie externa de éstos, aplicando siempre producto limpio y nuevo

(Figura 2). Todas las visitas deben ser expresamente autorizadas y deberá diseñarse un protocolo estricto a seguir por los visitantes: (Callejo Ramos, 2016).

Disponer de un libro de registro de entradas de personas y de vehículos

Disponer de un vestuario y aseo, que delimite la zona sucia (el exterior) de la limpia (el interior de la granja)

- Las visitas irán siempre acompañadas por el personal de la granja
- Debe utilizarse ropa específica (monos, calzas y gorros desechables)
- Las medidas a seguir se ajustarán al nivel de riesgo de las visitas (Callejo Ramos, 2016).

Las materias primas pueden suponer una de las principales fuentes de contaminación de la granja, hecho agravado por su inevitable entrada en la explotación. Novillas de reposición, vacas de exposición, pienso y agua, material de cama, etc., suponen un evidente riesgo de introducción de gérmenes patógenos en la explotación por lo que se deben arbitrar las medidas oportunas y tener los conocimientos necesarios para minimizar el riesgo (Callejo Ramos, 2016).

### **3.2.1.1. Personas y vehículos**

Una entrada probable e inadvertida de nuevos agentes infecciosos en un rebaño es mediante personas y vehículos (M.Álvarez, 2008).

Toda explotación debería cercarse o disponer de un medio disuasorio para impedir el acceso directo de vehículos de transporte y de personas cerca de los animales. Los medios de transporte deben aparcarse en una zona pavimentada, lejana de la ubicación de los animales y lo más cercana al perímetro de la explotación y, en caso de riesgo, pasar a través de fosas de desinfección. Siempre que sea posible, los silos de pienso deben ubicarse cerca del vallado externo con el fin de evitar la entrada de camiones en el recinto de la explotación y su proximidad a los animales.

Los medios de transporte de mayor riesgo son los de las personas que visitan otras explotaciones. Las personas pueden vehicular agentes infecciosos en la ropa, zapatos, manos,

etc., mediante polvo, pelos, secreciones, excreciones, etc., contaminados. Siempre que sea posible debe evitarse la entrada de personas, de no ser así los encuentros deben mantenerse lejos de los animales (M.Álvarez, 2008).

El riesgo de que una persona pueda vehicular una enfermedad animal a un rebaño varía con el agente infeccioso, la extensión e intensidad de contacto de la persona con animales, el tiempo transcurrido desde el último contacto con animales y el programa de bioseguridad utilizado en el rebaño. Las personas pueden clasificarse en tres grupos de riesgo en relación con la probabilidad de que vehiculen una enfermedad animal a un rebaño:

- Personas de bajo riesgo. Son las que no tienen contacto con animales.
- Personas de riesgo moderado. Son las que visitan granjas de forma rutinaria pero no tienen o tienen poco contacto con animales: vendedores, trabajadores de mantenimiento, etc.
- Personas de alto riesgo. Son las que se ponen en contacto directo con los animales en su trabajo diario: ganaderos, veterinarios, podólogos, trabajadores temporales que pueden compartir su jornada laboral con la actividad en otras explotaciones, etc (M.Álvarez, 2008).

Las medidas a tomar serían:

- Aparcar los vehículos lejos de los animales.
- Proporcionar botas de un solo uso o botas de goma propias de la granja y protectores de ropa. La introducción de botas en un recipiente con desinfectante no es un método fiable y se ha demostrado que es poco adecuado a no ser que se cepillen las botas antes de su introducción en el desinfectante y se mantengan en el mismo durante un tiempo apropiado, lo que frecuentemente no se realiza.
- No permitir la entrada a los recintos de los animales, caminar a través de los pasillos de alimentación y no tocar los animales a no ser que sea imprescindible.
- Proporcionar bolsas de plástico para la recogida de las botas y los protectores de ropa cuando se abandone la explotación.
- Lavarse y desinfectarse las manos antes del contacto con los animales.

- Tener en la explotación el material de uso clínico más común como termómetro, fonendoscopio, etc.
- Limpiar y desinfectar antes de su uso los equipos e instrumentos que se pongan en contacto con los animales (M.Álvarez, 2008).

### **3.2.1.2. Suministro de agua y alimentación**

El agua puede contaminarse con los vertidos de otras granjas, plantas de tratamiento de residuos, desagües de aguas residuales, fosas sépticas, vertederos, etc. La calidad fisicoquímica y biológica del agua es esencial para la obtención de buenas producciones. La calidad del agua de pozos artesianos se mantiene generalmente constante, aunque debe hacerse un análisis físico-químico y microbiológico anual. La calidad del agua de pozos superficiales puede variar de forma sustancial a lo largo del año, principalmente en los meses de verano, por lo que deben hacerse análisis más frecuentes (M.Álvarez, 2008).

Los pastos tienen que cercarse de otros pastos vecinos con doble vallado y de corrientes de agua para evitar el contacto con los animales de otros rebaños y con los afluentes. Los pastos no han de abonarse con material orgánico de otras granjas. Asimismo, debe evitarse el pasto en terrenos inundados (M.Álvarez, 2008).

### **3.2.1.3. Alimentos**

En la mayoría de las granjas los alimentos proceden del exterior y pueden actuar como vectores de transmisión de enfermedades. Estos alimentos pueden estar contaminados por inadecuadas prácticas agrícolas (distribución de estiércol o purín de otras granjas, o regados con agua contaminada) o de pastoreo. Por tanto, piensos, forrajes, agua y otros componentes de la alimentación deben ser suministrados a los animales en adecuadas condiciones higiénicas. Los alimentos deben adquirirse a proveedores de absoluta confianza que, a su vez, dispongan de sistemas de aseguramiento de calidad de los productos que suministran (Callejo Ramos, 2016).

Debe llevarse un registro tanto de los alimentos que se adquieren directamente en el mercado como de aquellas materias primas empleadas en la preparación del alimento en la

propia explotación, garantizando así la correcta trazabilidad de estos productos, anotándose los datos que la normativa europea señala (Callejo Ramos, 2016).

#### 3.2.1.4. Agua de bebida

El agua de bebida puede ser el punto de entrada de muchos patógenos. Las aguas superficiales pueden contener gérmenes de otras granjas situadas aguas arriba, así como deyecciones de pájaros, de otros animales silvestres y residuos urbanos. Los métodos de control de la bioseguridad para el agua de bebida incluyen la restricción de acceso de otros animales distintos a los de la granja y minimizar el riesgo de multiplicar la población de patógenos mediante filtración y tratamiento del agua. El agua que beban las vacas debe ser potable, cumpliendo los requisitos que marca el Real Decreto 140/2003 (Figura 3). (Callejo Ramos, 2016).

| PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS     |                           |                    |                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parámetro                      | Agua potable<br>Límite RD | Agua sospechosa    | Agua peligrosa  |
| Coliformes totales             | 0 UFC/100 ml              | 5-50 UFC/100 ml    | > 50 UFC/100 ml                                                                                     |
| <i>Escherichia coli</i>        | 0 UFC/100 ml              | 5-20 UFC/100 ml    | > 20 UFC/100 ml                                                                                     |
| <i>Enterococcus fecal</i>      | 0 UFC/100 ml              | 5-20 UFC/100 ml    | > 20 UFC/100 ml                                                                                     |
| <i>Clostridium perfringens</i> | 0 UFC/100 ml              | 10-20 UFC/100 ml   | > 20 UFC/100 ml                                                                                     |
| Aerobios mesófilos<br>a 22 °C  | < 100 UFC/ml              | 100-300 UFC/100 ml | > 300 UFC/100 ml                                                                                    |

Ilustración 25 . Parámetros de potabilidad del agua fijados por el R.D. 140/2003

#### 3.2.1.5. Control de animales domésticos y peridomésticos

Los perros y los gatos son frecuentes en las explotaciones y debe evitarse su contacto con los animales. Pueden ser portadores de enfermedades (Neosporosis, Toxoplasmosis), propagadores mecánicos indirectos de agentes infecciosos (transportando cadáveres, placentas, fetos abortados, etc.) y fuentes de estrés como consecuencia de sus movimientos o ladridos entre los animales (M.Álvarez, 2008).

Los roedores y las aves son frecuentes en las explotaciones. Es importante establecer una zona limpia, libre de vegetación alrededor de los edificios para dificultar el tráfico de

insectos y roedores al interior de los edificios. Además de ser posibles transmisores de agentes infecciosos, pueden originar pérdidas económicas por el consumo de piensos. Los métodos de lucha pueden ser pasivos, dificultando el acceso y la supervivencia de los roedores mediante colocación de rejillas en los desagües, sellado de agujeros u oquedades, poda de las ramas en contacto con los edificios, alisamiento y pintura de paredes, etc., y activos, que tienen por objetivo la reducción de la población de roedores mediante el uso de rodenticidas y ceños (M.Álvarez, 2008).

### **Animales**

Los rebaños lecheros suelen tener una tasa de reposición elevada, lo que significa que la reposición propia de la explotación puede no ser suficiente para cubrir los desvíes y habrá que comprar animales en otras granjas. Más aún si se está en proceso de expansión de la explotación o tratarse de explotaciones que no hacen cría y se centran exclusivamente en producir leche (Callejo Ramos, 2016).

Las granjas que, por una razón u otra, compren ganado con cierta regularidad deben considerar disponer de alguna instalación de aislamiento o cuarentena. Esto permite observar y testar a los nuevos animales durante un período adecuado (3-4 semanas sería lo aconsejable) antes de ser introducidos definitivamente en el rebaño. Hasta entonces, no deben entrar en contacto directo con los animales de la granja, sus deyecciones, sus alimentos no consumidos ni, incluso, con el mismo aire de ventilación. Idealmente, los animales en lactación no deberían compartir instalación de ordeño. Si ello no es posible, las vacas en cuarentena deben ordeñarse en último lugar (Callejo Ramos, 2016).

Este período es adecuado para la mayoría de patógenos respiratorios, pero insuficiente para detectar portadores o infecciones latentes como *Salmonella*, paratuberculosis o neosporosis, que deberán detectarse mediante los adecuados test de diagnóstico. Las infecciones que son importadas en los fetos de vacas gestantes se detectan mejor en el ternero tras su nacimiento (Callejo Ramos, 2016).

Lo ideal es que se intente criar incluso más de los que se necesite para no tener que comprar animales, además de mejorar el manejo para disponer de más efectivos:

- Minimizar las pérdidas de terneras
- Reducir la edad al primer parto
- Disminuir la eliminación no voluntaria de animales (Callejo Ramos, 2016).

### **3.2.1.6.Principales medidas de bioseguridad para el hombre**

Las principales fuentes de infección para el hombre son los abortos, placentas, loquios, mortinatos, flujos genitales, heces, lesiones cutáneas, orina y exudados nasales. Las principales vías de transmisión son la respiratoria, digestiva, cutánea o percutánea (picaduras, mordiscos, pinchazos) y conjuntival (M.Álvarez, 2008).

El empresario ganadero tiene que informar a los trabajadores sobre los riesgos que implica para su salud su actividad laboral e instruirles sobre las precauciones a tomar. Así mismo debería instaurar y mantener medidas de lucha contra las zoonosis. Las personas esplenectomizadas y con órganos trasplantados tienen mayor riesgo de padecer zoonosis. Así mismo las mujeres embarazadas tienen que tomar precauciones especiales (M.Álvarez, 2008).

La protección de la salud humana frente a las zoonosis se basa en:

- Apropriadas prácticas de manejo de los animales.
- Buenas medidas de higiene laboral.
- Utilización de un equipo personal de protección apropiado (M.Álvarez, 2008).

Las medidas de seguridad personal pueden resumirse en:

- Vestir un equipo de protección personal adecuado como delantales o monos impermeables y guantes en ocasiones de riesgo como en el manejo de animales infectados, exámenes clínicos, necropsias y operaciones obstétricas. Así mismo, deben utilizarse mascarillas y gafas en ocasiones de riesgo como en casos de abortos.
- Lavar inmediatamente las heridas con agua y jabón, y desinfectarlas.
- Cubrir las heridas y las abrasiones con vestimenta impermeable.
- Lavar siempre las manos antes de comer, beber y fumar, así como, después de manejar los animales o sus productos incluso aunque se hayan utilizado guantes.

- Todas las personas implicadas en el trato con animales deben vacunarse frente al tétanos.
- Habilitar una sala comedora y servicio higiénico adecuados a los trabajadores y advertirles de las medidas de higiene que deben tomar.
- Recoger las muestras de sangre con tubos con vacío.
- Acudir al médico con prontitud en caso de lesión aguda cutánea o de enfermedad febril aguda.
- Tirar las agujas, jeringuillas y demás material desechable en contenedores especiales.
- Enterrar en fosa profunda y cubrir con cal o bien incinerar los deshechos clínicos biológicos (M.Álvarez, 2008).

| Cuadro I. Principales enfermedades transmitidas desde los bovinos al hombre durante su manejo. |                                       |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Fuente                                                                                         | Agente/Enfermedad                     | Signos clínicos en el hombre                           |
| A                                                                                              | Brucelosis                            | Fiebre, debilidad, dolores de cabeza y articulaciones. |
| A                                                                                              | Fiebre Q                              | Aborto. Síntomas de gripe, neumonía.                   |
| A                                                                                              | <i>Chlamydia abortus</i>              | Aborto. Síntomas gripales.                             |
| A, N, O                                                                                        | <i>Leptospira hardjo</i>              | Aborto.                                                |
| A, N, O                                                                                        | <i>Leptospira (pomona y otros)</i>    | Fiebre, síntomas de gripe, dolor de cabeza y muscular. |
| H                                                                                              | <i>Salmonella typhimurium</i> (otras) | Diarrea, fiebre, dolor abdominal.                      |
| C                                                                                              | Tiña                                  | Lesiones cutáneas circulares superficiales.            |
| C                                                                                              | Pseudoviruela                         | Lesiones cutáneas nodulares en manos.                  |
| C                                                                                              | Estomatitis papulosa                  | Pápulas o nódulos cutáneos en la mano, encefalitis.    |
| N                                                                                              | Carbunco bacteriano                   | Lesiones cutáneas (escara negra), neumonía, diarrea.   |
| H                                                                                              | <i>Clotridium spp.</i>                | Tétanos, gangrena gaseosa, diarrea.                    |
| H                                                                                              | <i>Cryptosporidium parvum</i>         | Diarrea, vómitos, (personas inmunodeprimidas).         |
| H                                                                                              | <i>Escherichia coli</i> O157          | Diarrea, síndrome urémico.                             |
| R                                                                                              | <i>Mycobacterium bovis</i>            | Síntomas respiratorios, cansancio.                     |
| A, H                                                                                           | Listeriosis                           | Fiebre, vómitos, dolor de cabeza, aborto.              |

A = aborto, placenta loquios, flujo genital; C = cutánea; H = heces; N = necropsia; O = orina; R = respiratoria.

Ilustración 26 Principales enfermedades transmitidas desde los bovinos al hombre durante su manejo. (M. Álvarez, 2008)

### 3.2.1.7. Prevención de la difusión de enfermedades.

#### Medidas higiénicas

Debemos asumir que no existe el riesgo cero de entrada de gérmenes y que dichos agentes pueden llegar a convivir con los animales de la explotación. El que puedan dar origen a alguna enfermedad dependerá de en qué sentido esté desplazado el equilibrio entre patógenos y sistema inmunitario del animal (Callejo Ramos, 2016).

En cualquier caso, se deben tomar las medidas necesarias para evitar que estos microorganismos se difundan por la granja, puedan llegar a entrar en contacto con animales no afectados y, por último, tratar de eliminarlos (Callejo Ramos, 2016).

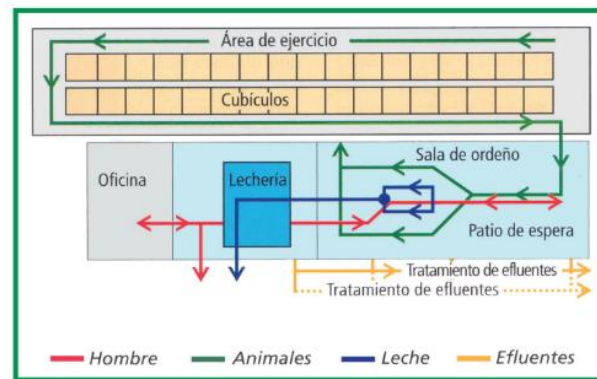
Por ello, el segundo objetivo del Plan de Bioseguridad se basa en un conjunto de medidas que podemos agrupar en los puntos siguientes:

1. Control de flujos y movimientos internos
2. Pautas de manejo y organización del rebaño
3. Limpieza y desinfección.
4. Higiene del personal
5. Control de plagas y otros vectores libres
6. Gestión de residuos (cadáveres, deyecciones, etc.) (Callejo Ramos, 2016).

Los diversos edificios existentes en una granja de vacuno de leche deben ubicarse en la parcela de forma que puedan evitarse los cruces de los diversos circuitos o movimientos que pueden establecerse en una explotación. Básicamente, son los siguientes:

- Alimentación de los animales
- Retirada y evacuación de las deyecciones y efluentes
- Retirada de la leche
- Movimiento de animales

La figura 5 muestra cómo una buena colocación de los locales permite que los circuitos citados no se crucen entre sí. Una adecuada configuración de estos flujos evitará la contaminación de leche o de los alimentos y, por tanto, redundará en una mejor salud de los animales y en la calidad de la leche (Callejo Ramos, 2016).



*Ilustración 27 Ejemplo de una implantación razonable: circuitos y sentidos de circulación lógicos (Institut de l'Elevage, 2003)*

Los animales del rebaño que enfermen deben ser separados y alojados en un edificio aparte o en un corral con funciones de lazareto. Los animales con toses o con diarrea pueden difundir rápidamente el agente infeccioso al resto de animales del estable. Debe utilizarse equipamiento diferente para el cuidado de estos animales enfermos y el estiércol y el material de cama debe manejarse separadamente para evitar contaminaciones cruzadas (Callejo Ramos, 2016).

Es de sentido común que deben atenderse antes los animales jóvenes (terneros) que los adultos; o los animales sanos que los enfermos.

El propio orden en el que se ordeñan las vacas puede ayudar a evitar la transmisión de patologías de animales enfermos o nuevos a los animales sanos, fundamentalmente patologías mamarias. Los animales con infecciones mamarias deberían ser ordeñados en último lugar. Si ello dificulta el ordeño y, por tanto, se ordeñan junto con las vacas sanas, deben utilizarse unidades de ordeño de uso exclusivo en animales enfermos y/o en tratamiento, efectuando las conexiones y desconexiones oportunas en la instalación de ordeño. La propia rutina de ordeño debe diseñarse para evitar contaminaciones cruzadas entre cuarterones de una misma vaca y entre vacas diferentes (Callejo Ramos, 2016).

### **3.2.1.8. Control de plagas y otros vectores libres**

Los insectos, pájaros, roedores son importantes vectores de patologías, por lo que se debe arbitrar el correspondiente plan de Control de Plagas. Este plan empieza por tener un orden y limpieza adecuados en la granja, evitando el acúmulo de desperdicios y residuos tan habitual en las granjas (Figura 6) (Callejo Ramos, 2016).



*Ilustración 28 Acumulaciones de chatarra y desperdicios son la mejor garantía de la existencia y proliferación de plagas. Foto del autor.*

Las aves silvestres son el vector más difícil de combatir. Por eso, la lucha frente a ellas se debe centrar en controlar su población (evitando su acceso al alimento y al interior de las naves), limitar su nidación dentro de la granja (reducir la posibilidad de percheo y la tasa de reproducción) y ahuyentarlas de la misma (Callejo Ramos, 2016).

Por último, deben aplicarse programas eficaces, eficientes y regulares de desinsectación y desratización, asumiendo la imposibilidad de su completa erradicación (Callejo Ramos, 2016).

#### **3.2.1.9. Gestión de residuos (cadáveres, deyecciones, etc.)**

Las deyecciones son otra fuente importante de agentes infecciosos, especialmente en granjas donde conviven animales muy jóvenes (mucho más susceptibles) y adultos (portadores asintomáticos), como son las de producción de leche. Por ello, deben evaluarse los flujos de animales y el del manejo de las propias deyecciones, de forma que la pauta sea mover las de los animales más jóvenes hacia la zona de los adultos y no al contrario, dejando siempre para el final los animales enfermos y en cuarentena (Callejo Ramos, 2016).

También deben elegirse días sin viento (mejor si son fríos) para el vaciado de estercoleros y/o fosas. Ello dificultará la creación y dispersión de aerosoles (conteniendo

patógenos) por la granja y a grandes distancias, amén de disminuir los problemas de dispersión de malos olores. La mejor forma de aplicarlo al terreno es evitando la aspersión y favoreciendo la inyección directa en el suelo (Callejo Ramos, 2016).

La gestión de los cadáveres viene regulada por una Normativa CE. También puede consultarse el Libro Blanco de los Subproductos Animales No Destinados Al Consumo Humano (SANDACH).

Debe disponerse en la granja de un lugar donde depositar los cadáveres (alejado de los establos y de las áreas de mayor riesgo –maternidad, lazareto, terneros) para que el camión los recoja fácilmente y no tenga que entrar en el interior del recinto. Insistimos en la necesidad del vallado perimetral. Esta área debe situarse en la zona sucia, de tal forma que al entrar el camión de recogida no acceda a la zona limpia. Pero a su vez, dicho área debe situarse con un fácil acceso desde la zona limpia, para evitar largos recorridos del cadáver (Callejo Ramos, 2016).

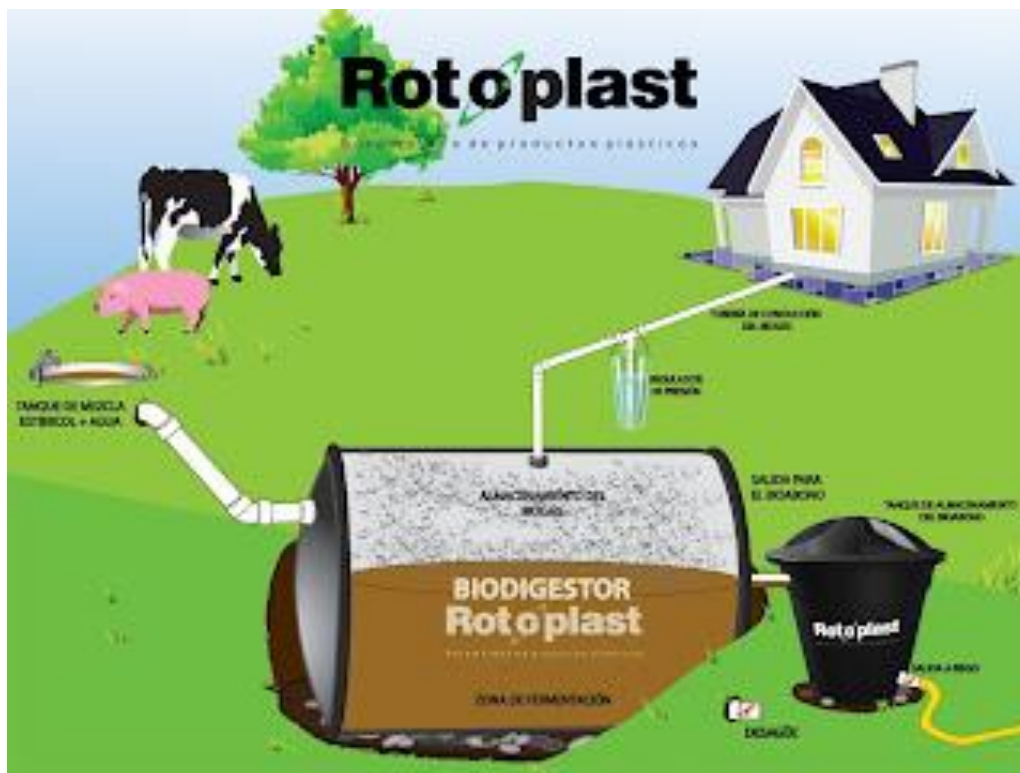


Ilustración 29. Manejo de residuos.

Esta zona no debe estar expuesta al sol ni a la lluvia; será pavimentada, de fácil limpieza y con un desagüe para la evacuación de los líquidos generados en esta limpieza. El cadáver debe protegerse con un plástico o lona para, en la medida de lo posible, evitar el acceso de insectos y pájaros. Posteriormente a la salida del cadáver de la explotación se debe proceder a la limpieza y desinfección de esta zona y todo el material que pueda haber estado en contacto con él (Callejo Ramos, 2016).

#### **3.2.1.10. Incrementar la resistencia a enfermedades**

La falta de bienestar o de confort lleva consigo la aparición de estrés, siendo éste una respuesta biológica del animal a una situación que éste interpreta como amenaza (lo sea o no realmente) e incluye cambios fisiológicos (afectando al nivel y eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas) y etológicos (Callejo Ramos, 2016).

Una buena parte de las causas del NO BIENESTAR de las vacas lecheras se centra en los alojamientos e instalaciones de las granjas, que se convierten en aspectos tanto más decisivos cuanto mayor es el nivel de intensificación productiva (Callejo Ramos, 2016).

Los cuatro aspectos más importantes que relacionan el bienestar del animal con los alojamientos e instalaciones de una granja son los siguientes:

1. Garantizar un tiempo de descanso suficiente.
2. Garantizar la ingestión de alimento.
3. Satisfacer necesidades ambientales.
4. Ordeño correcto.

La producción de los animales será mayor y mejor la calidad de los productos que de ellos obtenemos cuanto mejor sean las condiciones en las que se desarrolla su vida productiva (Callejo Ramos, 2016).

Estos aspectos están estrechamente relacionados con el bienestar del animal y, por tanto, con su nivel de estrés y su estatus inmunitario. Si las condiciones de vida no son las adecuadas, el animal tiene una mayor probabilidad de enfermar (Callejo Ramos, 2016).

## **Medidas higiénicas y bioseguridad de la unidad de producción agropecuaria**

### **Artículo 6. Higiene del Personal:**

- a) La persona encargada del ordeño debe hallarse en buen estado de salud.
- b) La persona de la que se sabe o se sospecha que sufre o es portadora de una enfermedad con probabilidades de transmitirse a la leche no debe entrar en zonas de manipulación de leche ya que existe la posibilidad de contaminarla (AGROCALIDAD, 2016).
- c) La persona encargada del ordeño deberá llevar ropa limpia y específica para el trabajo a realizar.
- d) Las manos del ordeñador deberán estar debidamente limpias y no tener heridas, se debe mantener las uñas cortas, no se debe utilizar anillos u objetos metálicos. Se debe lavar las manos antes y después del ordeño (AGROCALIDAD, 2016).
- e) Se debe realizar exámenes médicos y de laboratorio al personal encargado del ordeño por 10 menos una vez al año y el certificado debe ser emitido por un Centro de Salud oficial o autorizado (AGROCALIDAD, 2016).

### **Artículo 7. Limpieza y Desinfección de los implementos utilizados en el ordeño:**

- a) Deben ser utilizados exclusivamente para este fin, deberán mantenerse limpios y desinfectados antes y después de realizar las labores (AGROCALIDAD, 2016).
- b) Los baldes y bidones deben permanecer boca abajo en un mueble o dispositivo para facilitar su completo escurrido, que evite el contacto directo con el suelo, deben ser colocados en un lugar limpio y seco (AGROCALIDAD, 2016).

### **Artículo 8. Bioseguridad de la Unidad de Producción Agropecuaria**

En Líneas generales un programa de bioseguridad contempla los siguientes aspectos AGROCALIDAD nos dice :

- a) Se debe registrar y notificar a la Autoridad Nacional Competente las enfermedades de declaración obligatoria, los animales enfermos, infectados y muertos, en la medida de posible

dando detalles de las fechas, los diagnósticos (si se conocen), los animales afectados, los tratamientos y los resultados.

b) Se debe mantener por un tiempo prudencial (Figura 7, documento que forma parte integrante de la presente Resolución) a los nuevos animales fuera del hato hasta constatar que se encuentre sin ningún síntoma de enfermedad (cuarentena).

c) Para el ingreso de animales a la finca se debe exigir el certificado sanitario de movilización interna (CSMI), así como los certificados de vacunación exigidos por la Autoridad Nacional Competente.

d) Las fuentes naturales de agua deberán estar cercadas y protegidas.

e) La basura, los desechos sólidos pecuarios y cadáveres deberán ser enterrados con algún tratamiento en un lugar alejado de las áreas de producción para evitar la presencia de plagas y alejada de fuentes de agua superficial y subterránea.

| ESPECIE | ENFERMEDAD                        | AGENTE CAUSAL                                                              | TIEMPO DE INCUBACIÓN                                                                                                                                      | PERIODO DE CUARENTENA |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| BOVINA  | Brucelosis                        | Brucella abortus, menos frecuentemente por B. melitensis y por B. suis.    | 2 SEMANAS DESPUES DE LA INFECCIÓN PUDIENDO LLEGAR HASTA MESES CUANDO SE PRESENTA AL INICIO DE LA GESTACIÓN - PRESENTA ABORTOS EN GESTACIÓN TARDIA 30 DÍAS | 30 DÍAS               |
|         | Tuberculosis Bovina               | Mycobacterium bovis                                                        | MULTIFACTORIAL                                                                                                                                            |                       |
|         | Rinotraquitis infecciosa Bovina   | Herpesvirus 1 bovino (BoHV-1) - ADN                                        | DE 2 A 4 DÍAS                                                                                                                                             |                       |
|         | Campilobacteriosis Genital Bovina | Campylobacter fetus subesp. venerealis y Campylobacter fetus subesp. fetus | DE 7 A 25 DÍAS                                                                                                                                            |                       |
|         | Tricomoniasis                     | Trichomonas foetus                                                         | DE 3 A 9 DÍAS                                                                                                                                             |                       |
|         | DVB                               | Pestivirus de la familia Flaviviridae ARN                                  | DE 1 A TRES SEMANAS                                                                                                                                       |                       |
|         | NEOSPORA                          | Neospora caninum                                                           | DE 20 A 30 DÍAS                                                                                                                                           |                       |
|         | LEUCOSIS                          | Virus lukaemia (BLV) de la familia Retroviridae ADN                        | DE 1 A 5 AÑOS                                                                                                                                             |                       |
|         | Fiebre Aftosa                     | Aphthovirus de la familia Picornaviridae ARN                               | DE 2 A 14 DÍAS                                                                                                                                            |                       |

Ilustración 30 Periodos de cuarentena para el ingreso de animales nuevos al hato lechero (agrocaldad, 2016)

### 3.2.2. BIOSEGURIDAD EN BOVINOS DE LECHE

#### 1. Diseño y construcción de las instalaciones

El diseño, la construcción y la ubicación de las instalaciones de lechería y el equipo deben permitir las condiciones óptimas de higiene y desinfección para garantizar, (SENASA, 2012):

- El bienestar animal

- La máxima expresión genética
- Facilitar el manejo de los animales
- Seguridad de los animales y el personal
- Garantizar la productividad
- La prevención de la contaminación de la leche.
- El mantenimiento, limpieza y desinfección sean apropiados.
- Prevenir intoxicaciones a los trabajadores y los animales.
- Que se facilite el control de las plagas y enfermedades.
- Garantizar el buen manejo de los desechos

**(Ver Anexo I. Requisitos de instalaciones para lechería)**

El área para almacenar leche debe estar separada físicamente de las utilizadas para almacenar insumos. Además, deberá estar libre de suciedad e impedir la entrada de aves, roedores, insectos u otros animales domésticos (SENASA, 2012).

Mantener los alrededores de las instalaciones limpias de vegetación, libres de desechos orgánicos, de máquinas y equipos que no se usen.

Los caños o desagües deben de mantenerse bien drenados evitando el estancamiento de agua y desechos. Mantener en buen estado y asegurar colindancias, cercas y portones (SENASA, 2012).

**3.2.2.1. Ubicación de las instalaciones de lechería**

En la ubicación de las instalaciones de lechería, se deben valorar las posibles fuentes de contaminación y posibles riesgos, así como la eficacia de cualquier medida razonable que haya que adoptarse para proteger los animales y su producción. El establecimiento debe ubicarse en un lugar libre de amenazas de contaminación de la leche. En particular las lecherías deben ubicarse fuera de (SENASA, 2012):

- Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado
- Actividades industriales que constituyan una amenaza grave para los animales, los trabajadores y la leche.

- Zonas expuestas a inundaciones a menos que se encuentren debidamente protegidas.
- Zonas expuestas a infestaciones de plagas;
- Zonas en las que se dificulte el retiro eficaz de los desechos.

### **3.2.2.2. Protección de la finca**

La finca deberá estar cercada perimetralmente, el o los accesos con portón(es) con el fin de controlar el ingreso a la misma (SENASA, 2012).

En o las entradas a la finca, debe existir un rótulo que indicará:

- Nombre de la finca.
- Prohibida la entrada a particulares
- Código oficial del MAG

Si existe en la finca la crianza o explotación de otras especies animales, éstas deberán estar separadas físicamente, de tal forma que se evite la contaminación de la leche, instalaciones y los bovinos (SENASA, 2012).

### **3.2.2.3. Equipo de ordeno y enfriamiento**

El equipo y los recipientes que vayan a estar en contacto con la leche deben estar diseñados y fabricados con material sanitario de manera tal que puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de forma que evite la contaminación. El equipo y los recipientes deben estar fabricados con materiales que no tengan efectos tóxicos para el uso que se destinan. Debe ser desmontable para su fácil supervisión (SENASA, 2012).

El equipo debe estar instalado de tal manera que permita un mantenimiento y limpieza idónea; facilite buenas prácticas de mantenimiento e higiene y funcione de conformidad con el uso al que está destinado (SENASA, 2012).

Además, el equipo utilizado para enfriar y almacenar leche debe estar diseñado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren con la rapidez necesaria para asegurar la calidad higiénica de la misma, y se mantengan con eficacia. Este equipo debe tener también un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas (SENASA, 2012).

El enfriamiento es el único método permitido para conservar la leche. Para tal efecto, debe contarse con un sistema de enfriamiento que permita enfriarla y mantenerla entre 3 y 7°C (grados Celsius), temperatura que debe ser alcanzada en un periodo no mayor a una hora después de terminado el ordeño y mantenerse así hasta el momento de la recolección (SENASA, 2012).

**(Ver Anexo II. Registro de Temperatura de la Leche en el Tanque de Enfriamiento).**

#### **3.2.2.4. Recipientes para los desechos**

Los recipientes para los desechos deben identificarse, ser de uso exclusivo y fabricados con materiales impermeables (SENASA, 2012).

#### **Recipientes para las sustancias peligrosas**

Los recipientes para las sustancias peligrosas deben identificarse, ser de uso exclusivo, fabricados con materiales impermeables y mantenerse bajo llave (SENASA, 2012).

#### **Ingreso de vehículos**

Solo se permite ingresar al perímetro interno de la unidad productiva aquellos vehículos que sean necesarios para el buen funcionamiento de la explotación, siempre y cuando no representen un riesgo o peligro (SENASA, 2012).

#### **Manejo de alimentos en las lecherías**

Debe mantenerse un registro que detalle las entradas del alimento (SENASA, 2012).

**(Ver Anexo III. Formulario de Manejo de Alimento).**

Los alimentos balanceados o las materias primas de origen externo a la explotación deben provenir de fábricas registradas por el Programa Nacional de Control de Calidad Alimentos para Animales del Ministerio de Agricultura y Ganadería (SENASA, 2012).

#### **Alimento en sacos:**

***Debe mantenerse una bodega exclusiva para el almacenamiento de los sacos de alimentos***

***en cada instalación.***

- Dicha bodega debe permanecer limpia y cerrada para evitar el acceso de animales y sometida a un programa de control de roedores.
- Las ventanas deben estar protegidas con cedazo mosquitero para impedir la entrada de insectos y garantizar la ventilación.
- Debe tener piso de cemento u otro material que garantice la protección contra la humedad, y tarimas separadas de la pared y que no permitan sacos de alimento en el piso (SENASA, 2012).

**3.2.2.5. Alimento a granel:**

- El silo debe mantenerse en buenas condiciones físicas para evitar la humedad y sobre una base de cemento que permita mantenerla seca y limpia de insectos y roedores y sin desperdicios de alimento.
- El silo debe mantener su tapa cerrada y libre de goteras.
- Someter esta área al programa de control de roedores e insectos.
- Debe someterse a un programa de limpieza y desinfección (SENASA, 2012).

**Subproductos de la Agroindustria para Consumo Animal:**

Cuando en la alimentación de animales se utilicen derivados agroindustriales procedentes de otras actividades, conforme a su naturaleza el almacenamiento de los mismos se hará en un sitio que cumpla al menos con los siguientes requisitos (SENASA, 2012):

- Ubicado en un lugar estratégicamente separado del área de ordeño
- Contar con un programa de control de plagas

**(Ver Anexo IV Registro para el Control de Roedores y Anexo V Registro para el Control de Insectos).**

- Pisos y paredes de fácil limpieza
- Techo

### **3.2.3. SERVICIOS**

#### **Abastecimiento de agua**

El agua potable debe cumplir con las características especificadas en la legislación nacional vigente o bien ser de calidad superior (SENASA, 2012).

Se debe disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución.

El sistema de abastecimiento de agua no potable, por ejemplo, para el sistema contra incendios, lavado de patios, riegos y otras aplicaciones en las que no contamine la leche ni los alimentos, debe ser independiente, estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable ni debe haber peligro de reflujo hacia ellos (SENASA, 2012).

#### **3.2.3.1. Calidad del agua**

Para almacenar, distribuir y aprovechar, el agua potable, se requiere:

- Un reservorio en buen estado, cubierto, identificado y con medidas de seguridad
- Los pozos deben mantenerse cubiertos, con sus alrededores cercados y limpios
- Las paredes deben sobresalir 30 cm. del suelo.
- Las tomas de agua deben estar protegidas, cercadas, limpias, cubiertas. No deben permitir el acceso de animales.
- Se debe disponer de análisis microbiológicos y físico - químico completo (una vez al año) del agua de bebida para los animales (SENASA, 2012).

En las fincas que se requiera potabilizar el agua y se use cloro para tal efecto, se debe revisar el nivel del cloro como mínimo una vez al día usando el equipo de medición respectivo. Los resultados de estas mediciones deben anotarse en el registro respectivo; cuando se detecten niveles por debajo de 0,50 ppm (partes por millón) o superiores a 1,50 ppm, deben realizarse las acciones correctivas. En los casos en que la potabilización se realice mediante otro proceso, debe garantizarse su potabilidad mediante un método de medición específico para ese proceso (SENASA, 2012).

**(Ver Anexo VI. Registro para el Control de Cloro en el Agua).**

## Higiene del Equipo

Los seis requerimientos para la higiene de las tuberías son: concentración, drenaje, temperatura, tiempo, velocidad y volumen (SENASA, 2012).

| CICLO           | TIEMPO (Minutos) | TEMPERATURAS                  | COMENTARIOS                                                                                                                      |
|-----------------|------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enjuague        | *                | 45 °C a 50 °C                 | Se debe realizar inmediatamente al terminar el ordeño.<br>*Efectuar una sola pasada, hasta que el agua se observe limpia.        |
| Lavado alcalino | 10               | Inicio 70 °C a<br>Final 50 °C | La temperatura de la solución, al inicio del lavado, debe ser superior a 70 °C y el final del lavado, debe ser superior a 50 °C. |
| Lavado ácido    | 5                | **                            | ** La temperatura de la solución puede ser fría o tibia                                                                          |
| Desinfección    | 5                | 35 °C hasta 50 °C             | Debe desinfectarse 20 minutos antes del ordeño.                                                                                  |

*Tabla 1, Ciclo de limpieza e higienización: enjuague, lavado alcalino, lavado ácido, desinfección.*

Los productos y otros métodos de limpieza y desinfección deben ser los autorizados oficialmente.

### 3.2.3.2.Mantenimiento del equipo de ordeño

El equipo de ordeño debe ser revisado por lo menos dos veces al año (SENASA, 2012).

Antes de comenzar el ordeño verificar el nivel de aceite de la bomba de vacío y la tensión de las correas (SENASA, 2012).

Limpiar el filtro del sistema de vacío una vez por semana. Fijar un día y hora para esta actividad (SENASA, 2012).

Cambiar todas las pezoneras según las recomendaciones del fabricante. Anotar la fecha en que se cambió las pezoneras y tener presente la fecha del siguiente cambio (SENASA, 2012).

## **Iluminación**

Se debe disponer de iluminación natural o artificial adecuada para permitir la realización de las operaciones. Las lámparas deben estar protegidas, cuando sea aplicable a fin de asegurar que la leche no se contamine en caso de rotura (SENASA, 2012).

### **3.3 SISTEMAS DE CONTROL DE PLAGAS**

#### **Condiciones generales**

Se debe implementar un programa para el control de roedores, insectos y otras plagas (SENASA, 2012).

**(Ver Anexo IV Registro para el Control de Roedores y Anexo V Registro para el Control de Insectos).**

#### **Medidas para prevenir al acceso**

Las instalaciones deben mantenerse en buenas condiciones para prevenir el acceso de las plagas y eliminar lugares potenciales de reproducción (SENASA, 2012).

#### **Seguimiento y detección**

Se deben inspeccionar periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes, para detectar posibles evidencias de infestaciones (SENASA, 2012).

#### **Erradicación**

En caso de infestaciones de plagas, deben combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad de la leche (SENASA, 2012).

### **3.4. HIGIENE PERSONAL**

#### **3.4.1 Generalidades**

El personal directamente encargado del ordeño y manejo de la leche debe mantener buenos hábitos de aseo personal (baño diario, usar delantal protector, botas de hule y lavarlas siempre antes y después del ordeño, mantener las manos limpias) y un comportamiento adecuado (no fumar durante el ordeño, no escupir, estornudar o toser, tocarse la nariz ni los

oídos, ni otras áreas del cuerpo que puedan ser causa de contaminación), con el fin de garantizar la calidad e higiene de la leche (SENASA, 2012).

### **Estado de salud**

El estado de salud de las personas que trabajan directamente en el ordeño, manejo de la leche y los animales debe garantizar la no-transmisión de enfermedades infectocontagiosas y zoonóticas y estar clínicamente sanos (SENASA, 2012).

## **3.5. PROGRAMA DE VIGILANCIA DE SALUD DEL HATO**

### **3.5.1. El ingreso de bovinos a la finca**

Se efectuará únicamente con animales libres de brucelosis y tuberculosis o procedentes de hatos declarados libres de esas enfermedades, así como aquellas otras que determine el Servicio Veterinario Oficial del MAG (SENASA, 2012).

**(Ver Anexo VII. Registro de Entrada de Reses a la Finca).**

### **Control de la Brucelosis Bovina**

La Brucelosis Bovina es una enfermedad de combate oficial y particular obligatorio, bajo fiscalización del servicio oficial de Salud Animal, del MAG en coordinación con los Médicos Veterinarios Oficializados (SENASA, 2012).

Las fincas deberán contar con el certificado de hato libre de brucelosis, siguiendo los procedimientos emitidos por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA, 2012).

### **Control de la Tuberculosis Bovina**

La Tuberculosis Bovina es una enfermedad de combate oficial y particular obligatorio, bajo fiscalización del servicio veterinario oficial del MAG en coordinación con los Médicos Veterinarios Oficializados para tal fin (SENASA, 2012).

Los hatos deberán contar con el certificado de hato libre de tuberculosis, siguiendo los procedimientos emitidos por el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA, 2012).

### Control de Endo y Ecto Parásitos

Se debe de mantener un control permanente de parásitos respetando los períodos de retiro de cada producto empleado (SENASA, 2012).

### Reporte de sospecha de enfermedades de declaración obligatoria

Todo productor está obligado a declarar inmediatamente a la autoridad oficial sanitaria competente la sospecha o presencia de enfermedad en su hato, según la lista que indica el decreto No. 34669-MAG publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 156 del 30 del 13 de agosto del 2008 (SENASA, 2012).

Tiene especial vigilancia la aplicación de la legislación vigente en cuanto a Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), según Decreto Ejecutivo N°. 29285 MAG-SALUD, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 30 del 12 de febrero del 2001, que en su artículo 1 textualmente indica: “Se prohíbe la utilización de harinas de carne, hueso, carne y hueso, tankage, sangre, sebo, chicharrones, o cualquier material específico de riesgo proveniente de rumiantes, sean nacionales o importadas, en la alimentación de rumiantes” (SENASA, 2012).

Para realizar importaciones/exportaciones, registro de ganado puro, participar en ferias y exposiciones ganaderas, comercializar en subastas, el hato debe estar en el programa de saneamiento a fin de obtener el Certificado de Hato Libre de Brucelosis y de Tuberculosis Bovinas. Lo anterior según se establece en los Decretos Ejecutivos No. 34852-MAG y 34858-MAG, ambos publicados en La Gaceta No. 230 de 27 de noviembre del 2008 (SENASA, 2012).

### Prevención de Mastitis

Para prevenir la Mastitis es necesario seguir las siguientes recomendaciones:

- Respetar siempre las horas de ordeño.
- Lavar bien los pezones cuando sea necesario y eliminar siempre los primeros cuatro chorros de leche de cada pezón y obsérvelos. Si hay grumos, deje el animal para

ordeñarlo al final y remitir el caso al Médico Veterinario, cuando sea necesario (SENASA, 2012).

- Cuando proceda selle y seque los pezones con papel desechable, para evitar la transmisión de infecciones mamarias de un animal a otro. (SENASA, 2012)
- Una vez realizados los pasos anteriores, coloque de forma correcta la máquina ordeñadora, asegurando su estado. (SENASA, 2012)
- Una vez terminado el ordeño, cierre la llave del vacío y retire la máquina. No escurrir con la mano, ni hacer masajes a los cuartos durante y al final del ordeño. (SENASA, 2012)
- Evite el sobre ordeño, porque aumenta el riesgo de mastitis. (SENASA, 2012)
- Selle los pezones inmediatamente después de retirar la máquina ordeñadora, utilizando un producto aprobado para tal función. (SENASA, 2012)
- Terminado el ordeño mantener las vacas interesadas en la comida, con el fin de que estén paradas por un mínimo de una hora y evitar la contaminación de los pezones. (SENASA, 2012)
- Practicar la prueba de California Mastitis Test (CMT), una vez a la semana o un análisis en un laboratorio una vez al mes, e interprete los resultados para proceder según las recomendaciones. (SENASA, 2012)
- Las vacas con mastitis clínica ordéñelas de último y no utilice la leche de estos animales para consumo humano. (SENASA, 2012)
- Descartar las vacas con mastitis clínica crónica. (SENASA, 2012)
- Separar los animales que han sido tratados con antibióticos de los animales sanos y ordeñarlos de último, no mezclar esta leche con la de animales sanos. (SENASA, 2012)

Si el ordeño es a mano, evite que el animal al orinar o boñigrear contamine la leche, ya que esto puede provocar en las personas que consumen estos productos enfermedades zoonóticas y alimentarias. (SENASA, 2012)

## **Secado de las vacas**

Realizar el tratamiento de secado de las vacas, al menos dos meses antes del parto.  
Utilizar un antibiótico de acción prolongada recomendado para tal fin. (SENASA, 2012)

Antes de colocar el producto en la ubre, cumplir los siguientes pasos:

- Ordeñar la vaca adecuadamente (SENASA, 2012)
- Limpiar cada uno de los pezones, principalmente la punta con un algodón remojado en alcohol. (SENASA, 2012)
- Introducir en el pezón, la punta de la jeringa con el producto a utilizar, depositar el producto dentro del pezón. (SENASA, 2012)
- Retirar la jeringa (SENASA, 2012)
- Sellar los pezones con un producto garantizado y recomendado para tal fin. (SENASA, 2012)

Es fundamental para la eficiencia y éxito de cualquier programa de buenas prácticas pecuarias y salud de hato, la identificación confiable e infalible de animales individuales. Esta tiene que ser segura, fácil de aplicar y a prueba de alteraciones, y ser claramente visibles. (SENASA, 2012)

## **3.6 IDENTIFICACIÓN**

### **3.6.1 Identificación y transporte de animales.**

Es fundamental para la eficiencia y éxito de cualquier programa de buenas prácticas pecuarias y salud de hato, la identificación confiable de animales individuales. Esta tiene que ser segura, fácil de aplicar y a prueba de alteraciones, claramente visible. (SENASA, 2012)

Un programa de identificación de animales debe tener una base de datos que incluya detalles de:

Registro de finca según código MAG SALUD ANIMAL.

Registro individual que incluya:

- Madre/ padre
- Fecha de nacimiento

- Sexo, raza.
- Archivo de movimiento
- Registro de bajas (muertes)
- Registro reproductivo (SENASA, 2012)

### **Movimiento de animales**

El movimiento de animales en pie se realizará amparado en documentos de tránsito (Guía de Propiedad, Movilización y Transporte de Animales MAG- SP), según la legislación vigente. (SENASA, 2012)

Es obligatoria la identificación individual de los animales dentro de los establecimientos y no pueden trasladarse sin esta identificación. (SENASA, 2012)

### **3.7 MANEJO Y ADMINISTRACIÓN DE PRODUCTOS DE USO VETERINARIO**

Es esencial que:

- Los productos veterinarios deberán ser aplicados con base en el prospecto del producto, con la recomendación técnica de un profesional, cuando así lo amerita. (SENASA, 2012)
- Los animales enfermos deben ser marcados y tratados individualmente.
- Revisar periódicamente la fecha de caducidad de los productos.
- Debe llevarse un registro de la aplicación de los medicamentos, respetando los períodos de retiro  
(Ver Anexo VIII Registro de Aplicación de Productos Veterinarios). Preferiblemente, efectuar una prueba para detectar residuos.
- Los productos veterinarios sobrantes o vencidos serán eliminados de manera segura para las personas, los animales y el ambiente. (SENASA, 2012)

### **3.8 USO DE FERTILIZANTES Y PLAGUICIDAS EN LAS LECHERIAS**

Los productores deben usar solo aquellos fertilizantes y plaguicidas, que están registrados y recomendados, para los pastos o cultivos específicos. Debe aplicarlos siguiendo

las recomendaciones de los distribuidores y/o el Profesional en la materia que los asesore.  
(SENASA, 2012)

Deben de contar con:

- Un registro de las aplicaciones realizadas (**Ver Anexo IX. Registro de Aplicación de Agroquímicos**). (SENASA, 2012)
- Las operaciones de transporte, carga y descarga se deben realizar tomando las necesarias precauciones para evitar derrames, roturas, o cualquier deterioro de los envases que puedan producir fugas. (SENASA, 2012)
- Todo plaguicida debe ser utilizado de acuerdo con lo indicado en el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (SENASA, 2012)

### 3.9 ALMACENAMIENTO

Debe contar con lo siguiente (SENASA, 2012):

#### **Almacenamiento para agroquímicos:**

- Debe estar rotulado
- En estantes ordenados, según su uso y peligrosidad, limpios y rotulados para cada insumo
- No mantener productos en el piso
- Mantener cerrado bajo llave y una sola persona como responsable
- Mantenerlo en sus envases originales, con sus respectivas etiquetas. (SENASA, 2012)

#### **Almacenamiento de medicamento veterinarios:**

- Cada explotación debe manejar los medicamentos de uso veterinario en un lugar adecuado y de uso exclusivo. (SENASA, 2012)
- Debe estar debidamente rotulado
- Debe mantenerse limpio, ordenado, con estantes rotulados para cada tipo de producto y ordenados según su uso y peligrosidad.
- Mantener cerrado bajo llave y una sola persona como responsable.

## **Almacenamiento para herramientas, equipo y materiales en general**

- Debe estar rotulado, limpio ordenado

### **Almacenamiento para fertilizantes:**

- Debe estar rotulado
- En estantes o tarimas, según la presentación del producto, (SENASA, 2012)
- Mantenerlos ordenados y limpios, en sus envases originales, con sus respectivas etiquetas
- En el área no debe haber productos inflamables

### **3.10 DISPOSICION DE CADAVERES.**

1.- Las personas encargadas de manipular los cadáveres deberán guardar medidas de bioseguridad, tales como utilizar botas de hule, guantes, mascarillas, desinfectantes para la limpieza de los utensilios utilizados, para su protección y seguridad, contemplando además las preocupaciones de la comunidad (SENASA, 2012)

2.- No dejar expuestos por tiempo prolongado, animales muertos dentro o fuera de la finca y aplicar procedimientos según principios científicos de destrucción del agente patógeno que sean aceptables, evitando que animales carroñeros e insectos vectores tengan acceso a los cadáveres y puedan propagar enfermedades. (SENASA, 2012)

3.- Los métodos para eliminación de animales muertos se escogerán en función de las condiciones de la finca. Algunos de los métodos son los siguientes:

3.1.- Por medio de fosa de enterramiento la cual debe contar con medidas según el tamaño del animal. Se debe realizar una incisión a lo largo del abdomen para evitar la emanación de gases y lixiviados que contaminen el aire, la tierra y las aguas superficiales y subterráneas. Posteriormente colocar una capa de cal sobre los cadáveres y luego una capa de tierra de al menos 50 centímetros de espesor. (SENASA, 2012)

3.2.- Incineración al aire libre por hoguera, seleccionando un sitio que prevenga las quemaduras accidentales. (SENASA, 2012)

4.- No utilizar animales muertos para consumo de otros animales ni humanos. (SENASA, 2012)

5.- Llevar un registro completo de los diagnósticos y mortalidad de animales. (SENASA, 2012)

**(Ver Anexo X. Registro de Disposición de Cadáveres).**

6.- Se utilizará para la disposición de los cadáveres una zona donde no haya caños, pozos o flujos de agua ya sean subterráneos o superficiales. (SENASA, 2012)

7.- En caso de que amerite sacrificio el mismo se deberá hacer bajo la supervisión directa de un médico veterinario para asegurar que sean métodos humanitarios. (SENASA, 2012)

8.- En caso de que los animales requieran una necropsia, ésta será realizada por el médico veterinario competente. (SENASA, 2012)

A continuación, se presentan las prácticas que se debe tener en cuenta para lograr la bioseguridad de nuestra explotación.

### **3.11 BUENAS PRACTICAS DE FAENAMIENTO DE ANIMALES DE ABASTO (BIOSEGURIDAD ALIMENTARIA)**

Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen uno de los factores más importantes que afectan la salud pública. En los últimos años, ha sido todo un reto la obtención de carnes y menudencias inocuas y de calidad, pues durante su manipulación en los mataderos, han sido responsables del surgimiento de gran número de enfermedades infecciosas en seres humanos. (SENASA, 2021)

Al no realizarse adecuadamente el proceso de faenamiento, pueden causar impactos negativos tanto en el manejo de residuos sólidos y efluentes, en la disposición final de residuos, el medio ambiente y la salud de los consumidores, incumpliendo de esta manera la normativa nacional vigente (SENASA, 2021).

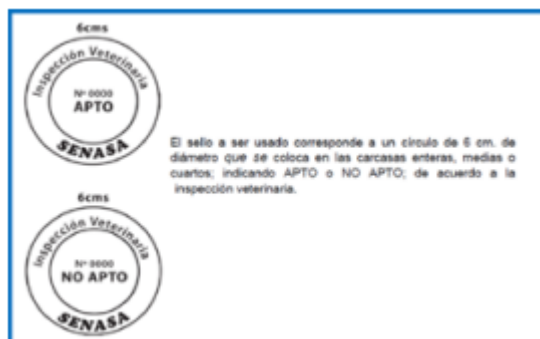


Ilustración 6.1 sello de inspección veterinaria (SENASA, 2021)

### **3.12 Instalaciones de mataderos**

Los mataderos deben estar diseñados de una forma práctica y adecuada para el procesamiento primario de las carnes y menudencias, así como su mantenimiento en cada una de las áreas, tomando en cuenta las necesidades y bienestar de los animales, características propias de la infraestructura tales como: dimensiones, pendientes, superficies, tipo de piso, paredes, segmentos estructurales que dan paso al proceso de faenado. La finalidad de los mataderos, es producir carnes y menudencias de manera eficiente garantizando la inocuidad (SENASA, 2021).

### **3.13 Condiciones básicas de instalación**

Autorizada por la Autoridad Municipal, no expuesta a inundaciones y libre de emanaciones gaseosas o elementos contaminantes. Como medida de prevención sanitaria y bioseguridad, los mataderos deben estar ubicados aisladamente de otros centros de riesgo como hospitales, cementerios, aeropuertos, plantas químicas, plantas procesadoras de minerales, rellenos sanitarios o botaderos municipales, u otros, dependiendo del riesgo sanitario (SENASA, 2021).

Asimismo, deberán contar con contenedores de residuos sólidos clasificados por color, de acuerdo al siguiente detalle:

- Color rojo: Residuos peligrosos.
- Color marrón: Orgánicos.
- Color verde: Vidrio.
- Color azul: Papel y cartón.
- Color amarillo: Metales.
- Color negro: Residuos generales.
- Color blanco: Plástico.

(SENASA, 2021)

### **3.14 Consideraciones para tomar en cuenta del matadero:**

- La zona de acceso al matadero debe facilitar el ingreso por vía pavimentada o permanentemente transitable, deberá contar con patos de maniobras de carga y descarga de camiones y/o vehículos destinados para la comercialización de la carne y menudencia respectivamente. (AGROCALIDAD)
- Pediluvios a la entrada y salida del matadero, faenamiento y áreas de conservación de los animales faenados. (AGROCALIDAD, 2012)
- El matadero debe estar cercado, sus alrededores deben de estar limpios libres de vegetación y evitar el ingreso de otros animales, en caso el establecimiento decida tener áreas verdes, estas deberán encontrarse en perfecto estado de control y mantenimiento. (AGROCALIDAD, 2012)

### 3.15 Diseño y construcción

Las operaciones de faenado se efectúan en un ambiente higiénico que impida la entrada de polvo, lluvia, suciedad u otros contaminantes, así como el ingreso y refugio de plagas y animales domésticos (perros, gatos, etc.). (Agrocalidad, 2018)

**Mangas y corrales** (Agrocalidad, 2018).

- Se debe facilitar el avance de los animales sin causar algún tipo de dificultad u obstáculo, que represente riesgo a su bienestar, por lo cual deben construirse de manera que evite las proyecciones cortantes o punzantes y las distracciones que impiden el avance de los animales.
- Las mangas para el ganado que llevan a la zona de faenado deben tener un ancho que no permita al animal dar la vuelta, es necesario colocar tubos cruzados por encima de la manga para impedir que los animales se monten y no se produzcan el volteo de los animales, minimizando el retraso en la producción y garantizando el bienestar animal. (Agrocalidad, 2018)
- Los lugares donde se manejan los animales deben estar apropiadamente iluminados. La iluminación sobre rampas, corrales y vehículos no debe causar sombras profundas o puntos brillantes en el área que se mueven los animales, de tal manera que alumbren

siempre por delante del animal y lo puedan guiar al ingreso del cajón o a la zona de aturdimiento. (Agrocalidad, 2018)

- Debe existir un sistema contra incendios en todas las áreas construidas de material inflamable donde se mantienen animales y haya circulación de personas.
- Deben contar con corrales de aislamiento, los que además de las exigencias generales deben disponer de comederos, estar identificados mediante un rótulo visible, específicos para cada especie y encontrarse totalmente separados de los demás corrales. (Agrocalidad, 2018)
- Estén en un ambiente resguardado de riesgos, incluidos predadores y enfermedades. (Agrocalidad, 2018)
- La ducha de los animales deberá contar con un sistema de aspersión a presión dorsal, lateral y ventral, que asegure la eliminación de la tierra, estiércol o cualquier otro contaminante que el animal tenga sobre la piel y estará ubicado antes del ingreso al área de aturdimiento. En los mataderos de la categoría 1 podrá utilizarse un sistema manual que asegure el cumplimiento de las exigencias. (Agrocalidad, 2018)
- Los cercos de los corrales deben tener la altura que garantice el aislamiento de los animales y ser contruidos con material resistente y de fácil limpieza e higienización; no deben presentar aristas o prominencias que puedan causar daños a los animales. (Agrocalidad, 2018)
- Los pisos de los corrales deben ser de material sólido, desinfectables, antideslizante, sin salientes y con una pendiente mínima de 20° orientada hacia los sumideros o canaletas de desagüe del corral. Las canaletas de desagüe de los corrales deben estar ubicadas en su parte externa, es decir por fuera del cerco. (Agrocalidad, 2018)

### **Rampa de carga y descarga de animales**

Los mataderos deben contar con rampas de descarga de animales, las que pueden ser fijas o móviles de material lavable, desinfectables con pisos antideslizantes, con una pendiente que permita el adecuado manejo y garantice el bienestar animal. La superficie del piso y paredes deberá ser sin aristas salientes ni punzantes y que se comunicará directamente con el corral de recepción (Agrocalidad, 2018).

La altura de la rampa de las instalaciones del matadero, deben estar a nivel del piso de la carreta del camión al momento de la descarga de los animales, y debe estar conectada directamente a los corrales para dar un flujo efectivo en la recepción de los animales de abasto de acuerdo a la especie (SENASA, 2021).

**Para arrear a los animales se deben aplicar los siguientes principios:**



*Ilustración 31: Rampa de carga*

Elementos útiles y permitidos incluyen: Paneles, banderas, paletas plásticas, banderines (una vara con pequeñas tiras de tela), bolsas plásticas, cascabeles metálicos, sonajas de botellas de plástico con piedras pequeñas; todos éstos deben ser utilizados a manera de motivar y dirigir el movimiento de los animales, pero sin contacto físico con ellos (SENASA, 2021).



*Ilustración 32: Los animales circulan libremente sin maltratos*

No deben realizarse procedimientos dolorosos tales como: Patadas, latigazos, torcer colas, uso de mordazas, presión en lugares sensibles tales como los ojos, orejas o genitales, dejar suspendidos a los animales a través de cualquier medio mecánico, levantar o arrastrar a los

animales de la cabeza, orejas, cachos, extremidades, cola, tirarlos desde la altura o manejarlos de manera de causarles sufrimiento o dolor innecesario (SENASA, 2021).

### **Condiciones específicas en las zonas y secciones del matadero.**

- Debe existir separación física entre las áreas donde se procesan y manipulan carnes y menudencias y las áreas reservadas para el manejo de productos no comestibles; además, de los procesos de faenado por especie. (SENASA, 2021)
- El uso de cortinas sanitarias (plásticas) será una alternativa para evitar el ingreso de insectos, polvo y otros contaminantes físicos; así como también para separar áreas (zona sucia, intermedia y limpia). (SENASA, 2021)
- Suelos impermeables, no tóxicos y contruidos con materiales no absorbentes, de fácil limpieza y desinfección. (SENASA, 2021)
- Suelos antideslizantes, sin grietas, en caso de la zona de frío esta debe tener características para que soporte temperaturas de congelación, con una inclinación suficiente para permitir el desagüe de los líquidos a colectores protegidos por una rejilla. (SENASA, 2021)
- Los techos se mantendrán en buen estado de conservación, libres de hongos y suciedad, asimismo se tomarán las medidas necesarias para evitar la condensación. (SENASA, 2021)
- Inspección regular de las zonas adyacentes para detectar posibles indicios de invasión de plagas, de existir aplicación de medidas de erradicación bajo una supervisión competente y con conocimiento del inspector. (SENASA, 2021)
- De ser necesario la fumigación, se realizará los días que no haya faena de animales de abasto, carcasas en playa de oreo y cámaras de refrigeración, así como presencia de menudencias, dándose el descanso respectivo de la playa de faena y cámaras de refrigeración antes de reiniciar las actividades. (SENASA, 2021)
- Lavado cuidadoso de todo el equipo y utensilios que se encuentren en las zonas que hayan sido tratadas con plaguicidas, antes de utilizarlos nuevamente.
- Deben adoptarse las medidas que impidan el ingreso al establecimiento de animales domésticos y silvestres. (SENASA, 2021)

- Para impedir el ingreso de roedores e insectos desde los colectores, en las cajas y buzones de inspección de las redes de desagüe se colocarán tapas metálicas y, en las canaletas de recolección de las aguas de lavado, rejillas metálicas y trampas de agua en su conexión con la red de desagüe. (SENASA, 2021)

### **Residuos sólidos y aguas residuales**

Despojos, residuos sólidos, condenas, comisos y subproductos originados del proceso de faenamiento deben ser desnaturalizados previamente antes de realizar la disposición final ya sea en un biodigestor, incinerador u otro medio que garantice las buenas prácticas de faenamiento. (SENASA, 2021)

Aguas residuales especiales, son las que se generan como producto del faenamiento de animales, diseñado de acuerdo con la evaluación de riesgo, que debe contener como mínimo el pretratamiento, tratamiento primario, secundario y de lodos. Debe tener la capacidad suficiente para tratar aproximadamente 500 litros por bovino, 350 litros por porcinos, 200 litros por las especies de rumiantes menores. Este sistema requiere contar con la autorización de la autoridad competente, según normativa vigente en materia ambiental (SENASA, 2021).

## **3.16 DEL PROCESO DE FAENAMIENTO**

### **Transporte**

El proceso de transporte puede ser estresante para los animales y puede llevar a pérdidas significativas en la calidad de las carnes y menudencias, si se realiza sin el cuidado necesario. (AGROCALIDAD, 2012)

- La identificación de los animales debe mantenerse durante todo el trayecto, acompañado de la documentación requerida de acuerdo con la normativa vigente como el Certificado Sanitario de Tránsito Interno. (AGROCALIDAD, 2012)
- Por razones de higiene y bienestar, los animales deben gozar de buena salud y estar aptos para ser transportados; teniendo en cuenta las horas de viaje, las

condiciones climáticas, raza y tipo de animales, densidad de carga y las condiciones que brinda el vehículo de transporte, además del diseño. (AGROCALIDAD, 2012)

### **3.17 Inspección ante-mortem**

La inspección del animal vivo, antes del faenado es un aspecto importante en el procesamiento primario de carne saludable para el consumo humano. Solamente en el animal vivo se pueden detectar anormalidades de postura, del movimiento y de la conducta. La inspección ante-mortem puede mejorar la eficiencia del faenado, al detectar los animales que no sean aptos para consumo humano. Esta sección describe el proceso de inspección ante-mortem e indica las acciones que se deben llevar a cabo para proteger la salud humana y animal (Agrocalidad, 2018).

El objetivo principal de todas las inspecciones es la protección del consumidor, tanto de enfermedades zoonóticas como aquellas que puedan ser adquiridas en el proceso de faenado. La inspección ante-mortem también incrementa la protección del personal en los mataderos, siendo estas personas las primeras en la cadena que tienen contacto directo con los animales, carnes y menudencias. (AGROCALIDAD, 2012)

- Un objetivo posterior es proteger la salud de los animales, por lo que es el lugar ideal para monitorear toda información relevante a nivel de la producción primaria a tomarse en cuenta, programas oficiales de vacunación, uso de medicamentos veterinarios y otros. (AGROCALIDAD, 2012)
- El tercer objetivo de la inspección ante-mortem es el de monitorear y mejorar el bienestar de los animales, debido a la detección de problemas existentes o potenciales y la implementación de medidas de control apropiadas. (AGROCALIDAD, 2012)
- La inspección ante-mortem debe, idealmente, llevarse a cabo en el momento de la llegada de los animales al matadero. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. (AGROCALIDAD, 2012)

- Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros. (AGROCALIDAD, 2012)
- Identificación de animales con conducta anormal deben ser separados, y manejados de manera tal que no exista contaminación cruzada o represente riesgo sanitario a los demás animales y los manipuladores de alimentos del matadero. De tratarse de enfermedades de notificación obligatoria se comunicará a la Dirección del matadero. (AGROCALIDAD, 2012)
- El resultado de la inspección ante-mortem debe comunicarse al profesional que realice la inspección post-mortem, con el registro correspondiente. (AGROCALIDAD, 2012)

Después de la inspección ante-mortem, se emite el dictamen según el PRO-SIAG 11 “Evaluación Sanitaria del Faenado de Animales de Abasto y de las Carnes y Menudencias en Mataderos” que incluye: (AGROCALIDAD, 2012)

AF: Autorizado para el faenado: Son animales clínicamente sanos, dictaminados como aptos para su sacrificio. (AGROCALIDAD, 2012)

F2: Pase directo a faena: sujeto a segunda inspección ante-mortem Los animales que caen en esta condición son aquellos que han sido afectados temporalmente por una condición metabólica o fisiológica; por lo que se requiere realizar una segunda inspección ante-mortem después de un período de espera adicional. Estos animales pasarán a corral de aislamiento. (AGROCALIDAD, 2012)

FS: Faenado bajo sospecha: Cuando se sospecha que en la inspección post-mortem podría existir un comiso o condena; en este caso el ganado es tratado como “SOSPECHOSO”, debiendo identificar al animal con alguna marca o señal como sospechoso. Estos animales pasarán a corral de aislamiento. Su sacrificio se programará fuera del período normal de la faena. (AGROCALIDAD, 2012)

FE: Faenado de emergencia: Cuando en el momento de la inspección, se encuentre animales padeciendo de alguna condición sanitaria que ponga en peligro su vida. e. C: Condenado:

Cuando el (los) animal (es) por su condición corporal o hallazgos clínicos (incluyendo los que se encuentren en estado agónico o muertos) no debe entrar a la sala de faena, por la probabilidad de contaminación inaceptable de la sala de faena, riesgos en la salud ocupacional o por razones de salud pública. (AGROCALIDAD, 2012)

### **3.17.1 Condiciones previas al faenamiento**

El establecimiento debe asegurar que las condiciones de los corrales de espera incluyan:

- El manejo de las operaciones que permita minimizar el ensuciado y la contaminación cruzada con patógenos o mitigar el estrés y de esta manera evitar la proliferación de flora bacteriana que pueda provocar contaminación de la carne. (AGROCALIDAD, 2012)

- Los animales deben estar adecuadamente descansados, no apiñados, protegidos del clima, con suministro constante de agua. (AGROCALIDAD, 2012)
- Garantizar la alimentación a los animales que permanecerán en el matadero más de 24 horas por diversos motivos, ya sea por falta de peso o animales en estado de gestación.
- Mantener la identificación de los animales ya sea individualmente o por lote hasta el momento del faenado. (AGROCALIDAD, 2012)
- Tener los registros actualizados en cada etapa del proceso de faenamiento de los animales. (AGROCALIDAD, 2012)

### **3.17.2 ZONA DE FAENAMIENTO**

#### **Aturdimiento**

El método usado para el aturdimiento de los animales deberá tener sus medios de verificación para que los procesos sean adecuadamente realizados. (AGROCALIDAD, 2012)

Respetar estrictamente los principios de higiene de la carne para prevenir cualquier contaminación de las partes comestibles de la carcasa. (AGROCALIDAD, 2012)

- La inmovilización deberá permitir la correcta aplicación del equipo de aturdimiento, realizar una buena práctica de bienestar animal en el proceso de

faenado, así como la protección de los operarios de posibles lesiones al momento de realizar el aturdimiento.

En mataderos de categoría 2 y 3, se debe contar con cajón de aturdimiento. El objetivo es inmovilizar al animal de manera que el aturdimiento se realice de manera segura para el operario y en un corto tiempo para el animal evitándole estrés y por consiguiente perjudicar la calidad de carne (SENASA, 2021).



*Ilustración 33. Cajón de aturdimiento (SENASA, 2021)*

- Los animales deben ser aturdidos antes del sacrificio por un método apropiado y reconocido, que produce la pérdida inmediata del conocimiento y que dure hasta la muerte del animal, los manipuladores entrenados deben reconocer un aturdimiento efectivo. A continuación, se detalla los tipos de aturdimiento (SENASA, 2021).

#### **3.17.2.1. Aturdimiento mecánico**

El objetivo de los métodos mecánicos es inducir la inmediata pérdida de conocimiento administrando un severo golpe en la cabeza del animal. La pérdida de conocimiento producida debe durar hasta la muerte. Los dispositivos de aturdimiento mecánico, ahora las casi universales pistolas de émbolo oculto, que son de dos categorías:

- Penetrantes.
- No penetrantes.



Ilustración 33. Aturdimiento mecánico (ubicación craneal) (SENASA, 2021)

Estos dispositivos penetrantes se usan principalmente para aturdir bovinos; sin embargo, pueden usarse en ovinos, caprinos, cerdos, venados, caballos y conejos. Cuando se usa un dispositivo penetrante hay dos tipos de efectos. Hay efectos generales de la conmoción, producida cuando el émbolo impacta el cráneo y causa interrupción de la actividad cerebral, resultando en la pérdida de conocimiento. Hay varios dispositivos no penetrantes, el más conocido es el noqueador (cabeza de hongo). El noqueador es el único dispositivo que debería usarse, está diseñado para aplicar un golpe controlado a la cabeza del animal y producir una conmoción cerebral. Los dispositivos no penetrantes solo deberían usarse en bovinos. (SENASA, 2021)

La posición ideal para el disparo en bovinos está en la intersección imaginaria de las líneas diagonales formadas entre la base de las orejas y los ojos; en ovinos debe localizarse detrás de la cresta entre los cuernos en dirección a la base de la lengua, seguido

inmediatamente del degüello (hasta 15 segundos); y en caso de porcinos debe colocarse 20 mm del nivel del ojo y dirigirse hacia la cola del animal, en caso sean animales adultos considerar 50 mm del nivel del ojo, tener en cuenta en esta especie que puede causar severas convulsiones. (SENASA, 2021)

### Recomendaciones

- Seguir las recomendaciones del fabricante en todo momento.
- Se debe inmovilizar correctamente al animal.
- Los dispositivos deben estar bien mantenidos y ser adecuados para la especie.
- Al término de la jornada deben ser bien limpiados, el reemplazo de piezas debe ser originales. (SENASA, 2021)

#### 3.17.2.1 Izado del animal

Se deben verificar los signos de inconciencia, como no vocalización, lengua hacia afuera y pupilas sin reacción (cola en “s” lengua afuera, espalda recta, sin reacción palpebral). (SENASA, 2021)

- Inmediatamente el animal es sujetado de la extremidad trasera izquierda con una cadena con carrillo para ser izado sobre el riel del flujo del proceso, evitando la contaminación al siguiente animal. (SENASA, 2021)



*Ilustración 34. Izado del animal*

#### 3.17.2.2 Degüello y sangrado

Debe realizarse inmediatamente después del aturdimiento del animal según la especie. Los cuchillos deben estar limpios y afilados, ser suficientemente largo para la especie y tamaño de animal. (AGROCALIDAD, 2012)

- Este punto debe tener implementado un filtro sanitario para lavado de manos y esterilizador de cuchillos.
- Se debe hacer uso de dos cuchillos, el primero para el corte de la piel y el segundo para el corte de ambas arterias carótidas (cerca al corazón), al término de cada uso del cuchillo, se lava con agua de calidad potable (0.5 a 1.0 ppm del cloro residual libre) y se esteriliza como mínimo a 82° centígrados.
- El operario debe desinfectar y esterilizar los cuchillos entre cada animal.
- Se debe dejar al animal que desangre hasta la muerte, considerando en 3 a 5 minutos después del corte en cerdos, ovinos y cabras, y bovinos
- Se debe considerar en caso de recolección de sangre, el Procedimiento Recolección, Transporte y Conservación de Sangre Bovina obtenida de mataderos autorizados. (AGROCALIDAD, 2012)



*Ilustración 35. Degüello y sangrado*

### **3.17.2.3 Desuello, desollado o descuerado**

Este procedimiento se realiza a todas las especies de animales de abasto, con excepción de los porcinos. (AGROCALIDAD, 2012)

- Debe estar implementado de tal manera que la separación de la piel, corte de patas delanteras y traseras, corte de cabeza y destino de la piel, se realicen adecuadamente. Para ello, se debe ligar los terminales expuestos del sistema digestivo (esófago y recto), para evitar contaminación cruzada y mantener las condiciones de inocuidad de la carne; al retirar la cabeza, se exponen las amígdalas para la inspección post-mortem. Al culminar, destinar inmediatamente la piel a la zona correspondiente, mediante mecanismos que impidan la contaminación cruzada en la zona de faenado. (AGROCALIDAD, 2012)
- Debe tener cuidado al separar la glándula mamaria en animales lactantes (la extracción de ubres y pene deberán de realizarse antes de desollar)
- Ante la necesidad de manipular en este proceso, debe lavarse y desinfectar las manos, cuchillos y delantales por cada animal procesado, con la finalidad de evitar la contaminación cruzada. (AGROCALIDAD, 2012)

### **Desuello, desollado o descuerado**



#### 3.17.2.4 Eviscerado

Proceso que consiste en realizar el corte del pecho con cuchillo desde el cartílago hacia abajo, se lava y esteriliza el cuchillo. (AGROCALIDAD, 2012)

- Con la sierra de pecho, se divide el esternón longitudinalmente de arriba hacia abajo, seguido se esteriliza la sierra de pecho. Asimismo, el manipulador se lava y desinfecta las manos.
- Seguido se corta la línea media desde la zona inguinal hasta la zona del esternón, se lava y esteriliza el cuchillo y las manos. (AGROCALIDAD, 2012)

#### **Se procede a la extracción de las vísceras:**

Vísceras rojas. - Se retira primero el hígado, se corta el diafragma y se extrae pulmón, corazón y tráquea que se depositan en una bandeja identificada. Se lava el cuchillo y esteriliza. (AGROCALIDAD, 2012)

Vísceras blancas. - Acto seguido, se realiza la extracción de los estómagos e intestinos, aparato reproductor y urinario por separado, se deposita en una bandeja para ese fin, previa identificación. Se lava el cuchillo y esteriliza.

Seguidamente, se realiza el corte longitudinal de la columna vertebral de los bovinos generalmente, esto puede realizarse en otras especies también; entre cada animal se debe lavar y esterilizar la sierra dorsal. (AGROCALIDAD, 2012)

*Ilustración 36. Eviscerado*



**Ilustración 37. Corte longitudinal dividido**



### **Inspección post mortem**

Es responsabilidad del Médico Veterinario Autorizado realizar la inspección sanitaria y de las condiciones de inocuidad, para lo cual esta provista de filtro sanitario y esterilizador de cuchillos; asimismo, provista de la luz adecuada para la inspección de carcasa, vísceras y apéndices (540 luxes). (AGROCALIDAD, 2012)

- De las carcasas antes de ser retirados los ganglios, grasa y lavar la carcasa.
- De la cabeza antes del lavado y al retirar la lengua, no deben ser cortadas las amígdalas. • En caso de las vísceras rojas y blancas, realizar la evaluación de los ganglios y contenido del estómago e intestinos, aparato respiratorio y aparato genital, según el D.S. 015-2012-AG.
- En caso de existir comisos y condenas, deben realizar la disposición final.
- Debe estar implementado el filtro sanitario con cuchillo, afilador y esterilizador.
- Al concluir el proceso de evaluación sanitaria y emitir un dictamen de aptitud de la carne y productos cárnicos se procede al registro. (AGROCALIDAD, 2012)

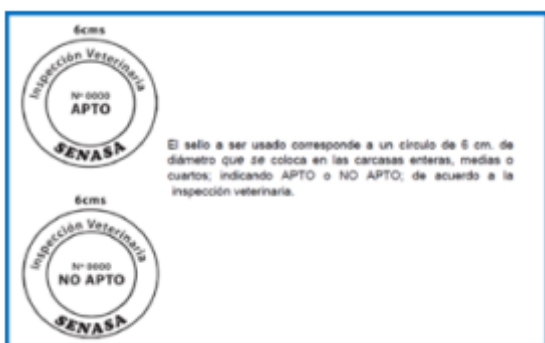
**Ilustración 38. Inspección post mortem**



## Limpieza y pesado de la carcasa

Se prosigue con el reto de excesos, grasa, entre otros y el lavado de la carcasa.  
(AGROCALIDAD, 2012)

- La balanza esté instalada en el mismo riel, antes del ingreso a la zona de oreo.
- Se coloca el sello de admitido para consumo humano en los cuatro cuartos de las especies faenadas de acuerdo a la normativa D.S. 015-2012-AG.  
(AGROCALIDAD, 2012)



*Ilustración 39. Despacho de carne y productos cárnicos*

Las carcasas permanecerán como mínimo 8 horas en oreo, a temperatura de conservación entre 2° y 8° centígrados, para alcanzar rangos de PH entre 5.6 a 5.9 (la temperatura se medirá introduciendo el termómetro entre el 6to y 7mo espacio intercostal a 5 cm de la línea media). (AGROCALIDAD, 2012)

- Las cámaras de conservación deben mantener las temperaturas recomendadas: para productos refrigerados entre 0 y 5 ° C.
- Es necesario contar para el despacho con vehículos que garanticen las condiciones sanitarias de calidad e inocuidad de carne y productos cárnicos hasta el punto de comercialización o proceso, estos deben ser herméticos, con drenajes, en caso de transporte largos contar con un equipo de thermoking para evitar interrumpir la cadena de frío. (AGROCALIDAD, 2012)

- Los vehículos deben mantener las condiciones higiénicas que garanticen la inocuidad de los productos cárnicos según el D.S. 004-2011-AG que delega la función de vigilancia a los Gobierno Locales en coordinación con los Gobiernos Regionales y el Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (AGROCALIDAD, 2012)

### **Registros**

- Recepción de ingreso de animales.
- Evaluación ante mortem.
- Control de capacitación.
- Lista de proveedores.
- Control de inspección de vehículos.
- Calibración y/o verificación de maquinarias.
- Control de la higiene y salud del personal.

## CAPÍTULO 4:

### 4.1 BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS

#### 4.1.1. Buenas Prácticas Pecuarias

Las buenas prácticas pecuarias son un conjunto de procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción de animales, con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos, así como los riesgos zoonos en los bienes de origen animal para consumo. (López et al., 2016)

Las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) proporciona un conjunto de principios y directrices que se aplican a la producción animal con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, la salud y el bienestar animal, así como la sostenibilidad ambiental. Estas prácticas son fundamentales para asegurar la calidad de los productos pecuarios y para promover un desarrollo ganadero responsable y ético. A continuación, se presenta un resumen del marco teórico de las BPP.



*Ilustración 40. buenas pecuarias*

1. **Salud y Bienestar Animal:** Las BPP tienen como objetivo principal asegurar el bienestar físico y psicológico de los animales de granja. Esto implica proporcionar condiciones de alojamiento adecuadas, acceso a agua limpia y alimentos de calidad, así como la prevención y tratamiento de enfermedades mediante prácticas de manejo sanitario adecuadas. (López et al., 2016)
2. **Manejo Alimenticio:** Se refiere a las prácticas relacionadas con la

alimentación de los animales. Esto incluye el suministro de una dieta balanceada y nutritiva, así como la gestión adecuada de los alimentos para prevenir la contaminación y garantizar la inocuidad de los productos pecuarios. (López et al., 2016)

3. **Manejo Sanitario:** Las BPP establecen pautas para prevenir y controlar enfermedades mediante medidas como la vacunación, el control de parásitos, la bioseguridad en las instalaciones y la atención veterinaria regular. Esto ayuda a mantener la salud de los animales y a prevenir la propagación de enfermedades transmisibles. (López et al., 2016)
4. **Uso Responsable de Medicamentos Veterinarios:** Se promueve el uso responsable y prudente de medicamentos veterinarios, incluidos antibióticos y otros productos farmacéuticos, para prevenir la resistencia antimicrobiana y minimizar los riesgos para la salud humana y animal. (López et al., 2016)
5. **Gestión Ambiental y Sostenibilidad:** Las BPP incluyen prácticas para minimizar el impacto ambiental de la producción animal, como la gestión adecuada de residuos, la conservación de recursos naturales y la reducción de la huella de carbono. (López et al., 2016)
6. **Bioseguridad:** Se refiere a medidas destinadas a prevenir la entrada y propagación de enfermedades en las explotaciones pecuarias. Esto incluye la implementación de protocolos de higiene, control de vectores, restricción del acceso de personas y vehículos a las instalaciones, entre otras medidas. (López et al., 2016)
7. **Calidad e Inocuidad de los Alimentos:** Las BPP buscan garantizar la calidad e inocuidad de los productos pecuarios desde la producción hasta el consumidor final. Esto implica el cumplimiento de normas de higiene, control de contaminantes y prácticas de manipulación segura de alimentos. (López et al., 2016)



*Ilustración 41. Manejo de unas buenas prácticas pecuarias.*

La tradición de las guías de Buenas Prácticas se inició en las industrias reguladas con el objetivo de preservar sus productos de contaminaciones y otras condiciones que pueden provocar daños a los consumidores. Así, en la industria médico farmacéutica su fin es garantizar la seguridad de sus productos y en la industria alimenticia la inocuidad. ((Villoch), 2010)

En Ecuador, los documentos existentes generados por las instituciones que velan por la salud pública y animal con respecto a los requerimientos en inocuidad de los alimentos son escasos y en su mayoría no son el resultado de las investigaciones desarrolladas localmente, esto aumenta los problemas para lograr exigencia en estos procesos y el acceso a otros mercados, debido a ello se presenta la similitud entre la Norma Técnica Ecuatoriana/Instituto Ecuatoriano de Normalización. (López et al., 2016)

El cumplimiento de las Buenas Prácticas Pecuarias garantiza la inocuidad de los alimentos, la seguridad de los trabajadores, la sanidad y bienestar animal, la rastreabilidad de los alimentos de origen animal y la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores.(Flores, 2018)

Con lo referido anteriormente se puede decir que al implementar BPP, se busca garantizar que los alimentos provenientes de las diferentes actividades pecuarias sean productos inocuos es decir aptos para consumo humano, disminuyendo la probabilidad de contaminarlo con algún microorganismo responsable de ocasionar algún tipo de enfermedad que sea transmisible por alimentos.(Villoch, 2010)

Por otra parte, al ser la salud de los consumidores un tema de salud pública que le concierne garantizar al estado, en el Ecuador se ha creado la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, AGROCALIDAD y tiene como misión mantener y verificar que los estándares de calidad se cumplan en los productos agropecuarios del país, haciendo énfasis en precautelar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano. (Delgado, 2012)

También tiene la tarea de promover, certificar y verificar que las empresas pecuarias cumplan con las BPP, para esto ha emitido manuales en los que detallan los procedimientos a seguir para obtener dicha certificación. (Flores, 2018)

#### ***4.1.2 Se deben tener en cuenta los siguientes puntos para el bienestar animal en la granja:***

- Se debe aplicar el programa sanitario (Bioseguridad y Vacunación) recomendado en los manuales técnicos para lograr Bienestar Animal en la Granja.
- Los cerdos deben disponer de bebederos y comederos suficientes, para evitar que pasen sed y hambre.
- Los animales para su correcta producción tendrán siempre acceso libre a agua potable, alimento balanceado, ventilación adecuada y protección del sol todo momento.
- Las instalaciones deben brindar las comodidades necesarias para garantizar la comodidad y descanso para evitar el estrés y posibles lesiones de los animales.
- No se debe mezclar categorías ni especies, dentro de los corrales.
- Todos los cerdos deben moverse libremente, dar vueltas completas en el corral (con excepción a las cerdas en gestación) y que las instalaciones brinden un refugio seguro y seco.
- El tamaño de las instalaciones debe estar acorde al número de animales existentes.
- El piso de todas las instalaciones debe ser antideslizantes, para evitar accidentes al caminar los animales y los operadores, deberá ser construido de un material especial no abrasivo, con ranuras, que proporcionen agarre con las pezuñas.
- En cuanto al manejo de los animales después del nacimiento se deberá realizar el descolmillado, tatuajes y descole correspondiente, dirigido por personal capacitado.

- La castración temprana debe ser realizada por personal capacitado a los 5 días.
- Las intervenciones quirúrgicas de especialidad (cesáreas, hernias y castraciones mayores a los 5 días) serán realizadas por un médico veterinario.
- Las cerdas al momento del parto deben contar con las condiciones de confort (ventilación, aguapotable, piso con viruta, temperatura adecuada) necesarias para este evento.
- Los traslados de las cerdas de los corrales de gestación hacia los corrales de maternidad, se lo debe efectuar tres días antes de la fecha prevista para el parto, de manera muy tranquila, sin gritos, ni golpes, evitando el estrés del animal y en las horas más frescas del día.
- Para la alimentación de las cerdas lactantes se debe usar balanceados recomendados en el Manual de Bioseguridad.

Según las materias primas que no pueden ser usadas como base de la alimentación de cerdos son: Productos o subproductos de animales enfermos o que murieron a causa de enfermedades o fueron sacrificados fuera de lo regular. (Flores, 2018)

- Productos de origen vegetal o animal deteriorados.
- Productos contaminados con agroquímicos o medicamentos veterinarios.
- Productos contaminados con metales pesados.
- Productos contaminados con micotoxinas.
- No dar desperdicios domésticos (lavaza), pollos muertos u otros animales y vísceras. (Flores, 2018)

#### **4.1.3 Beneficios de las Buenas Prácticas Pecuarias.**

La adopción de las Buenas Prácticas Pecuarias trae consigo diversas ventajas para los productores. ((Villoch), 2010)

#### **4.1.4 Entre las ventajas se mencionan:**

Asegura a los consumidores de productos agrícola-alimenticios obtener un alimento sano. Constituyen una herramienta que permite satisfacer mejor las demandas del mercado, que ya no sólo toman en cuenta la calidad del producto, sino además las condiciones bajo las cuales se efectuó su producción, embalaje, almacenamiento y transporte. ((Villoch), 2010)

- Asegurar la presencia de la producción primaria en los mercados más exigentes.

- Consolidar la imagen país-región positiva respecto a la salud humana y el medio ambiente.
- Protección de los trabajadores ya que evitan accidentes que atentan contra la salud y el bienestar laboral.
- Disminución de los costos de la no-calidad (surgen por el no cumplimiento de las exigencias de los demandantes). ((Villoch), 2010)

#### 4.1.4 Buenas Prácticas Pecuarias en Ecuador



*Ilustración 42. Buenas prácticas pecuaria en el Ecuador*

Las Buenas Prácticas Pecuarias brinda normas de calidad adecuadas para muchos países del mundo, es así que en el Ecuador mediante Decreto Ejecutivo N° 1 449, de fecha 22 de noviembre del 2008 publicado en el Registro Oficial 479, el 2 de diciembre de 2008 se establece en el artículo 3, inciso cuarto, que se diseñe, implemente y promueva la norma de Buenas Prácticas Agropecuarias. ((Villoch), 2010)

La presente normativa comprende un conjunto de prácticas y procedimientos productivos que están diseñados para garantizar la calidad, inocuidad, protección del ambiente y la salud de los trabajadores agropecuarios, relacionando procedimientos internacionales que serán reconocidos y avalados en otros países. (Yépez, 2016)

En el mismo decreto se ordena que se implementen sistemas de seguimiento y evaluación en las diversas cadenas de producción agropecuaria a fin de promover su incorporación al cumplimiento de la resolución y las Buenas Prácticas Pecuarias. (Delgado, 2012)

La resolución AGROCALIDAD No. 80 de 19 de julio del 2011, dispone la validez del “Programa Nacional Sanitario Porcino” mediante el cual dispone a la entidad

AGROCALIDAD la regulación de todas estas actividades, para lo cual se realizarán monitores e inspecciones constantes a las granjas de producción intensivas y extensivas. (Yépez, 2016)

En noviembre del 2011, se dispone la emisión de la Resolución Técnica 0217 mediante la cual entra en vigencia la “Guía de Buenas Prácticas Porcícolas”, la misma que regirá desde el 8 de febrero de 2012. El manual de Buenas Prácticas Porcícolas tiene la finalidad de establecer las especificaciones técnicas que deberán guiar a los usuarios para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Producción Pecuaria en las granjas dedicadas a la cría, el desarrollo y/o engorde de cerdos, en sus etapas de producción y transporte, orientados en asegurar la inocuidad de los alimentos. (Yépez, 2016)

El manual de Buenas Prácticas Porcícolas tiene la finalidad de establecer las especificaciones técnicas que deberán guiar a los usuarios para el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Producción Pecuaria en las granjas dedicadas a la cría, el desarrollo y/o engorde de cerdos, en sus etapas de producción y transporte, orientados en asegurar la inocuidad de los alimentos (Yépez, 2016).

Otro objetivo fundamental de las BPP es el cuidado del medio ambiente y de la salud integral del personal de la granja y el manejo sustentable de los insumos y materias primas, garantizando el bienestar de los cerdos durante toda su producción. (Delgado, 2012)

#### **4.1.5 Buenas prácticas pecuarias aplicada en peces.**

La cría de peces, conocida como acuicultura, es una práctica ancestral que ha evolucionado considerablemente a lo largo de la historia. Hoy en día, la acuicultura es una industria global en crecimiento que desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria, la conservación de recursos naturales y la economía mundial. En esta investigación, exploraremos en detalle las prácticas pecuarias en peces, incluyendo su historia, técnicas modernas, desafíos y perspectivas futuras. (PROAIN Tecnología. 2020)

La acuicultura se refiere a la cría de organismos acuáticos, incluidos peces, mariscos, crustáceos y plantas acuáticas, en entornos controlados. A lo largo de la historia, diversas culturas han practicado formas rudimentarias de acuicultura, como la piscicultura en estanques y la cría de carpas en China hace más de 2000 años. Sin embargo, fue en el

siglo XX cuando la acuicultura experimentó un crecimiento significativo impulsado por avances tecnológicos y la creciente demanda de productos del mar.(PROAIN Tecnología.2020)

## **4.2. Técnicas Modernas de Acuicultura en Peces**

### **4.2.1. Piscifactorías**

Las piscifactorías son instalaciones especializadas diseñadas para la cría intensiva de peces. Estas instalaciones pueden variar desde pequeñas granjas familiares hasta grandes operaciones industriales. En las piscifactorías, se controlan cuidadosamente factores como la temperatura del agua, la calidad del agua, la alimentación y la densidad de población para maximizar la producción.(Editorial, 2019)



*Ilustracion 43. Piscifactorías*

### **4.2.2. Jaulas Flotantes**

En muchas regiones costeras, la cría de peces se realiza en jaulas flotantes ubicadas en cuerpos de agua naturales o artificiales, como lagos, embalses o áreas costeras protegidas. Las jaulas flotantes permiten un manejo relativamente sencillo de los peces. (Editorial, 2019)



*Ilustración 43. Jaulas flotantes*

### 4.2.3. Acuaponía

La acuaponía es un sistema integrado que combina la acuicultura con la hidroponía, un método de cultivo de plantas sin suelo. En un sistema de acuaponía, los desechos de los peces proporcionan nutrientes para el crecimiento de las plantas, mientras que las plantas purifican el agua, creando un sistema sostenible y eficiente desde el punto de vista de los recursos. (Editorial, 2019)

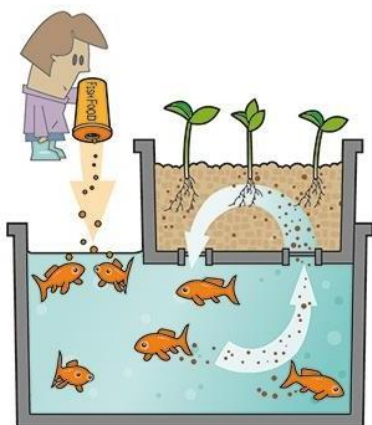


Ilustración 44. Acuaponía

### 4.2.4. Recirculación de Agua

Los sistemas de recirculación de agua son tecnologías avanzadas que reciclan y purifican continuamente el agua utilizada en la cría de peces. Estos sistemas minimizan el desperdicio de agua y reducen el impacto ambiental al controlar cuidadosamente la calidad del agua y eliminar los desechos acumulados. (Editorial, 2019)

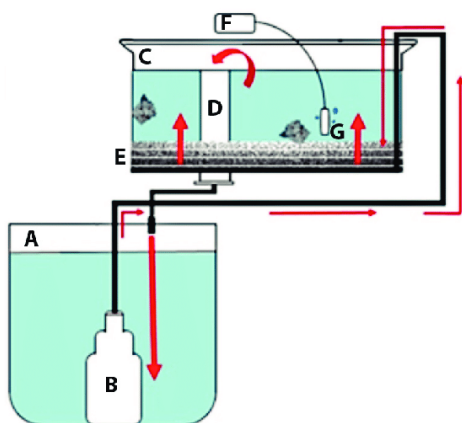


Ilustración 45. Recirculación de agua

### 4.2.5. Desafíos en la Acuicultura de Peces

A pesar de sus beneficios, la acuicultura enfrenta una serie de desafíos que pueden

afectar su sostenibilidad y eficacia a largo plazo. (Editorial, 2019)

#### **4.2.6. Enfermedades**

Las enfermedades son una preocupación importante en la acuicultura de peces, ya que las poblaciones densas y los entornos confinados pueden facilitar la propagación de patógenos. El control y la prevención de enfermedades requieren medidas de bioseguridad efectivas, como la cuarentena, la vacunación y el monitoreo regular de la salud de los peces. (Editorial, 2019)

#### **4.2.7. Impacto Ambiental**

La acuicultura intensiva puede tener un impacto significativo en el medio ambiente, incluida la contaminación del agua, la degradación del hábitat y la introducción de especies exóticas. La gestión ambiental adecuada es fundamental para minimizar estos impactos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la acuicultura. (Editorial, 2019)

#### **4.2.8. Seguridad Alimentaria**

La seguridad alimentaria es un desafío importante en la acuicultura, especialmente en regiones donde la práctica no está regulada adecuadamente. La falta de estándares de calidad y seguridad alimentaria puede dar lugar a productos contaminados o de baja calidad, lo que afecta la salud pública y la confianza del consumidor. (Editorial, 2019)

##### **4.2.8.1. Implementación de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura**

La piscicultura, o cría de peces, es una actividad crucial en la producción de alimentos a nivel mundial. Con la creciente demanda de proteínas de origen animal y los desafíos que enfrenta la pesca tradicional, la piscicultura ha emergido como una alternativa sostenible para abordar las necesidades alimentarias de una población en crecimiento. Sin embargo, al igual que otras formas de producción de alimentos, la piscicultura no está exenta de desafíos ambientales, sociales y económicos. Para abordar estos desafíos y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la industria, se han desarrollado y promovido las Buenas Prácticas de Producción (BPP) en la piscicultura. (Editorial, 2019)

##### **4.2.8.2. ¿Qué son las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura?**

Las Buenas Prácticas de Producción en la piscicultura se refieren a un

conjunto de pautas y normativas diseñadas para promover la producción sostenible y responsable de peces. Estas prácticas abarcan una amplia gama de aspectos, que incluyen la selección y gestión de sitios de cultivo, el manejo de la alimentación y la nutrición de los peces, el control de enfermedades, la gestión del agua y los desechos, y la interacción con las comunidades locales y el medio ambiente circundante. (Editorial, 2019)

#### **4.2.8.3. Importancia de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura**

La implementación de las BPP en la piscicultura es fundamental por varias razones:

- **Sostenibilidad ambiental:** Las BPP están diseñadas para minimizar el impacto ambiental de la piscicultura, reduciendo la contaminación del agua, preservando la biodiversidad acuática y protegiendo los ecosistemas costeros y de agua dulce.
- **Calidad del producto:** La adopción de prácticas responsables de producción garantiza la calidad y la seguridad alimentaria de los productos pesqueros, lo que a su vez protege la salud pública y fortalece la confianza del consumidor.
- **Eficiencia económica:** Las BPP pueden mejorar la eficiencia operativa de las granjas piscícolas al reducir las pérdidas por enfermedades, mejorar las tasas de conversión alimenticia y optimizar el uso de recursos como el agua y el alimento.
- **Responsabilidad social:** Las BPP también abordan cuestiones sociales relacionadas con la piscicultura, como las condiciones laborales, el respeto a los derechos humanos y la participación de las comunidades locales en el desarrollo de la industria. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **4.2.8.4. Principales Componentes de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura**

Si bien las BPP pueden variar según las especies cultivadas, las condiciones locales y los estándares de certificación, algunos componentes comunes incluyen:

**Planificación del sitio de cultivo:** Seleccionar sitios adecuados para la piscicultura, teniendo en cuenta factores como la calidad del agua, la disponibilidad de

recursos naturales y la proximidad a áreas sensibles. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

Gestión del agua: Monitorear y conservar la calidad del agua mediante prácticas de recirculación, tratamiento de efluentes y control de la contaminación. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024) Alimentación y nutrición: Desarrollar dietas balanceadas y sostenibles para los peces, minimizando el uso de ingredientes marinos salvajes y optimizando la conversión alimenticia. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

Control de enfermedades: Implementar medidas preventivas, como la cuarentena, la vacunación y el monitoreo regular de la salud de los peces, para prevenir y controlar enfermedades. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

Manejo de desechos: Gestionar de manera adecuada los residuos orgánicos e inorgánicos generados por la piscicultura, evitando la contaminación del agua y del suelo. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

Participación comunitaria: Fomentar la participación activa de las comunidades locales en la planificación y operación de las granjas piscícolas, respetando sus derechos y promoviendo el desarrollo socioeconómico sostenible. Desafíos y Oportunidades en la Implementación de las BPP en la Piscicultura (PROAIN Tecnología, 2020)

A pesar de los beneficios asociados con la implementación de las BPP, existen varios desafíos que enfrentan los productores piscícolas, incluyendo:

Costos financieros: La adopción de tecnologías y prácticas sostenibles puede implicar costos iniciales elevados para los productores, lo que puede ser una barrera especialmente para los pequeños agricultores. (PROAIN Tecnología, 2020)

Capacitación y acceso a recursos: Muchos productores pueden carecer de la capacitación adecuada y el acceso a recursos técnicos y financieros necesarios para implementar las BPP de manera efectiva.

Regulación y cumplimiento: La falta de regulación efectiva y el cumplimiento inconsistente de las normativas pueden dificultar la implementación y el monitoreo de las BPP en algunas regiones.

Cambio climático: El cambio climático presenta desafíos adicionales para la piscicultura, incluyendo cambios en las condiciones ambientales y el aumento de eventos climáticos extremos, que pueden afectar la viabilidad y la sostenibilidad de las operaciones piscícolas.

A pesar de estos desafíos, la implementación de las BPP en la piscicultura también presenta oportunidades significativas, como el acceso a mercados premium que valoran la sostenibilidad, la mejora de la eficiencia operativa y la mitigación de riesgos asociados con factores ambientales y sociales. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **4.2.8.5. Situación actual y perspectivas de la producción de peces**

La producción de peces es una actividad clave en la industria acuícola global, que ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas debido a la creciente demanda de proteínas animales, la disminución de las poblaciones de peces silvestres y la necesidad de garantizar la seguridad alimentaria en un mundo en constante expansión. Este documento investigará la situación actual y las perspectivas futuras de la producción de peces, centrándose en los principales impulsores, desafíos y oportunidades que enfrenta esta industria.

La producción de peces, también conocida como acuicultura, es el cultivo de organismos acuáticos en condiciones controladas para su posterior comercialización. Incluye una amplia variedad de especies, desde peces de agua dulce como la tilapia y el salmón, hasta peces de agua salada como el atún y el bacalao. La acuicultura se ha convertido en una industria multimillonaria que desempeña un papel crucial en la economía mundial y en la seguridad alimentaria de millones de personas en todo el mundo. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **4.2.8.6. Crecimiento de la industria**

La producción mundial de peces ha experimentado un crecimiento constante en las últimas décadas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la acuicultura ha sido la forma de producción de alimentos de más rápido crecimiento en el mundo, con una tasa de crecimiento anual del 5.8% entre 2001 y 2018. (PROAIN Tecnología, 2020)

Principales especies cultivadas

Las especies más cultivadas en la acuicultura varían según la región, pero algunas de las más importantes a nivel mundial incluyen la tilapia, el salmón, el camarón, el bagre y la carpa. Estas especies son cultivadas tanto en sistemas de agua dulce como en sistemas de agua salada, con diferentes técnicas de producción adaptadas a las necesidades de cada especie. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### Factores impulsores del crecimiento

Varios factores han impulsado el crecimiento de la producción de peces en todo el mundo. Estos incluyen:

**Demanda de proteínas animales:** Con el crecimiento de la población mundial y el aumento de la urbanización, la demanda de proteínas animales, incluido el pescado, ha aumentado significativamente.

La acuicultura proporciona una fuente sostenible de proteínas animales que puede ayudar a satisfacer esta demanda creciente. **Disminución de las poblaciones de peces silvestres:** Las poblaciones de peces silvestres han disminuido en muchas partes del mundo debido a la sobrepesca y la degradación del medio ambiente.

La acuicultura ofrece una alternativa sostenible al suministro de pescado sin poner en peligro las poblaciones de peces silvestres. **Tecnología y mejoras en la gestión:** Los avances tecnológicos en áreas como la genética, la nutrición y la gestión de sistemas de producción han mejorado la eficiencia y la productividad de la acuicultura, lo que ha contribuido al crecimiento de la industria. (PROAIN Tecnología, 2020) **Desafíos en la producción de peces**

A pesar de su rápido crecimiento, la producción de peces enfrenta varios desafíos que deben abordarse para garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Algunos de estos desafíos incluyen:

#### Impacto ambiental

La acuicultura puede tener impactos negativos en el medio ambiente, incluida la contaminación del agua, la degradación de los hábitats costeros y la introducción de especies exóticas. Es importante desarrollar prácticas de producción sostenibles que minimicen estos impactos y promuevan la salud ambiental a largo plazo. (PROAIN

Tecnología, 2020)

### Salud y bienestar animal

El bienestar de los peces cultivados es una preocupación importante en la acuicultura moderna. Las condiciones de cultivo intensivo pueden generar estrés y enfermedades en los peces, lo que afecta tanto al bienestar de los animales como a la calidad del producto final. Es fundamental desarrollar prácticas de manejo que promuevan el bienestar de los peces y reduzcan la necesidad de tratamiento con antibióticos y otros productos químicos (PROAIN Tecnología, 2020).

### Seguridad alimentaria y trazabilidad

Garantizar la seguridad alimentaria en la producción de peces es crucial para proteger la salud pública y mantener la confianza del consumidor. Esto incluye el control de la calidad del agua, la gestión de residuos y la implementación de sistemas de trazabilidad que permitan rastrear los productos desde la granja hasta el consumidor final. (PROAIN Tecnología, 2020)

### Perspectivas futuras de la producción de peces

A pesar de los desafíos que enfrenta, la producción de peces tiene un gran potencial para seguir creciendo y contribuyendo a la seguridad alimentaria global. Algunas de las perspectivas futuras más prometedoras incluyen:

#### Tecnologías emergentes

El desarrollo de nuevas tecnologías, como la acuaponía (que combina la acuicultura con la hidroponía), la automatización y el uso de inteligencia artificial en la gestión de granjas, tiene el potencial de mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la producción de peces. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### Diversificación de especies

A medida que la demanda de pescado continúa creciendo, es probable que veamos una mayor diversificación de especies cultivadas para satisfacer las preferencias cambiantes del consumidor y reducir la presión sobre las poblaciones de peces silvestres más tradicionales.

## Enfoque en la sostenibilidad

La sostenibilidad seguirá siendo una prioridad clave en la producción de peces en el futuro, con un enfoque en prácticas de producción que minimicen el impacto ambiental, promuevan el bienestar animal y garanticen la seguridad alimentaria. (PROAIN Tecnología, 2020)

### **4.3. Beneficios y Barreras para la Implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Peces**

La acuicultura ha experimentado un crecimiento significativo en las últimas décadas como respuesta a la creciente demanda de proteína animal y a la disminución de las capturas pesqueras en el medio natural. En este contexto, las buenas prácticas pecuarias (BPP) han surgido como un conjunto de principios y técnicas destinadas a optimizar la producción acuícola, minimizando los impactos ambientales y mejorando la calidad de los productos. Sin embargo, la implementación efectiva de estas prácticas enfrenta diversas barreras que pueden limitar su adopción por parte de los productores. Este estudio analiza tanto los beneficios asociados a la aplicación de las BPP en la producción de peces como las principales barreras que dificultan su implementación. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **1. Mejora de la Calidad del Producto**

Las BPP incluyen medidas para garantizar la calidad del agua, la alimentación adecuada de los peces y el manejo adecuado de los desechos. Esto se traduce en la producción de peces más saludables, con menor incidencia de enfermedades y de mejor calidad nutricional. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **2. Reducción del Impacto Ambiental**

Al promover prácticas sostenibles, las BPP contribuyen a la reducción de la contaminación del agua y la disminución de la presión sobre los ecosistemas naturales. Se busca optimizar el uso de recursos como el agua y el suelo, así como minimizar la liberación de nutrientes y productos químicos al medio ambiente. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **3. Aumento de la Eficiencia Productiva**

La implementación de prácticas adecuadas de manejo y alimentación puede aumentar la tasa de crecimiento y la conversión alimenticia de los peces, lo que se traduce en una mayor productividad por unidad de área y de alimento utilizado. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **4. Acceso a Mercados Exigentes**

Con el creciente interés de los consumidores por productos alimenticios más saludables y sostenibles, la adopción de BPP puede ser un diferenciador clave para acceder a mercados exigentes y obtener precios premium. (PROAIN Tecnología, 2020)

#### **5. Cumplimiento de Normativas y Regulaciones**

Las BPP suelen estar alineadas con normativas y regulaciones ambientales y sanitarias, lo que permite a los productores cumplir con los requisitos legales y evitar sanciones. (PROAIN Tecnología, 2020)

### **4.3.2. Barreras para la Implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias**

#### **1. Costos Iniciales Elevados**

La adopción de tecnologías y equipos necesarios para implementar las BPP puede requerir una inversión inicial significativa, lo que puede ser prohibitivo para pequeños productores o aquellos con recursos limitados. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **2. Falta de Conocimiento y Capacitación**

Muchos productores carecen del conocimiento técnico necesario para implementar adecuadamente las BPP. La capacitación y el acceso a asesoramiento especializado pueden ser limitados, especialmente en regiones rurales o en países en desarrollo. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **3. Resistencia al Cambio**

Algunos productores pueden mostrar resistencia a adoptar nuevas prácticas, especialmente si perciben que esto implica cambios en sus métodos tradicionales de producción o si temen que pueda afectar su rentabilidad a corto plazo. (BUENAS

PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **4. Limitaciones de Infraestructura**

La implementación de BPP puede requerir infraestructura adicional, como sistemas de tratamiento de agua, estanques adecuados y sistemas de monitoreo, que pueden no estar disponibles o ser costosos de implementar en ciertas áreas. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **5. Complejidad de las Normativas**

Las regulaciones relacionadas con la acuicultura pueden ser complejas y variar según la región y el tipo de especie cultivada. Esto puede dificultar la comprensión y el cumplimiento por parte de los productores, especialmente aquellos con recursos limitados para gestionar la burocracia. (BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS, 2024)

#### **4.3.3. Buenas Prácticas de Producción Porcina.**

En la actualidad, la producción porcina está cada vez más influenciada por criterios de calidad. Con la implementación de Buenas Prácticas de Producción se pueden disminuir los riesgos para la salud animal y humana, las buenas prácticas en la producción Porcina significan el conjunto de procedimientos, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción. (Potosí, L. 2021)



Ilustración 47. Buenas Prácticas Porcícolas

##### **4.3.3.1. Prácticas de Sanidad.**

Es considerada una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar en la porcicultura ya que, mediante las actividades de prevención, control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos, los sistemas

productivos de esta especie pueden ser más eficientes y proporcionar una garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de éstos. Si se tiene un buen programa de salud en el hato disminuirá el número de animales enfermos y, generalmente, la piara sana presentará un mejor comportamiento productivo. Un buen Programa de Salud reduce también la incidencia de enfermedades y el costo por tratamientos. (Potosí, L. 2021)

Las prácticas recomendadas para mejorar la salud del hato incluyen:

- Un ambiente limpio y confortable.
- Un programa adecuado de nutrición.
- Manejo adecuado de vacunas y contar con un programa de vacunación y desparasitación.
- Control de registro de tratamientos.
- Verificación de los tiempos de retiro de los productos usados en las Buenas Prácticas Pecuarias de Salud.

### **Vacunación.**

Todos los cerdos deben estar protegidos contra las enfermedades mediante un programa de vacunación rutinario con la asesoría de un médico veterinario. (Potosí, L. 2021)

Las Buenas Prácticas de producción para el manejo de los programas de vacunación son:

- Identificar cuáles son las enfermedades que afectan la zona, región y, por ende, la granja.
- Identificar las etapas productivas en las cuales aparecen dichas enfermedades.
- Investigar cuáles son las vacunas comerciales disponibles para dicha enfermedad.
- Consultar con el médico veterinario cuál es la mejor vacuna para una amplia y segura protección.
- Seguir las recomendaciones del fabricante.
- Las vacunas deben administrarse en el sitio correcto y con agujas adecuadas, nuevas y esterilizadas en caso de que éstas sean recicladas.
- Las vacunas a base de virus atenuados se pueden inactivar si se rompe la cadena de frío.
- Siempre mantenga las vacunas en refrigeración (2° a 8°C). Cuando transporte la

vacuna utilice una hielera para mantener la cadena fría.

- Jeringas esterilizadas con sustancias químicas pueden dañar la viabilidad de las vacunas.
- Cuando diseñe el plan de vacunación tome en cuenta la presencia de anticuerpos maternos, ya que puede disminuir la eficacia de las vacunas.
- Lleve un control estricto de su plan de vacunación.

### **Bioseguridad.**

Prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos es un desafío continuo para los productores y médicos veterinarios. Cuando una granja es afectada por una enfermedad, el impacto puede ser devastador para la salud de los cerdos y las finanzas del productor. Un buen programa de bioseguridad ayuda a disminuir los riesgos de transferir patógenos de una granja a otra. (Potosí, L. 2021)

Buenas prácticas pecuarias en la alimentación durante la producción porcina.

### **Materias primas.**

Las principales materias primas para la alimentación de cerdos se clasifican como: energéticas, proteicas, grasas o aceites, vitaminas, minerales y aditivos. Los energéticos, proteínicos y el agua son considerados como macro ingredientes, en tanto que las Vitaminas y Minerales son considerados micro ingredientes, todos ellos fundamentales para las dietas en todas las etapas productivas. A los aditivos se les considera como micro ingredientes de la dieta, y tienen como objetivo mejorar la calidad, aspecto de la dieta y prevenir enfermedades, se deberán seguir las recomendaciones de uso del fabricante, como es el caso de tiempo de retiro del producto antes del sacrificio de los animales, para asegurar que todos los tejidos susceptibles de consumo humano, no presente residuos a niveles potencialmente tóxicos. (Fragoso, H. 2016)

### **Composición nutricional.**

La cantidad de cada nutriente requerido por el cerdo está determinada por el genotipo, sexo y etapa de su vida productiva y las condiciones ambientales en donde está alojado; los nutrimentos más importantes que proporcionan energía (carbohidratos y grasas), proteína (aminoácidos), minerales (macro y macrominerales), vitaminas (liposolubles e hidrosolubles) y agua. La formulación del alimento balanceado deberá ser

realizada por un nutriólogo, que conozca los requerimientos nutricionales de acuerdo con la edad, estado fisiológico y etapa productiva, la composición nutritiva de los ingredientes o componentes de la dieta, las materias primas y el nivel de inclusión de cada ingrediente en el alimento. (Fragoso, H. 2016)

### **Calidad de los Ingredientes.**

La compra de ingredientes de buena calidad es la base de la preparación de un buen alimento. Estos deberán ser adquiridos en establecimientos que cuenten con un certificado de calidad o garantía de las buenas prácticas, que asegure la inocuidad y calidad de estos. La unidad de producción deberá solicitar y resguardar copia de dicho certificado por cada lote adquirido, deberá implementar una bitácora donde registrará lotes de materias primas que ingresen a la granja. (Fragoso, H. 2016)

### **El Agua.**

El agua es un nutriente vital para los cerdos, y aunque puede ser utilizado como fuente de limpieza, movilización de residuos, diluyente de productos químicos o farmacéuticos, su principal función es mantener la vida. Es el componente más importante de la dieta, debido a su nivel de requerimiento y su importancia en el metabolismo de los cerdos. Es además importante en las funciones de regulación térmica, el movimiento de nutrientes a los tejidos del cuerpo es el más importante eliminador de desechos metabólicos, se requiere para la producción de leche, para el crecimiento y la reproducción de los animales. Los animales cuando tienen ausencia de consumo de este nutriente inician en retroceso el crecimiento y la estabilidad de la salud, ya que, al perderse una décima parte de este nutriente, se pone en riesgo la sobrevivencia de los individuos. El agua incluida dentro de los requerimientos del animal deberá ser potable, limpia, lo suficientemente fresca para beber en el verano, protegerla del vector en la transmisión de patógenos implicados en diversas enfermedades, es importante verificar su potabilidad. (Fragoso, H. 2016)

### **Minerales.**

Los cerdos requieren de minerales para la formación de hueso y varias funciones biológicas, algunos minerales están presentes en el grano u otros ingredientes del alimento y otros requieren ser suplementados. En cantidades excesivas algunos de ellos pueden ser

tóxicos, por lo que se deberá poner especial atención en formulación del alimento. La biodisponibilidad de los minerales es importante, particularmente para las fuentes de micro minerales (hierro, zinc, cobre, selenio, yodo).

Algunos factores pueden influir en la biodisponibilidad de los minerales, como son: la forma química del mineral, cantidad incluida en la dieta, cantidad almacenada en el organismo, salud, edad y estado fisiológico del animal, así como la concentración de otros minerales en la dieta. Las formas orgánicas, como los proteínatos tienen mayor biodisponibilidad, aunque son más caros, que las formas inorgánicas. En el Anexo 2 se muestra una tabla con una lista de formas de minerales comúnmente usadas en las dietas para cerdos. (Senasica, A. 2022)

### **Vitaminas.**

Las vitaminas son requeridas por los cerdos para estimular muchas de las reacciones químicas que se dan lugar en el organismo, como parte normal del metabolismo, en la manufactura del alimento es importante considerar la calidad de los ingredientes, la recepción de las materias primas, el almacenamiento, el proceso de elaboración y el almacenamiento del producto terminado. (Senasica, A. 2022)

### **Premezclas.**

Los ingredientes de las dietas para los cerdos son con frecuencia deficientes en varios micro minerales y vitaminas, por lo que es necesaria la suplementación. La premezcla que incluye los micro minerales, las vitaminas y los aditivos corrigen estas deficiencias. Para formular correctamente, es importante conocer las necesidades del animal y la disponibilidad de los micro nutrimentos, tanto de las materias primas del alimento, como de las fuentes externas utilizadas.

Las premezclas constituyen un paso previo a la fabricación del alimento, el uso de premezclas y aditivos facilitan la dinámica de la fabricación y asegura una distribución óptima en la mezcla final de aquellos ingredientes que entran en cantidades pequeñas. Las premezclas se elaboran incluyendo en la mezcla final, niveles superiores al 1% de minerales (Calcio, Fósforo, Magnesio, Sodio), aminoácidos sintéticos, micro minerales (Zinc, Hierro, Cobre y Selenio), vitaminas y aditivos. (Senasica, A. 2022)

### **Calidad de los ingredientes.**

La compra de ingredientes de buena calidad es la base de la preparación de un buen alimento. Los nutrimentos que más varían en un ingrediente son el contenido de proteína, minerales y fibra. Una variación amplia de estos componentes en el contenido de aminoácidos, energía y minerales de los alimentos balanceados puede dar como contenido de fibra afecta el nivel energético del subproducto. En la alimentación de cerdos, el exceso de fibra en los ingredientes causa un incremento en la velocidad de pasaje del alimento a través tracto intestinal, produciendo una disminución en la digestibilidad de los alimentos. (Senasica, A. 2022)

### **Sanidad porcina.**

«La salud es el equilibrio homeostático de los organismos vivos». La sanidad porcina es considerada como una práctica indispensable para mejorar las condiciones de crianza y bienestar de la porcicultura ya que mediante las actividades de prevención control y erradicación de las principales enfermedades que afectan a los cerdos los sistemas productivos de esta especie pueden ser más eficiente y proporcionar garantía sanitaria e inocuidad de los productos y subproductos derivados de estos. En consecuencia, existen dos enfermedades que afectan a la porcicultura y que por su importancia tanto económica como de repercusión en la productividad de las piaras, se han establecido como campañas nacionales en nuestro país.

En esta ocasión nos referiremos primeramente a la fiebre porcina clásica, enfermedad que provoca alta mortalidad y elevada morbilidad en las piaras que son afectadas siendo esta enfermedad, una de las principales limitantes al comercio tanto nacional como internacional de cerdos productos y subproductos derivados de estos. (Senasica, A. 2022)



Ilustración 48. Sanidad Porcina

### **Bioseguridad en la granja.**

Prevenir la entrada y salida de agentes infecciosos es desafío continuo de los productores y médicos veterinarios. Cuando una granja es afectada por una enfermedad el impacto puede ser devastador para la salud de los cerdos y las finanzas del productor. Un buen programa de bioseguridad ayuda a disminuir los riesgos de transferir patógenos de una granja a otra. (Senasica, A. 2022)

### **Cuidados alimenticios.**

Durante la primera gestación de la cerda, hay que cuidar especialmente la cantidad de alimento que se le suministra, ya que un exceso puede hacer descender los niveles de la hormona que mantiene la gestación (la progesterona). Debido a esto, se recomienda bajar la cantidad de alimento alrededor de un 30% a lo que venía consumiendo antes del servicio, y mantener estos niveles bajos hasta la cuarta semana post-servicio, cuando ya haya ocurrido la implantación de los embriones y hayamos confirmado la gestación. (Castillo, S. 2012)

### **Cuidados en la primera lactancia.**

En las primerizas es muy importante controlar la pérdida de peso durante la primera lactancia. Si bien en cada lactación, la hembra pierde peso (balance energético negativo entre la ingesta y los requerimientos de mantenimiento y producción láctea) en el grupo de primerizas es de especial cuidado, para lograr una óptima condición corporal post-destete. Si la pérdida de peso es grande, puede aumentar el intervalo destete-celo o el intervalo destete-primer cubrición fértil, lo que influirá en la eficiencia reproductiva general. (Castillo, S. 2012)

### **Desparasitación.**

En una granja de producción porcina siempre deberá establecerse un programa de control para parásitos externos e internos. La desparasitación deberá realizarse después de un diagnóstico de laboratorio mediante exámenes coproparasitológicos. La mayoría de los antiparasitarios se administran mezclados con el alimento. Otros pueden suministrarse en el agua o de forma inyectable. Se sabe que los principales parásitos internos en las granjas son los nemátodos.

El más común es el *Ascaris suum* en el intestino, pero también existen lombrices nodulares y pulmonares. En los músculos de cerdos, se pueden alojar dos importantes parásitos zoonóticos: *Trichinella spiralis*, causante de la triquinosis y formas larvarias de *Taenia solium* causante de la cisticercosis. Ambos se detectan durante la inspección en mataderos, ya que no provocan sintomatología evidente en los cerdos. En estos casos no hay tratamientos posibles.

La mayoría de los parásitos tienen un ciclo vital que incluyen varios estadios larvarios. El principal parásito externo que se conoce es el ácaro de la sarna que vive en la piel. Estos parásitos provocan intenso rascado y lesiones cutáneas. En el caso de infecciones fuertes, pueden producir una pérdida de bienestar orgánico, así como un bajorendimiento. (Castillo, S. 2012)

Las buenas prácticas ganaderas son normas que se caracterizan por ser un sistema de aseguramiento de calidad e inocuidad, las cuales se rigen por la implementación de estrategias en los sistemas de producción primaria, con el fin de obtener un producto de buena calidad e inocuidad, que sobresalga por ser una empresa ganadera sosteniblemente ambiental, económica y socialmente, que obtengan productos libres de contaminantes biológicos y químicos que repercutan negativamente al consumidor (Uribe F., Zuluaga A.F, s.f.) Cabe resaltar que las buenas prácticas ganaderas en los sistemas de producción de leche, examinan los procesos de producción, ordeño y conservación de la leche en las fincas como tal. (Uribe F., Zuluaga A.F, s.f.). De acuerdo con lo explicado anteriormente, la implementación de dichas prácticas ganaderas orienta hacia una mirada competitiva, dado que mejora la eficiencia productiva de la empresa, lo cual está respaldado por la certificación oficial que da garantía de calidad (Ganaderas, s.f.) Habría que decir también, que es de gran importancia tener en cuenta las enfermedades transmitidas por los alimentos, con el fin de preservar la salud de los consumidores para mitigar el impacto en la salud pública. (Ganaderas, s.f.)

En este orden de ideas el desarrollo de las BPG en sistemas de explotaciones lecheras está regido por estatutos que exigen los entes encargados para la inspección control y vigilancia en la producción primaria de dicho producto.

Las BPP garantizan que los productos de origen animal cumplan los requisitos exigidos en materia de inocuidad. Estas normas son un conjunto coherente de acciones

involucradas en la producción primaria y transporte de productos alimenticios de origen pecuario, orientados a asegurar la inocuidad de los alimentos, minimizando el impacto que las prácticas pecuarias tienen sobre el medio ambiente, disminuyendo los riesgos de contaminación de los productos pecuarios con agentes químicos, físicos y biológicos, y mejorando tanto el bienestar laboral de los trabajadores y ganaderos, como el bienestar de las especies animales que son explotadas técnicamente. (Ganaderas, s.f.)

Las BPP se aplican en diversas áreas de la producción pecuaria, como la explotación extensiva y semi-extensiva de ganado bovino de doble propósito, la producción de leche caprina, la producción en granjas porcinas, la producción de huevo para plato, la producción de pollo de engorda, el manejo y envasado de la miel, entre otros. (Ganaderas, s.f.)

En el contexto colombiano, se han realizado Escuelas de Campo para la divulgación de las BPG, beneficiando a profesionales, técnicos y ganaderos. Las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación. (Ganaderas, s.f.)

En resumen, las Buenas Prácticas Pecuarias Ganaderas son fundamentales para garantizar la calidad inocuidad de los productos de origen animal, minimizar el impacto ambiental y mejorar el bienestar laboral de los trabajadores y ganadero (Ganaderas, s.f.)

## **GANADERIA EN LA ACTUALIDAD**

La carne y la leche se reconocen como un grupo de alimentos altamente nutricionales, por su alto aporte de proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y energía. El consumo per cápita actual de la leche es de 9.2 millones de litros y de la carne 19.3 kilogramos de res ( Uribe F., Zuluaga A.F, s.f.)

### **4.4. LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS MEDIOAMBIENTALES (BPP)**

Son un conjunto de procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción de animales con el objetivo de disminuir los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos, así como los riesgos zoonos. en los bienes de origen animal para consumo. Estas prácticas buscan

reducir la mortalidad de los animales, disminuir los gastos por enfermedades y medicamentos, y optimizar la eficacia en los niveles de producción, respetando el medio ambiente y las condiciones de los trabajadores del sector agropecuario. ( Uribe F., Zuluaga A.F, s.f.)



Ilustración 48. Las Buenas Prácticas ganaderas

#### 4.4.1. PRINCIPIOS Y MANEJO DEL GANADO

- No al manejo brusco y ruidoso ni usar arreador eléctrico
- Evitar el estrés calórico
- Evitar presencia de lodo excesivo
- Manejar al ganado sin dolor
- El ganado bovino camina a 3 Km/hora el humano entre 5 y 6 Km/hora

#### 4.4.2. INSTALACIONES GANADERAS

Los corrales y áreas de manejo son construidos para confinar ganado segura y eficientemente. Para hacer una observación cercana de su desempeño e inspección de salud, así como los procedimientos de manejo. La primera consideración es la localización. Los corrales deberán ser accesibles para camiones y tracto camiones aun en condiciones climáticas adversas, sea para embarcar o desembarcar y/o para servir alimento. ( CONtextoganadero, 2014)

Las instalaciones para ganado deberán de contar con un callejón central y de este la distribución a todas las áreas del corral (corrales, área de proceso, embarcadero, potrero). ( CONtextoganadero, 2014)

Entre las consideraciones más importantes son que las instalaciones ganaderas deberán ser eficientes en el trabajo.

Que reduzcan el estrés para el ganado.

Que minimicen los riesgos de lesiones tanto para el ganado como los trabajadores.  
( CONtextoganadero, 2014)

#### 4.4.2.1. SANIDAD ANIMAL Y BIOSEGUDIDAR DEL GANADO

La sanidad animal y la bioseguridad son aspectos fundamentales en la ganadería para garantizar la salud y el bienestar de los animales, así como la calidad de los productos ganaderos.

La sanidad animal se refiere a la prevención, control y tratamiento de enfermedades en los animales.(CONtextoganadero, 2014)

Es importante para los ganaderos mantener la sanidad animal en todas las etapas de la cadena ganadera, desde las granjas hasta el transporte de los animales

Las enfermedades en el ganado pueden causar graves pérdidas económicas, ya que un animal enfermo produce menos y su tratamiento puede ser costoso Además, la sanidad animal es un requisito prioritario para la exportación e importación de animales y sus productos. (CONtextoganadero, 2014)

La bioseguridad, por otro lado, se centra en la prevención de la entrada y propagación de enfermedades infecciosas en las explotaciones ganaderas. La bioseguridad incluye medidas como el control de acceso a las instalaciones, la limpieza y desinfección de equipos y vehículos, y la implementación de prácticas de higiene adecuadas. La bioseguridad es responsabilidad de todas las personas involucradas en la ganadería, incluyendo ganaderos, veterinarios, transportistas y personal de mantenimiento de granjas. (CONtextoganadero, 2014)

En resumen, la sanidad animal y la bioseguridad son aspectos clave en la ganadería para garantizar la salud de los animales, prevenir la propagación de enfermedades y asegurar la calidad de los productos ganaderos. (ANIMAL, s.f.)

#### 4.4.2.2. USO DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS

Utilizar sólo productos veterinarios con registro ICA.

Todos los tratamientos deberán ser formulados por un MV, en fórmula escrita. Cumplir estrictamente con el tiempo de retiro.

Administrar los medicamentos veterinarios siguiendo las instrucciones del MV y las anotadas en el rótulo del mismo.

Registrar en un formato determinado, el uso en el predio, de todos los medicamentos veterinarios. Bajo ninguna circunstancia, usar antibióticos como promotores de crecimiento (Animal, s.f.)

## TRAZABILIDAD

La trazabilidad es un conjunto de medidas, acciones y procedimientos técnicos que permiten identificar y registrar cada vaca desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización; Esto brinda a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados más rentables, lo que requiere certeza de origen y diferentes etapas del proceso productivo. (FEDEGAN, s.f.)

La trazabilidad es un requisito importante para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos de origen animal. Permite identificar y controlar posibles riesgos de contaminación, facilita la respuesta rápida ante emergencias sanitarias y contribuye a la confianza del consumidor en los productos pecuarios. Todas las fincas dedicadas a la producción de ganado vacuno y búfalo deberán implementar un sistema oficial de trazabilidad de acuerdo con las disposiciones reglamentarias aplicables. (FEDEGAN, s.f.)

Registros o archivos individuales de cada vaca encontrada en la propiedad, que registrarán todos los procedimientos realizados mientras se encuentre en la propiedad.

En Colombia, gracias a la Ley 914 de 2004, se ha creado el Sistema Nacional de Identificación e Información Ganadera, programa a través del cual se estará disponible información sobre las vacas y sus productos, desde su nacimiento, como el inicio de la cadena alimentaria, hasta llegar al consumidor final; El sistema es controlado por el gobierno central a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN)

En resumen, las Buenas Prácticas Pecuaras de trazabilidad son un conjunto de procedimientos y controles que permiten seguir el recorrido de los productos pecuarios desde la unidad de producción hasta el consumidor final. (FEDEGAN, s.f.)

La trazabilidad interna es fundamental para garantizar la calidad e inocuidad de los

alimentos y para identificar posibles riesgos de contaminación en la unidad de producción.

#### **4.4.2.3. LOS SISTEMAS MÁS EFICIENTES PARA APLICAR LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS**

Pueden variar dependiendo del tipo de producción y las necesidades específicas de cada unidad de producción animal. Sin embargo, algunos sistemas que se mencionan en los resultados de búsqueda incluyen:

- Sistema de explotación extensivo y semiextensivo de ganado bovino de doble propósito
- Producción de leche caprina
- Producción en granjas porcinas
- Producción de huevo para consumo
- Producción de pollo de engorda
- Manejo y envasado de la miel (Ganaderas, s.f.)

Estos sistemas tienen manuales de Buenas Prácticas Pecuarias específicas que brindan recomendaciones y pautas para optimizar la eficacia en los niveles de producción, respetando el medio ambiente y las condiciones de los trabajadores del sector agropecuario. (Ganaderas, s.f.)

Es importante tener en cuenta que la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias debe adaptarse a las características y necesidades de cada unidad de producción, por lo que es recomendable buscar asesoramiento especializado y seguir las recomendaciones de las autoridades competentes en materia de producción animal. (Ganaderas, s.f.)

#### **4.4.2.4. PAÍSES QUE HAN TENIDO ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS SON:**

México: En México, los Servicios Veterinarios contribuyen a reducir los riesgos para la sanidad animal y la salud pública mediante controles en las unidades de producción.

Ecuador: En Ecuador, se incentiva a las entidades del sector público y privado a implementar estrategias preventivas de eficiencia de recursos, buenas prácticas ambientales y disminución de la contaminación.



Ilustración 48. ganadería en México



Ilustración 17. Ganadería

Colombia: En Colombia, se ha observado un aumento en la comprensión de la importancia de las buenas prácticas ambientales, aunque aún queda camino por recorrer en términos de reciclaje y gestión de residuos (FEDEGAN, s.f.)



Ilustración 49. Kiwa América Latina

Estos son solo algunos ejemplos de países que han implementado con éxito las Buenas Prácticas Pecuarias.

#### **4.4.2.5. PARA OTROS PAÍSES, SE OFRECEN LAS RECOMENDACIONES EN RELACIÓN A LAS BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS:**

Concientización y capacitación: Es fundamental concientizar a los productores y trabajadores del sector pecuario sobre la importancia de implementar Buenas Prácticas Pecuarias. Esto puede lograrse a través de programas de capacitación y educación que promuevan el conocimiento y la adopción de prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. ((Cabral M. A y Col, s.f.) Implementación de normativas y regulaciones: Los países pueden establecer normativas y regulaciones específicas que promuevan la implementación de Buenas Prácticas Pecuarias. Estas normativas pueden incluir requisitos de trazabilidad, manejo adecuado de residuos, protección del medio ambiente y bienestar animal, entre otros aspectos. ((Cabral M. A y Col, s.f.)

Apoyo técnico y financiero: Los gobiernos y organizaciones pueden brindar apoyo técnico y financiero a los productores para facilitar la implementación de Buenas Prácticas Pecuarias. Esto puede incluir asesoramiento técnico, acceso a tecnologías y prácticas innovadoras, incentivos económicos y financiamiento para la adquisición de equipos y mejoras en las instalaciones. ((Cabral M. A y Col, s.f.)

Monitoreo y seguimiento: Es importante establecer sistemas de monitoreo y seguimiento para evaluar el cumplimiento de las Buenas Prácticas Pecuarias y su impacto en la producción y el medio ambiente.

Esto puede incluir la realización de auditorías, inspecciones regulares y la recopilación de datos para evaluar el desempeño y realizar los ajustes necesarios. ((Cabral M. A y Col, s.f.) Promoción de la colaboración y la cooperación: Los países pueden fomentar la colaboración y la cooperación entre los diferentes actores del sector pecuario, incluyendo productores, organizaciones gubernamentales, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales. Esto puede facilitar el intercambio de conocimientos, la identificación de mejores prácticas y la implementación conjunta de proyectos y programas. ((Cabral M. A y Col, s.f.)

Estas son las recomendaciones que pueden servir como punto de partida para que otros países promuevan y adopten Buenas Prácticas Pecuarias en sus sistemas de producción animal.

- Seguir las instrucciones de los fabricantes de los productos
- Hacer un inventario de los productos más utilizados en los corrales de engorda.
- Capacitar al personal que trabaja con los animales en lo que respecta a los tiempos de retiro y manejo de los productos químicos, medicamentos y todas aquellas sustancias riesgosas que pudieran contaminar la carne. ((Cabral M. A y Col, s.f.)
- Tener por escrito un protocolo de que hacer en caso de emergencia por intoxicación de los animales o de las personas. ((Cabral M. A y Col, s.f.)

**Actualmente se otorgan reconocimientos en:**

- Buenas Prácticas de Producción de Ganado Bovino de Engorda en Confinamiento.
- Buenas Prácticas en la Producción de Leche Bovina.
- Buenas Prácticas en la producción de Aves de Carne.
- Buenas Prácticas en la Producción de Aves de Postura.
- Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas.
- Buenas Prácticas de Producción de Leche Caprina.
- Buenas Prácticas de Producción de Miel.
- Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de la Miel.
- Buenas Prácticas de Manufactura en Embutidoras No TIF.
- Programa de Proveedor Confiable ((Cabral M. A y Col, s.f.)

**4.4.2.6. BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DURANTE EL ORDEÑO DEGANADO VACUNOORDEÑO**

El ordeño es el acto de coleccionar leche de la ubre de una vaca luego de estimularla adecuadamente. Es la práctica más importante en la actividad ganadera!!

**LUGAR DE ORDEÑO**

Limpio. Ventilado. De preferencia fuera del corral.

Evitar la presencia de perros u otros animales que incomoden a la vaca. Siempre en un solo lugar.

**MANEJO DE LA ORDEÑA**

Existen dos formas de ordeña, la manual y la mecánica.

## **LAMANUAL**

Es aquella práctica en donde se obtiene la leche a través de la presión que ejerce el operario sobre el pezón, de arriba hacia abajo, con la mano.

## **FRECUENCIA DE ORDEÑO Y PRODUCTIVIDAD**

El aumento en la frecuencia de ordeño de una vaca especializada, en buena condición corporal, sana y bien alimentada aumentará su productividad.

Pasar de 1 a 2 ordeños diarios de 40 a 50%

Pasar de 2 a 3 ordeños diarios de 16 a 18%

Pasar de 3 a 4 ordeños diarios de 7 a 8%

El aumentar el número de ordeños reducirá la incidencia de mastitis, aumentará los costos del ordeño y podrá aumentar los problemas de preñez

## **RUTINA DEL CORRECTO ORDEÑO MANUAL**

- Despunte, eliminando primeros chorros de leche de cada pezón, determinar presencia de mastitis.
- Estímulo y limpieza de la ubre
- Ordeño a mano llena, cuartos delanteros y luego posteriores
- Reconche o apurado, masaje y ordeño simultáneo de cada cuarto
- Desinfección de pezones

## **LA MECÁNICA**

Es la ordeña a través de la aplicación de vacío controlado y cíclico (ordeño/descanso) que permite la extracción de la leche. El proceso de ordeña

### **1) Preparación de la ubre (Acción de pre ordeño):**

Lavar con agua corriente cada uno de los pezones, revisar que no tengan algún signo de enfermedad.

#### **a) Aplicación del presello**

Inmersión de la máxima longitud del pezón en la solución de presello, con ayuda de un aplicador diseñado especialmente para ello.

#### **b) Manipulando el pezón**

Tratando de hacer un tallado con los dedos especialmente punta del pezón (esfínter) se logra preparar la superficie del pezón para retirar la suciedad. Para obtener mejores resultados, esta solución debe permanecer por lo menos 30 segundos en contacto con el pezón. No usar Esponjas, no usar Trapos utilizados en otra vaca

**c) Despunte**

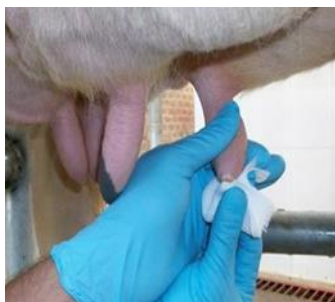


Ilustración 50. Preparación pre ordeño

Extracción de los 3 o 4 primeros chorros de leche. El objetivo del despunte es:

- 1) eliminar el tapón desellador que debió aplicarse en la ordeña anterior;
- 2) eliminar la leche contenida en la cisterna y canal del pezón, que por ser residual del ordeño anterior ya que esta leche presenta un alto contenido bacteriano
- 3) mediante el tacto directo al pezón se evaluará si existe dolor en el animal el cual lo manifestará mediante la acción de patear;
- 4) con el tazón de fondo oscuro se podrá observar físicamente la calidad de la leche y en caso de que presente tolondrones, grumos, sangre, cambio de color u olor desagradable, nos sugerirá alguna infección o lesión en la ubre;
- 5) manipular los pezones para lograr un estímulo que permita la bajada de la leche, provocando una reacción hormonal positiva.

**d) Secado:**

Se seca la longitud total del pezón de la solución desinfectante opresello por lo menos con una toalla de papel desechable por animal. La acción se realiza de manera enérgica sobre todo en la punta del pezón. Se debe recordar que el presello debe tener un tiempo de contacto mínimo de 30 segundos. (Campomanes, 2012)

**NOTA:** En casos donde el pezón tenga una carga de suciedad muy alta que el presello no logre quitarla, se debe repetir la acción de presello tantas veces sea necesario. Antes de colocar la máquina de ordeño, los pezones deben estar limpios y secos.

**2) Colocación De La Unidad De Ordeño.**

Antes de colocar la unidad de ordeño asegúrese de que el pezón este seco, limpio y desinfectado.

Después de 60 segundos de haber realizado el inicio de la preparación de la ubre, se procede a colocar la unidad de ordeño evitando totalmente la entrada de aire al sistema. La unidad de ordeño debe estar alineada y bien balanceada, lo cual repercute en un ordeño más parejo.



Ilustración 41. ORDEÑAMIENTO DE VACA

### 3) Ordeña

- A. Durante el tiempo que permanece colocada la unidad de ordeña se debe observar que el caudal de leche que se recibe en el colector sea suficiente lo que nos indica que la ubre ha sido preparada correctamente.
- B. Evitar resbalamientos o caída de las unidades de ordeño durante esta acción.

### 4) Retirado de la unidad de ordeño

Una vaca en promedio terminara de ordeñarse entre 5 a 7 minutos. Se requiere observar el colector y cuando el flujo de leche disminuya a solo unos hilos debe cortarse el vacío de la unidad, esperar un par de segundos y retirar la unidad de ordeño. Nunca jale la unidad, ya que esto puede provocar lesiones al pezón y/o a la ubre.

NOTA: En caso de tener retiradores automáticos, se debe vigilar la operación correcta de éstos, apoyándose en su técnico- proveedor para programar un retirado exacto.

### 5) Sellado

Después de que la unidad de ordeño es retirada manual o automáticamente, el esfínter del pezón se encuentra abierto, por lo que se debe aplicar una solución desinfectante y de protección que evite la entrada de microorganismos y suciedad que afecten la salud de la ubre y la calidad e inocuidad de la leche. El sellado se debe realizar por inmersión en la solución desinfectante, cubriendo toda la superficie del pezón; esta solución formará una barrera protectora al secarse.

**NOTA:** Es recomendable que los animales no se echen en un periodo de 30 minutos, por lo que una práctica recomendada es que se les ofrezca alimento al momento en que se termina de ordeñar cada animal.

2. Infraestructura de la Sala para ordeña mecánica.  
(Campomanes, 2012)

La sala de ordeño es el lugar del establo en donde debe existir un estricto control de la inocuidad y de la calidad de la leche. Con el objeto de implementar las buenas prácticas pecuarias en la producción de leche, se debe considerar en la infraestructura de la sala de ordeño lo siguiente: La sala de ordeña debe ser diseñada, contruida, situada y mantenida de tal manera que prevenga la contaminación de la leche.

El área que corresponde a la sala de ordeño debe estar delimitada físicamente del ambiente exterior, contar con diseño sanitario y estar construida con materiales que permitan la limpieza y desinfección de paredes, techos, pisos y ventanas; evitando la acumulación de contaminantes y facilitar la limpieza. Controlar los posibles puntos de entrada de fauna nociva, y eliminar todos los lugares potenciales de nidación. Constantemente la sala de ordeño, debe estar evaluada por técnicos especialistas en el funcionamiento del equipo. (Campomanes, 2012)

### 3. EQUIPO DE ORDEÑO.

El equipo de ordeño es un factor que incide en la salud de la ubre de la vaca y en consecuencia en la obtención de leche de calidad. Para que cumpla con su objetivo debe estar bien diseñado, funcionando correctamente y en condiciones adecuadas de mantenimiento, limpieza y desinfección. La Norma Sistema Producto Leche

Equipos para ordeño mecánico - Especificaciones y métodos de prueba, refiere dos sistemas principales de equipo:

- A. Los equipos de ordeño que constan en forma básica de sistema de vacío, sistema de pulsación y sistema de extracción de leche.
- B. Los equipos que además de contar con el sistema anterior, también incluyen de manera complementaria un sistema de conducción y transferencia de leche, así como un sistema de lavado. A continuación, se describe brevemente cada sistema:

#### **Sistema de vacío:**

Conjunto de componentes integrados para extraer de manera controlada el aire de

un equipo para ordeño y consta de: Bomba de vacío (remueve el aire del sistema). Tuberías de conducción de aire. Tubería principal (conecta la bomba de vacío al tanque de distribución). Tanque de distribución (distribuye el vacío a todos los componentes). Tubería de la trampa (conecta el tanque de distribución a la trampa sanitaria). Trampa sanitaria (intercepta leche o agua para evitar daños a la bomba de vacío). Regulador (válvula que permite la entrada de aire atmosférico en forma regulada para mantener un nivel de vacío constante).

### **Sistema de pulsación:**

Conjunto de componentes integrados para permitir de manera cíclica y consecutiva la extracción e introducción de aire a la cámara de pulsación, consta de:

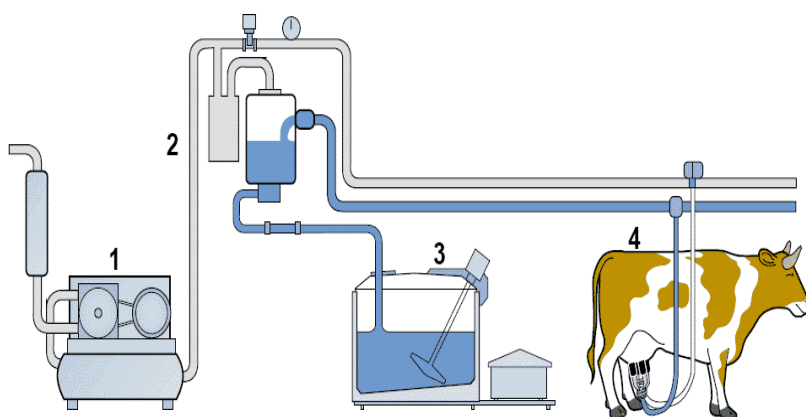


Ilustración 42. Equipos de ordeñamiento

### **Pulsador:**

Válvula que permite la entrada de aire atmosférico en forma intermitente para producir el movimiento rítmico de las paredes de la pezonera (Pulsación) permitiendo así completar la relación ordeño/descanso. Cabe mencionar que existen pulsadores neumáticos, eléctricos y electrónicos.

### **Tuberías de conducción de aire y mangueras:**

Conectan las cámaras de pulsación en las máquinas de ordeño al suministro de vacío, a través de los pulsadores.

### **Control central:**

Establece los parámetros de pulsación (Frecuencia y proporción de ordeño/descanso en los casos de pulsación eléctrica central).<sup>15</sup>

### **Sistema de extracción de leche:**

Conjunto de componentes integrados para facilitar la extracción de la leche de la glándula mamaria, consta de:

- Pezoneras
- Casquillos
- Colector
- Manguera corta de aire
- Manguera corta de leche
- Visor
- Distribuidor de aire para pulsación
- Válvula de cierre automático
- Manguera de leche.

#### **Sistema de conducción y transferencia de leche:**

Conjunto de componentes integrados para permitir la conducción y transferencia de leche desde la línea de leche hasta la línea de transferencia para almacenamiento. Este sistema consta de:

- **Tuberías de conducción de leche y mangueras:** Transportan la leche desde la ubre hasta el recibidor.
- **Recibidor:** Recoge la leche procedente de todas las vacas y la almacena temporalmente.
- **Bomba de leche:** Vacía el contenido del recibidor, transfiriendo la leche del vacío parcial a la presión atmosférica.

#### **Sistema de lavado:**

Conjunto de componentes integrados para realizar mecánica y/o automáticamente el lavado y desinfección del equipo de ordeño, este consta de:

- **Tanque de lavado:** Retiene las soluciones de lavado.
- **Tuberías de conducción y mangueras:** Transportan soluciones de lavado.
- **Control central:** Establece los parámetros de lavado, tiempo y concentración.
- **Válvula de flujo divergente:** Dirige las soluciones dentro del sistema.
- **Bases y copas:** Completan la circulación de las soluciones de lavado cuando el sistema se denomina

#### **4. Higiene De La Ordeña**

La higiene de la ordeña no comienza en la sala, sino desde los corrales. La limpieza de las instalaciones determina en gran medida la carga de suciedad que el

ordeñador tendrá que eliminar los pezones antes de colocar la unidad de ordeño. Las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño influyen decididamente sobre la calidad de la leche, independientemente del sistema productivo. (Campomanes, 2012)

### Disposiciones Generales para el Proceso de Obtención de la Leche:

Se debe establecer un programa efectivo de higiene y desinfección de las instalaciones, las maquinarias, equipos, utensilios y el personal. Se debe considerar el método de limpieza, los agentes desinfectantes, los períodos de aplicación, la frecuencia de aplicación, y los responsables de realizarlo. Los productos químicos utilizados en la higiene y desinfección deben estar aprobados por las autoridades pertinentes para este uso, así como contar con etiqueta y especificaciones de uso.

Los operadores y responsables de la higiene y desinfección del equipo superficies en contacto con la leche, así como el personal que tiene contacto con el ganado en el momento de la ordeña, deben recibir capacitación para desempeñar esta actividad y contar con material escrito o gráfico que les permita llevar a cabo esta actividad protegiendo la salud del personal, del animal y de la leche de toda contaminación. El proveedor de los productos para limpieza, deberá proporcionar por escrito toda la información relacionada con el uso de los productos y brindar la capacitación correspondiente. (Campomanes, 2012)

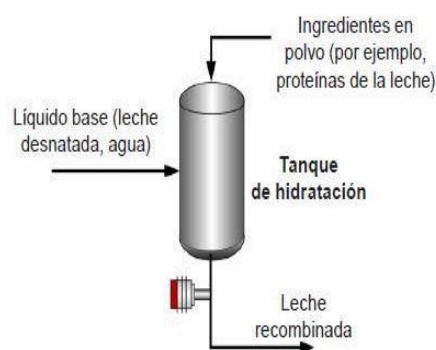


Ilustración 43. Disposiciones Generales para el Proceso de Obtención de la Leche

➤ El personal debe mantener su higiene; de acuerdo con el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, los ordeñadores y personal que se encuentre en la sala, deben cumplir con los siguientes:

A. Lavarse las manos con jabón y agua, para lo cual utilizarán cepillo y

seenjuagarán con agua que contenga alguna solución desinfectante, antes de la ordeña.

- B. Tener limpias y cortadas las uñas de las manos.
- C. No deben utilizarse anillos o pulseras.
- D. Mantenerse limpios en todo el proceso, usar bata o mandil de material lavable e impermeable, así como guantes sanitarios, gorros limpios, adecuados y específicos para su uso, así como botas sanitarias de hule y limpias.
- E. No deben tener heridas ni infecciones en la piel, ni tener enfermedades infectocontagiosas. Para demostrar el cumplimiento de este requisito se podrán realizar entre otras cosas, exámenes médicos de manera rutinaria periódicos.
- F. Durante la ordeña y en el interior del lugar (sala de ordeño) no deben prepararse ni ingerirse alimentos para lo cual se contará con un área especialmente diseñada para esta actividad.
- G. Durante la ordeña no deben estar presentes animales de otras especies.

El ganado debe estar limpio y tranquilo en todo momento y en cualquier área.

Los pezones se deben estar limpios, secos y libres de cualquier agente contaminante.

Antes de la ordeña de cada animal, se deben obtener las tres primeras extracciones de leche de cada uno de los pezones, esta leche se debe recolectar en un recipiente especial e inutilizarla.

El lugar de la ordeña debe estar limpio y provisto de un canal con declive para eliminar el estiércol y orina de las vacas mientras se ordeñan. El estiércol debe ser retirado continuamente y recolectarse en un sitio alejado del lugar de la ordeña.

Cualquier animal que haya estado sujeto a tratamiento con medicamentos debe ordeñarse por separado y al final de la jornada de ordeña y su leche no debe destinarse para consumo humano hasta que haya transcurrido el período de eliminación del producto conforme a la dosificación, tiempo de tratamiento y las instrucciones de la etiqueta del

mismo, con el objeto de asegurar la eliminación de dichas sustancias. (Campomanes, 2012)

### **RECAPITULANDO: RUTINA DE ORDEÑO MECÁNICO**

- Eliminar primeros chorros de leche (despunte)
- Desinfección Pre ordeño (deseable)
- Estímulo y limpieza
- Ordeño propiamente dicho
- Apurado o Reconche (opcional)
- Desinfección Post ordeño(indispensable)

### **PROBLEMAS: EXCESO O FALTA DE VACÍO**

El nivel de vacío en las mamilas debe ser el recomendado por el fabricante para el diseño en uso. Usualmente varía de 42 a 50 Kg Pascal (equivalente a media atmósfera aproximadamente)

### **PROBLEMAS: SOBREORDEÑO**

El exceso de vacío y el seguir ordeñando un cuarto ya sin leche (sobre ordeño) provocan el ingreso de vacío dentro del pezón y puede provocar retroflujos

### **PROBLEMAS: TREPADO O DESLIZAMIENTO DE LA UNIDAD**

El uso de unidades livianas, de casquillos o mamilas de mucho diámetro o el uso de un vacío excesivo provoca el trepado e irritación de la ubre. La unidad puede deslizarse por pezones húmedos, bajo nivel de vacío o exceso de peso de la unidad<sup>19</sup>

### **PROBLEMAS: MAL ARMADO DE LAS PEZONERAS**

Usar mamilas acordes con el casquillo. Colocar las mamilas alineadas no retorcidas. Templar suavemente las mamilas dentro de los casquillos

#### **Desgaste de pezoneras**

Reemplazar las mamilas en cuanto se detecte resquebrajaduras o porosidad. Como

máximo usar en 2,500 ordeños el standard o 10,000ordeños las de silicona. (Campomanes, 2012)



Ilustración 44. Fases de la rutina de ordeño utilizando un sistema de ordeño mecánico

## Bienestar Animal (BA)

Según Estol, 2008, al hablar de manejo animal, se trabajó en primer lugar sobre los pilares de la sanidad, nutrición, genética, economía. Más adelante, con el desarrollo de la etología (estudio biológico del comportamiento de los animales), se entendió como manejo a la aplicación de esta ciencia para lograr la mejor manera de aproximarse, sujetar y manipularlos, permitiendo que los animales bajo el cuidado de los productores puedan expresar sus pautas normales de conducta. Eso solo se logra cuando se conocen sus requerimientos biológicos, emocionales y etológicos (o de comportamiento) y cuando se desarrollan en ambientes adecuados donde puedan cumplir sus rutinas de aseo, teniendo una alimentación según sus necesidades. (SENA, 2007).

Manejar humanitariamente a los animales protege su salud, optimiza su eficiencia productiva y asegura la calidad de los productos, además disminuye el riesgo de accidentes para el personal encargado. En trece unidades productivas evaluadas se garantiza el suministro permanente de agua y alimento a los animales. Las condiciones de manejo animal fueron calificadas dentro de la encuesta como buenas en un 84,6% y como muy buenas el 15,4%. Las instalaciones y elementos son buenas representado en un 92,3% y muy buenas para un 7,7%. En cuanto a la realización de intervenciones quirúrgicas el

76,9% acondiciona un lugar dentro del predio, entre tanto un 7,7% cuenta con una sala especializada, el 7,7% sacrifica y un 7,7% se dirige a un centro veterinario.

De manera general en los predios evaluados se realiza un buen manejo animal que incluye tanto la sanidad y nutrición como sus requerimientos biológicos. De acuerdo con Vega et al, 2014 el estudio del comportamiento, bienestar y desempeño productivo de los animales domésticos ha despertado gran interés en los últimos 30 años, debido a tres razones fundamentales: la primera está relacionada con una gran cantidad de evidencias científicas querelacionan el comportamiento con problemas de productividad y salud animal. La segunda, con la creciente tendencia de transición a sistemas de producción en ámbitos de sostenibilidad ecológica, económica y social y la tercera, con la constante presión social que pugna por modelos de producción con raíces éticas. (SENA, 2007).

### Personal

En todas las unidades de producción agropecuaria se requiere de personal para llevar a cabo las labores diarias, ya que es el principal activo con el que éstas cuentan para su desarrollo y funcionamiento; es por ello que, periódicamente, se deben mantener actividades formativas dirigidas a los trabajadores, tomando como prioridad aquellas capacitaciones que permitan dar respuesta a las necesidades que día a día se presentan. Invertir en la formación del personal es una ganancia a corto y mediano plazo, en virtud que mediante la formación se adquieren habilidades y destrezas para tener un mejor rendimiento en las actividades desempeñadas. (Dávila, 2012)



Ilustración 45. Producción agropecuaria

El promedio del número de personas a cargo del cuidado animal en los trece predios evaluados es de 1,3 personas. Al realizar un análisis de regresión simple se

observa que se ajusta a un modelo donde  $Y = 1 + 0,04X$  lo que indica que por lo menos existe una persona en cada granja y que a medida que se avanza en el número de granjas se aumenta 0,04 personas. El coeficiente de correlación ( $r$ ) de éste modelo es de 0,27 lo que indica que no hay ninguna correlación entre el número de personas y las unidades productivas, en cuanto al coeficiente de determinación ( $r^2$ ) su valor es de 0,07 indicando que el modelo solo explica el 7% de lo que sucede, ratificando aún más que no hay ninguna correlación entre el número de personas y la unidad productiva.

La desviación estándar calculada para este modelo es de 0,63 lo que indica que las diferencias entre los valores observados y el valor del ajuste de la recta son muy altos, comprobando una vez más que no hay ninguna correlación entre el número de personas y las unidades productivas evaluadas. (FAO, 2012)

El predio con mayor número de personal es la granja 11, la cual cuenta con un rebaño de 500 ovejas, la cual cuenta con 3 personas a cargo. Tanto los productores como el personal auxiliar que ayudan en la explotación, están sometidos a una serie de riesgos por la naturaleza de su trabajo. Su actividad puede representar riesgo de contraer enfermedades, accidentes, exposición a productos químicos, entre otros.

Es por ello recomendable la formación periódica en materia de higiene de los trabajadores. En cuanto a este tema el estado sanitario del personal es bueno en un 92,3% y muy bueno en un 7,7%, cuentan con implementos y dotación para desarrollar sus actividades diarias los cuales fueron calificados como bueno en un 92,3% y muy bueno en un 7,7% (Catellano, G. 2006)

Además el 61,5% cuenta con botiquín de primeros auxilios y el 38,5% no lo tiene. Uno de los puntos clave de un sistema productivo y en general de cualquier empresa es la capacitación del personal, en la medida en que el personal esté capacitado va a existir un mejor abordaje en la solución de problemas, que puedan presentarse en la rutina diaria de cada unidad productiva, lo cual se verá reflejado en la productividad de dicho predio. Es así, como en las trece granjas evaluadas la capacitación de personal es parte fundamental de su producción y desarrollo, claro está que unas lo realizan con mayor o menor frecuencia que otras y con diferentes temas, entre los temas objeto de capacitación se encuentran el manejo animal, primeros auxilios y seminarios de cadena productiva.

Dávila et al, 2012, plantean que con la formación de los trabajadores del campo, éstos pasan a ejecutar sus labores de forma más planificadas y con mejores técnicas que las aplicadas de forma empírica, como el manejo y aprovechamiento de los recursos que estén disponibles al momento de realizar las labores de campo, en virtud que se valoran las herramientas y los recursos adquiridos para el mejoramiento de la producción. Así mismo, el productor realiza la distribución de actividades acorde con sus capacidades y las de su personal a cargo, logrando una mejor eficiencia de las tareas realizadas y por ende el incremento de los ingresos, el cual contribuye a una mayor calidad de vida, tanto para el propietario como para su personal y el entorno, aportando de esta manera logros que contribuyan a alcanzar la soberanía agroalimentaria del país.

Para finalizar, la formación personal de estos trabajadores y trabajadoras del campo, contribuye a mejorar su calidad de vida y la de sus familias, así como también se hace un aporte importante para la consolidación de la soberanía agroalimentaria que nuestro país requiere. (Dávila, 2012)

### **Personal**

En todas las unidades de producción agropecuaria se requiere de personal para llevar a cabo las labores diarias, ya que es el principal activo con el que éstas cuentan para su desarrollo y funcionamiento; es por ello que, periódicamente, se deben mantener actividades formativas dirigidas a los trabajadores, tomando como prioridad aquellas capacitaciones que permitan dar respuesta a las necesidades que día a día se presentan. Invertir en la formación del personal es una ganancia a corto y mediano plazo, en virtud que mediante la formación se adquieren habilidades y destrezas para tener un mejor rendimiento en las actividades desempeñadas. (Barrios.C.E.2006)

El promedio del número de personas a cargo del cuidado animal en los trece predios evaluados es de 1,3 personas. Al realizar un análisis de regresión simple se observa que se ajusta a un modelo donde  $Y = 1 + 0,04X$  lo que indica que por lo menos existe una persona en cada granja y que a medida que se avanza en el número de granjas se aumenta 0,04 personas. El coeficiente de correlación ( $r$ ) de éste modelo es de 0,27 lo que indica que no hay ninguna correlación entre el número de personas y las unidades productivas, en cuanto al coeficiente de determinación ( $r^2$ ) su valor es de 0,07 indicando que el modelo solo explica el 7% de lo que sucede, ratificando aún más que no hay ninguna

correlación entre el número de personas y la unidad productiva. La desviación estándar calculada para este modelo es de 0,63 lo que indica que las diferencias entre los valores observados y el valor del ajuste de la recta son muy altos, comprobando una vez más que no hay ninguna correlación entre el número de personas y las unidades productivas evaluadas. (Catellano.G.2006)



Ilustración 46. Producción agropecuaria

El predio con mayor número de personal es la granja 11, la cual cuenta con un rebaño de 500 ovejas, la cual cuenta con 3 personas a cargo. Tanto los productores como el personal auxiliar que ayudan en la explotación, están sometidos a una serie de riesgos por la naturaleza de su trabajo. Su actividad puede representar riesgo de contraer enfermedades, accidentes, exposición a productos químicos, entre otros. Es por ello recomendable la formación periódica en materia de higiene de los trabajadores. En cuanto a este tema el estado sanitario del personal es bueno en un 92,3% y muy bueno en un 7,7%, cuentan con implementos y dotación para desarrollar sus actividades diarias los cuales fueron calificados como bueno en un 92,3% y muy bueno en un 7,7%. (Boxall.T.2006)

Además el 61,5% cuenta con botiquín de primeros auxilios y el 38,5% no lo tiene. Uno de los puntos clave de un sistema productivo y en general de cualquier empresa es la capacitación del personal, en la medida en que el personal esté capacitado va a existir un mejor abordaje en la solución de problemas, que puedan presentarse en la rutina diaria de cada unidad productiva, lo cual se verá reflejado en la productividad de dicho predio. (Castellano.G.2006)



Ilustración 47. Capacitacion de BPP

Es así, como en las trece granjas evaluadas la capacitación de personal es parte fundamental de su producción y desarrollo, claro está que unas lo realizan con mayor o menor frecuencia que otras y con diferentes temas, entre los temas objeto de capacitación se encuentran el manejo animal, primeros auxilios y seminarios de cadena productiva. Dávila et al, 2012, plantean que con la formación de los trabajadores del campo, éstos pasan a ejecutar sus labores de forma más planificadas y con mejores técnicas que las aplicadas de forma empírica, como el manejo y aprovechamiento de los recursos que estén disponibles al momento de realizar las labores de campo, en virtud que se valoran las herramientas y los recursos adquiridos para el mejoramiento de la producción.

Así mismo, el productor realiza la distribución de actividades acorde con sus capacidades y las de su personal a cargo, logrando una mejor eficiencia de las tareas realizadas y por ende el incremento de los ingresos, el cual contribuye a una mayor calidad de vida, tanto para el propietario como para sus trabajadores y el entorno, aportando de esta manera logros que contribuyan a alcanzar la soberanía agroalimentaria del país. Para finalizar, la formación personal de estos trabajadores y trabajadoras del campo contribuye a mejorar su calidad de vida y la de sus familias, así como también se hace un aporte importante para la consolidación de la soberanía agroalimentaria que nuestro país requiere. (Barrios.C.E.2006)

### **¿Qué son las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura?**

Las Buenas Prácticas de Producción en la piscicultura se refieren a un conjunto de pautas y normativas diseñadas para promover la producción sostenible y responsable de peces. Estas prácticas abarcan una amplia gama de aspectos, que incluyen la selección y gestión de sitios de cultivo, el manejo de la alimentación y la nutrición de los peces, el

control de enfermedades, la gestión del agua y los desechos, y la interacción con las comunidades locales y el medio ambiente circundante. (Zambrano, M. 2020)



Ilustración 48. BPP PRODUCCION EN LA PISCICULTURA

### **Importancia de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura.**

La implementación de las BPP en la piscicultura es fundamental por varias razones:

**Sostenibilidad ambiental:** Las BPP están diseñadas para minimizar el impacto ambiental de la piscicultura, reduciendo la contaminación del agua, preservando la biodiversidad acuática y protegiendo los ecosistemas costeros y de agua dulce. (Zambrano, M. 2020)

**Calidad del producto:** La adopción de prácticas responsables de producción garantiza la calidad y la seguridad alimentaria de los productos pesqueros, lo que a su vez protege la salud pública y fortalece la confianza del consumidor. (Zambrano, M. 2020)

**Eficiencia económica:** Las BPP pueden mejorar la eficiencia operativa de las granjas piscícolas al reducir las pérdidas por enfermedades, mejorar las tasas de conversión alimenticia y optimizar el uso de recursos como el agua y el alimento. (Zambrano, M. 2020)

**Responsabilidad social:** Las BPP también abordan cuestiones sociales relacionadas con la piscicultura, como las condiciones laborales, el respeto a los derechos humanos y la participación de las comunidades locales en el desarrollo de la industria. (Zambrano, M. 2020)



Ilustración 49. Calidad de producto bpp

### **Principales Componentes de las Buenas Prácticas de Producción en la Piscicultura.**

Si bien las BPP pueden variar según las especies cultivadas, las condiciones locales y los estándares de certificación, algunos componentes comunes incluyen:

**Planificación del sitio de cultivo:** Seleccionar sitios adecuados para la piscicultura, teniendo en cuenta factores como la calidad del agua, la disponibilidad de recursos naturales y la proximidad a áreas sensibles. (Zambrano, M. 2020)

**Gestión del agua:** Monitorear y conservar la calidad del agua mediante prácticas de recirculación, tratamiento de efluentes y control de la contaminación.

**Alimentación y nutrición:** Desarrollar dietas balanceadas y sostenibles para los peces, minimizando el uso de ingredientes marinos salvajes y optimizando la conversión alimenticia. **Control de enfermedades:** Implementar medidas preventivas, como la cuarentena, la vacunación y el monitoreo regular de la salud de los peces, para prevenir y controlar enfermedades. (Zambrano, M. 2020)

**Manejo de desechos:** Gestionar de manera adecuada los residuos orgánicos e inorgánicos generados por la piscicultura, evitando la contaminación del agua y del suelo.

**Participación comunitaria:** Fomentar la participación de las comunidades locales en la planificación y operación de las granjas piscícolas, respetando sus derechos y promoviendo el desarrollo socioeconómico sostenible. (Zambrano, M. 2020)

### **Desafíos y Oportunidades en la Implementación de las BPP en la Piscicultura.**

A pesar de los beneficios asociados con la implementación de las BPP, existen varios desafíos que enfrentan los productores piscícolas, incluyendo:

**Costos financieros:** La adopción de tecnologías y prácticas sostenibles puede implicar costos iniciales elevados para los productores, lo que puede ser una barrera especialmente para los pequeños agricultores. (Zambrano, M. 2020)

**Capacitación y acceso a recursos:** Muchos productores pueden carecer de la capacitación adecuada y el acceso a recursos técnicos y financieros necesarios para implementar las BPP de manera efectiva. (Zambrano, M. 2020)

**Regulación y cumplimiento:** La falta de regulación efectiva y el cumplimiento inconsistente de las normativas pueden dificultar la implementación y el monitoreo de las BPP en algunas regiones. (Zambrano, M. 2020)

**Cambio climático:** El cambio climático presenta desafíos adicionales para la piscicultura, incluyendo cambios en las condiciones ambientales y el aumento de eventos climáticos extremos, que pueden afectar la viabilidad y la sostenibilidad de las operaciones piscícolas.

A pesar de estos desafíos, la implementación de las BPP en la piscicultura también presenta oportunidades significativas, como el acceso a mercados premium que valoran la sostenibilidad, la mejora de la eficiencia operativa y la mitigación de riesgos asociados con factores ambientales y sociales. (Zambrano, M. 2020)



Ilustración 50. Recoleccion de desechos bpp

## Contexto mundial

Los sistemas de producción pecuaria, son considerados como la estrategia social, económica y cultural más apropiada para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es la única actividad que puede simultáneamente proveer seguridad en el sustento diario, conservar ecosistemas, promover la conservación de la vida silvestre y

satisfacer los valores culturales y tradiciones (FAO, 2012).



Ilustración 51 Sector pecuario en América latina

América Latina, con sus extensas áreas de pasturas, un régimen climático favorable y un uso racional de insumos, que incluye granos (cereales, soya) y fertilizantes, cuenta con todos los ingredientes naturales para ser un importante productor pecuario, para satisfacer las demandas de alimentos y garantizar la seguridad alimentaria regional y mundial (FAO, 2012).

El sector pecuario en América Latina, ha crecido a una tasa anual (3,7%) superior a la tasa promedio decrecimiento global (2,1%). Durante el último tiempo, la demanda total de carne se incrementó en 2,45%, siendo mayor la demanda por carne de ave (4,1%), seguida por la carne de cerdo (2,67%), mientras que la demanda por carne vacuna se redujo levemente (-0,2%).

Las exportaciones de carne crecieron a una tasa de 3,2%, superior al crecimiento de la tasa de producción que fue de 2,75% (FAO, 2012). América Latina y el Caribe, a pesar de constituir solo el 13,5% de la población mundial, produce un poco más del 23% de la carne bovina y de búfalo, y el 21,40% de la carne de ave global. En el caso de huevos y leche, la participación de la región es más del 10% y 11,2% en peso, respectivamente (FAO, 2012).

Estas expectativas favorables a nivel regional, sin embargo, van acompañadas de las preocupaciones por los altos costos de alimentación animal (60-70% de los costos totales de producción), la limitada disponibilidad de forrajes de calidad y el uso ineficiente de los recursos alimenticios disponibles que afectan la productividad; el mayor riesgo de plagas y enfermedades animales transfronterizas, las amenazas asociadas a la degradación de los recursos naturales y, el impacto negativo del cambio climático sobre el sector pecuario. Por otra parte, la volatilidad de los precios y su impacto sobre la

producción de alimentos y la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables; altas tasas de desnutrición crónica infantil y malnutrición en algunos países; y las mayores exigencias de la sociedad por productos pecuarios de alta calidad sanos e inocuos, son elementos importantes a considerar en el desarrollo de políticas pecuarias. El hogar promedio en América Latina gasta el 19% de su presupuesto destinado a alimentos encarne y productos lácteos (FAO, 2012).

La producción pecuaria a nivel mundial se beneficiará del crecimiento de la demanda de productos de origen animal. Este crecimiento seguirá generando empleo y seguridad alimentaria para millones de personas en la región, pero se necesitan políticas e inversiones específicas que fortalezcan su rol productivo y social. La importante posición del sector pecuario como exportador a nivel mundial se ha logrado, en gran medida, acompañada de consecuencias ambientales.

La producción en el largo plazo podría ser insostenible si no se toman las medidas necesarias, ya que los impactos ambientales están reduciendo la productividad y el crecimiento queda condicionado a la expansión de la frontera agrícola sobre ecosistemas naturales. Esta expansión requiere de un enfoque sostenible para evitar una presión creciente sobre los recursos naturales y el medio ambiente de la región (FAO, 2012).



Ilustración 52. Ecosistemas naturales para PP

En la actualidad la población ovina y caprina supera en número a la población bovina existente en el mundo. Entre el año 2007 y 2010, la población ovina representó un 51,17% de la cantidad de ovinos, caprinos y bovinos existentes, mientras la población caprina y bovina representó un 27,09% y 21,73% respectivamente (UNAL, 2013).

## **BIBLIOGRAFIA:**

- Panorama Acuícola Magazine. (2021). *La importancia de bioseguridad en granjas acuícolas*. Obtenido de Panorama Acuícola Magazine: <https://panoramaacuicola.com/2021/11/08/la-importancia-de-bioseguridad-en-granjas-acuicolas/#:~:text=Sin%20la%20bioseguridad%2C%20todos%20los,directamente%20en%20la%20seguridad%20alimentaria>.
- Alcorta, F. (1 de Julio de 2014). *FAO*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/3/i3835s/i3835s.pdf>
- Arnaldo Figueredo1, 2. J., & Jesús, L. J. (s.f.). Bioseguridad en el cultivo de camarones penaeidos: una revisión.
- Barreto, M., & Romero, R. (7 de diciembre de 2011). Obtenido de ABC : <https://www.abc.com.py/articulos/seleccion-de-reproductores-en-piscicultura-341546.html>
- CFSPH. (2011). *MÓDULO 15: BIOSEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA ACUICULTURA*. Obtenido de Departamento de Agricultura de Estados Unidos : [chrome-extension://efhttps://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf)
- FAO. (noviembre de 2004). Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarvas de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en América Latina. 450. Roma: Servicio de Recursos de Aguas Continentales y Acuicultura. doi:92-5-305022-5
- Figueredo, A., Cabrera, T., León , J., Patti, J., Fuentes, J. L., Silva, J., . . . Marcano, N. (2020). *Bioseguridad en el cultivo de camarones penaeidos*. Universidad de Oriente. Nueva Esparta : AquaTechnica: Revista Iberoamericana de Acuicultura. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8274477>
- Garcia, A., Ortiz, R., & Rubio , M. (5 de noviembre de 2021). *INECOL*. Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/component/content/article/17-ciencia-hoy/1523-buenas-practicas-en-la-acuicultura-productos-de-calidad-de-la-granja-a-la-mesa>
- Health, C. f. (5 de Marzo de 2012). *Center for Food Security and Public Health*. Obtenido de Center for Food Security and Public Health: <https://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf>
- MAPAMA. (6 de Octubre de 2017). Obtenido de [https://www.observatorio-acuicultura.es/sites/default/files/images/adjuntos/libros/guia\\_gestion\\_sanitaria\\_acuicultura2017.pdf](https://www.observatorio-acuicultura.es/sites/default/files/images/adjuntos/libros/guia_gestion_sanitaria_acuicultura2017.pdf)
- MSD. (16 de marzo de 2023). Obtenido de Universo de la Salud Animal: <https://www.universodelasaludanimal.com/acuicultura/protocolo-de-bioseguridad-en-la-cria-de-peces-puntos-importantes-que-se-deben-considerar/>

- Muniesa del Campo, A. (Noviembre de 2013). *Bioseguridad en Acuicultura*. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/11-a-bioseguridad\\_acuicultura\\_tcm30-111507.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/11-a-bioseguridad_acuicultura_tcm30-111507.pdf)
- Sanches, A. (8 de marzo de 2023). *Aquaculture Brasil*. doi:<https://svacuicultura.org/noticia/como-ser-mas-asertivos-en-la-seleccion-de-reproductores-de-peces-nativos/>
- TULSMA. (2012). NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA. *IV LIBRO NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES : RECURSO AGUA ANEXO I*. Ecuador.
- USDA-APHIS. (2011). *BIOSEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES EN LA ACUICULTURA*. IOWA: Center for Food Security and Public Health. Obtenido de <https://www.cfsph.iastate.edu/pdf-library/Acreditacion-Veterinaria/NVAP-Mod-15-AQBIO.pdf>
- AGROCALIDAD. (2016). Buenas Prácticas Pecuarias en Ganadería de Leche para pequeños productores Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Buenas-Prácticas-Pecuarias-en-Ganadería-de-Leche-para-pequeños-productores-jul.pdf>
- AGROCALIDAD. (2012). GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE. ECUADOR: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro.
- Agrocalidad. (2018). Bienestar Animal de Faenamiento de Animales de Producción. Obtenido de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/113.pdf>
- Callejo Ramos, A. (2016). Bioseguridad en las Granjas de Producción de Leche de Vaca. *Producción Animal*, 294, 58–64.
- Cano Celada, J. P. (2006). Bioseguridad en explotaciones de bovinos. *Boletín Técnico Virtual, Órgano de Difusión Del DPA Rumiantes FMVZ-UNAM Mx, Volumen 7* Año 21., 2–4. [https://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/bienestar\\_en\\_bovinos/04-Bioseguridad\\_en\\_explotaciones\\_bovinos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/04-Bioseguridad_en_explotaciones_bovinos.pdf)
- MAGRAMA. (2016). Guía Práctica de Bioseguridad en Explotaciones de Ganado Vacuno . Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/guia\\_bs\\_explotaciones\\_vacuno\\_carne\\_tcm30-111898.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/guia_bs_explotaciones_vacuno_carne_tcm30-111898.pdf)
- M.Álvarez. (2008). Bioseguridad en Explotaciones De Bovino. *Mundo Ganadero*. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_mg/mg\\_2008\\_208\\_40\\_48.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_2008_208_40_48.pdf)
- SENASA. (2012). Manual de Buenas Practicas Pecuarias en la Produccion Primaria de Leche (p. 26).

- (Villoch). (2010). “Buenas prácticas agropecuarias para la producción de leche: Sus objetivos y relación con los códigos de higiene. Revista de salud animal”, 2010, pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021]. . Revista de salud animal”.
- Delgado. (2012). “Análisis del cumplimiento de las Buenas Prácticas de faenado en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador”. Revista de Salud Animal.
- Flores. (2018). Buenas Practicas de Ganaderia .
- López et al. (2016). “Certificar con Buenas Prácticas Ganaderas hace más eficiente los recursos de una explotación pecuaria”. . Agroindustrial Science. 2016, pp. 5-15. [Consulta: 15 de mayo de 2021]. .
- YÉPEZ, H. G. (2016). Diagnóstico de cumplimiento de las buenas prácticas pecuarias en la Provincia del Carchi. Visión Empresarial.
- Manual de Buenas Prácticas Acuícolas durante la Producción Primaria de Peces. (n.d.).[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/463237/Primer\\_borrador\\_manual\\_de\\_buenas\\_prctica\\_acuicolas\\_peces.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/463237/Primer_borrador_manual_de_buenas_prctica_acuicolas_peces.pdf)
- Editorial. (2019, January 19). Características de la... Botanical-Online; Botanical-online. <https://www.botanical-online.com/animales/acuicultura-caracteristicas>
- Potosí, L. (2021). Manual de buenas prácticas de producción porcina. Porcicultura.com. <https://www.porcicultura.com/destacado/manual-de-buenas-practicas-de-produccion-porcina>
- Fragoso, H. (2016). Buenas Prácticas pecuarias en la Producción de Granjas Porcícolas. SAGARPA. [https://acsaa.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual\\_de\\_Buenas\\_Prcticas.pdf](https://acsaa.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual_de_Buenas_Prcticas.pdf)
- Senasica, A. (2022). Manual de Buenas Prácticas de Producción en. Edu.ar. <https://www.eragia.unne.edu.ar/docuspdf/2017/aula%20virtual/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20de%20produccion%20en%20granjas%20porcicolas.pdf.pdf>
- Castillo, S. (2012). Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina. 23.35.7. [http://200.23.35.7/archivos/productos/vinculacion/librosdivulgacion/300700005\\_1.pdf](http://200.23.35.7/archivos/productos/vinculacion/librosdivulgacion/300700005_1.pdf)
- Uribe F., Zuluaga A.F. (s.f.). Obtenido de Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Ochoa L. 2011. Buenas Prácticas Ganaderas. Manual 3,
- Ganaderas, P. E. (s.f.). Obtenido de carne/manejo/articulos/las-buenas-practicas-ganaderast3328/124-p0.htm
- Uribe F., Zuluaga A.F. (s.f.). Obtenido de Uribe F., Zuluaga A.F., Valencia L., Murgueitio E., Ochoa L. 2011. Buenas Prácticas Ganaderas. Manual 3,
- ANIMAL, E. C. (s.f.). Obtenido de <https://ruminants.ceva.pro/es/sanidad-animal>
- FEDEGAN. (s.f.). Obtenido de <https://www.fedegan.org.co/programas/aspectos-verificados-durante-el-diagnostico-y-el-seguimiento-de-bpg>

- Ganaderas, P. E. (s.f.). Obtenido de <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/manejo/articulos/las-buenas-practicas-ganaderast3328/124-p0.htm>.
- (Cabral M. A y Col, 2. (s.f.). Obtenido de Cabral M. A y Col. Normatividad Pecuaria Mexicana.
- FAJARDO-ZAPATA, Á. L., MÉNDEZ-CASALLAS, FJ., MOLINA, L. H. Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. Vol. 16, no. 1, pp. 77-9.1 [online]. 2011.[citado 22 Abril 2015]. Disponible en la World Wide Web: [www.javeriana.edu.co/universitas\\_scientiarum](http://www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum)
- FERNÁNDEZ, E., ENRIQUEZ, M. Metodologías para la evaluación y mejora del impacto ambiental de lossistemas ganaderos: análisis comparado y posibilidades de aplicación en el sector de los pequeños rumiantes de andalucía. Trabajo final Maestría en Zootecnia y Gestión Sostenible. Ganadería Ecológica e Integrada. Curso 2009-2010.
- GONZÁLEZ-GARDUÑO, R., TORRES-HERNÁNDEZ, G., ARECE-GARCÍA, J. Comportamiento productivo y reproductivo de ovinos Pelibuey en un sistema de pariciones aceleradas con tres épocas de empadre al año. En: Zootecnia Tropical. 2010 Vol.28, no.1.
- CAMPOMANES, R. V. (06 Diciembre del 2012). Buenas Prácticas Pecuarias Durante El Ordeño de Ganado Vacuno. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/126880642/BUENAS-PRACTICAS-PECUARIAS-DURANTE-EL-ORDENO-DE-GANADO-VACUNO>
- BARRIOS, C. E. Elección de la raza en la granja ovina. ASOOVINOS, 2006.
- BOXALL, T., ALISTAIR B. A., JOHNSON, P et al. Uptake of Veterinary Medicines from Soils into Plants . En: Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2006. Vol. 54, pp. 2288–2297.
- CASTELLARO, G. Razas ovinas y su rol en los sistemas de cruzamiento orientados a la producción de carne en la región de los Lagos. Universidad de Chile Facultad de ciencias agronómicas Producción animal
- Medina, E. (2017). Manual de buenas prácticas pecuarias en bovinos, porcinos y aves. Oirsa.org. [https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20pecuarias%20en%20bovinos,%20porcinos%20y%20aves.pdf?fbclid=IwAR2brCZriU0-XMv9o10bqgLCsNh7uYMZud2HyyVJ\\_hUj25OyEoQS0aOar4s](https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20pecuarias%20en%20bovinos,%20porcinos%20y%20aves.pdf?fbclid=IwAR2brCZriU0-XMv9o10bqgLCsNh7uYMZud2HyyVJ_hUj25OyEoQS0aOar4s)
- Adolfo, H. (2022). Implementación de buenas prácticas pecuarias. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/50519?fbclid=IwAR3GHBLKgyDXfba3iaE9Bu5nH1KH0mWD5--QtQb4QDDUYL717kafWFDA02o>
- Brunori, J. (2020). Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Fao.org.

<https://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf?fbclid=IwAR0FFIuANCJ7O7uETHgepbQZGuAz27WEI8W5MEg8sEUzIz97OSTFGRnmHhs>

Rodri. (11 mayo 2020). Buenas prácticas pecuarias. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/460847209/Buenas-Practicas-Pecuarias-pdf>

Guillén, L. O. (Sep 15, 2016). Buenas Prácticas Pecuarias. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/324098306/Buenas-Practicas-Pecuarias>

Villoch. (2010). “Buenas prácticas agropecuarias para la producción de leche: Sus objetivos y relación con los códigos de higiene. Revista de salud.

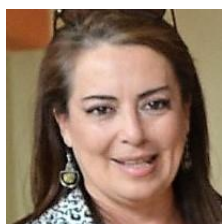
## AUTORAS

### DIANA NEREIDA VILLA UVIDIA



Ingeniera en Industrias Pecuarias Docente de Bioquímica, Fundamentos de la Industrialización de Alimentos y Operaciones Unitarias, Magíster en Procesamiento de Alimentos, Doctoranda Doctorado en Ingeniería de Productos y Procesos de la Industria Alimentaria, Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Morona Santiago, Integrante de importantes comisiones como Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la ESPOCH. Investigadora en el grupo IITMS, autora de importantes artículos científicos y obras de relevancia.

### ISABEL ROMANE PEÑAFIEL MONCAYO



Ingeniera en Empresas, Magister en Administración con mención en Planeación; Magister en Finanzas en la Universidad Cesar Vallejo de Perú.

Docente- investigadora de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo sede Morona Santiago. Coordinadora de Maestría en Gestión de Proyectos con mención en desarrollo de Gobiernos Seccionales; miembro de equipo de creación y diseño de maestrías; Integrante del grupo de investigación ITTMS; Integrante de comisión de Evaluación y acreditación de la carrera de Contabilidad y Auditoría.

Autora de libros, artículos científicos regionales de alto impacto y obras de relevancia.

Ex directora de la ESPOCH sede Morona Santiago; amplia experiencia en actividades de docencia, investigación y vinculación.

## **NORMA DEL ROCÍO TOLEDO CASTILLO**



Ingeniera Comercial, Magister en Administración de Empresas en la Universidad Nacional de Loja, Magister en Contabilidad y Auditoría mención Gestión Tributaria de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Sede Morona Santiago, miembro del equipo de diseño y creación de la Maestría Gestión de Proyectos, ha participado en diferentes proyectos de investigación, vinculación, ha realizado varias publicaciones de Artículos Científicos, Libros. Ha laborado como docente en la Universidad Nacional de Loja, docente en el Instituto Tecnológico Superior los Andes.





PUERTO MADERO  
EDITORIAL

ISBN 978-631-6557-40-7



9 786316 557407