Análisis de Factores de Riesgo, Condiciones de Salud y de Trabajo en trabajadores de un Criadero de Ganado Bovino en Villavicencio, en el Año 2024

Jinneth Rocío Rodríguez Melo

Kerly Yised Tineo Viancha

Sandra Patricia Valbuena Ferro

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Maestría en Gerencia de la Seguridad y la salud en el Trabajo

Junio de 2025

Análisis de Factores de Riesgo, Condiciones de Salud y de Trabajo en trabajadores de un Criadero de Ganado Bovino en Villavicencio, en el Año 2024

Jinneth Rocío Rodríguez Melo

Kerly Yised Tineo Viancha

Sandra Patricia Valbuena Ferro

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Magister en Gerencia de la Seguridad y la salud en el Trabajo

Asesor(a)

Mg. Katherine Montaña Oviedo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede Bogotá D.C. - Sede Principal

Programa Maestría en Gerencia de la Seguridad y la salud en el Trabajo

Junio de 2025

Dedicatoria

"Dedicado a todos nuestros campesinos colombianos, porque, siendo actores invisibles para la sociedad, con sus manos y esfuerzo diario, nutren la tierra y proveen nuestro alimento cotidiano. Gracias por su contribución a un mundo más sostenible y humano"

"A nuestras familias por ser eje y fundamento de nuestras vidas"

Con cariño, orgullo y respeto,

Agradecimientos

En primer lugar, a Dios por ser nuestro orientador y soporte para seguir con este proyecto. A nuestras familias por su cariño y respaldo incondicional para continuar avanzando en momentos difíciles. Y a todos los involucrados en la ejecución de este proyecto académico:

A nuestra mentora, Katherine Montaña Oviedo, que con sus contribuciones y saberes despertó en nosotras el interés por la investigación, y cuya guía fue esencial para realizar este trabajo de forma ética y responsable.

A todos los empleados de la industria agropecuaria, en particular del criadero de ganado bovino, quienes con su aportación oculta y a menudo silenciosa, fueron motivadores y el objeto para este estudio.

Tabla de Contenido

Resumen 11

Abstract 13

Introducción 15

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 17

Presentación del Problema de Investigación 17

Pregunta problema: 19

Justificación 19

Objetivos 20

Objetivo general 20

Objetivos específicos 21

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 22

Antecedentes de la Investigación 22

Bases Teóricas o Fundamentos Conceptuales 23

Teoría de la Carga de Trabajo (Karasek, 1979) 23

Modelo de Demanda- Control- Apoyo Social (Johnson y Hall, 1988) 23

Factores de riesgo en el trabajo 24

Condiciones laborales y de salud 24

Criadero de ganado bovino 24

Ergonomía 24

Prevención Psicosocial 24

Industria agropecuaria 24

Factores de Riesgo en el Sector Pecuario Bovino 30

Efectos sobre la Salud del Trabajador en el Sector Agropecuario 31

Herramientas y métodos de valoración 32

Análisis de Riesgo y definición de las tareas 33
Pirámide de Kelsen 34
Estrategias de Valoración de riesgos y peligros 35
Grupos de Exposición Similar (G.E.S.) 36
Bases Legales de la Investigación 37
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN 39
Diseño metodológico 39
Población y/o muestra objeto de estudio 39
Técnicas o herramientas de recolección de datos 40
Encuesta 40
Guía Técnica Colombiana GTC-45 40
Método L.E.S.T 41
Operacionalización de variables 42
Fases metodológicas 43
Análisis estadístico o de los datos 44
Consideraciones éticas 44
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 46
Resultados asociados al objetivo específico No. 1 46
Establecer el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y de trabajo de la población de estudio. 46
Resultados asociados al objetivo específico No. 2 50
Identificar los factores de riesgo en trabajadores durante la ejecución de actividades y tareas en un criadero de ganado bovino 50
Resultados asociados al objetivo específico No. 3. 54

Estimar el nivel de riesgo frente a condiciones del entorno, carga física, carga mental, aspecto psicosocial y tiempos de trabajo, en trabajadores de un criadero de ganado bovino. 54
Resultados asociados al objetivo específico No. 4 59
Proponer estrategias que permitan mitigar la exposición a los factores de riesgo que se presentan en un criadero de ganado bovino. 59
Discusión de resultados 60
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 64
Conclusiones 64
Recomendaciones 65
Referencias Bibliográficas 67
Anexos 76
Anexo 1 Encuesta estructurada 76
Anexo 2 Matriz de peligros 76
Anexo 3 Informe de evaluación ergonómica del Administrador de la finca 76
Anexo 4 Informe de evaluación ergonómica del vaquero 76
Anexo 5 Informe de evaluación ergonómica del prestador de oficios varios 76

Lista de Tablas

Tabla 1 30

Tabla 2 37

Tabla 3 40

Tabla 4 42

Tabla 5 43

Tabla 6 46

Tabla 7 48

Tabla 8 48

Tabla 9 51

Tabla 10 52

Tabla 11 53

Tabla 12 55

Tabla 13 56

Tabla 14 59

Lista de Figuras

Figura 1 25

Figura 2 26

Figura 3 28

Figura 4 34

Figura 5 35

Figura 6 36

Figura 7 42

Figura 8 57

Figura 9 57

Figura 10 58

Figura 11 58

Resumen

Contexto: En Colombia los procesos productivos en el sector pecuario, específicamente en criaderos de ganado bovino, son demandantes debido a la exposición a factores de riesgo como son los riesgos físicos, químicos, biológicos, biomecánicos y psicosociales, que afectan significativamente las condiciones de salud y trabajo; esta realidad, sumada a las precarias condiciones laborales y socioculturales, reflejan un panorama preocupante para el bienestar de los trabajadores rurales.

Objetivo: Analizar los factores de riesgo, condiciones de salud y de trabajo en trabajadores de un criadero de ganado bovino en Villavicencio Meta en el año 2024.

Métodos: Esta investigación tiene un propósito aplicado, con enfoque cuantitativo, de diseño no experimental - transversal, con alcance descriptivo. Se utilizaron herramientas como la Tercera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y de Trabajo (2021), la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), el Método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (L.E.S.T). Se contó con una muestra no probabilística, conformada por 28 trabajadores de tres unidades productivas. Los datos fueron procesados por estadística descriptiva.

Resultados: Los resultados obtenidos destacan una situación laboral precaria en el sector pecuario, donde los factores sociodemográficos y de bienestar psicosocial afectan su desempeño de los trabajadores durante su jornada laboral. Desde el punto de vista administrativo, se observa una participación limitada de los empleados en la toma de decisiones y una baja autonomía en el desarrollo de sus actividades, lo cual produce desmotivación laboral, altos niveles de estrés y una disminución en la productividad. En cuanto al nivel de riesgos, se registró una exposición a condiciones físicas extremas, en donde el calor y la humedad (100%) generan agotamiento térmico, deshidratación y una reducción del rendimiento laboral. Además, se presenta una carga física elevada (100%), especialmente en tareas de manipulación de cargas y posturas forzadas.

Conclusión: Las condiciones laborales registradas en el sector pecuario ponen en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores tanto a corto como a largo plazo. La exposición constante a múltiples riesgos, sin la respectiva mitigación, evidencia la usencia de medidas preventivas y de la cultura laboral orientada a la prevención y protección en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar intervenciones estructurales, en lugar de limitarse a medidas de control puntuales. Es fundamental priorizar la adopción de políticas públicas específicas para este sector laboral, que garanticen condiciones de trabajo dignas, así como el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Palabras clave: Factores de Riesgo, Condiciones de Salud, Condiciones de Trabajo, Método L.E.S.T., Sector pecuario.

Abstract

Context: In Colombia, the productive processes in the livestock sector, specifically in cattle farms, are demanding due to exposure to risk factors such as physical, chemical, biological, biomechanical, and psychosocial risks, which significantly affect health and working conditions. This reality, combined with precarious labor and sociocultural conditions, reflects a concerning outlook for the well-being of rural workers.

Objective: To analyze the risk factors, health and work conditions in workers of a cattle farm in Villavicencio Meta in the year 2024.

Methods: This research has an applied purpose, with a quantitative approach, of non-experimental - cross-sectional design, with descriptive scope. Tools such as sociodemographic surveys, the Colombian Technical Guide (GTC 45), the Laboratory of Economics and Sociology of Labor (L.E.S.T.) Method were used. A non-probabilistic sample was used, made up of 28 workers from three production units. The data were processed by descriptive statistics.

Results: The results obtained highlight a precarious labor situation in the livestock sector, where it was possible to identify both physical factors and the psychosocial well-being of workers that affect their performance during their working day. From the administrative point of view, there is limited participation of workers in decision-making and low autonomy in the development of their activities, which can generate work demotivation, high levels of stress and low productivity. Regarding the level of risks, exposure to extreme physical conditions was recorded, such as heat and humidity, which can generate thermal exhaustion, dehydration and reduced work performance.

Conclusion: The working conditions recorded in the livestock sector put the health and safety of workers at risk in the short and long term. Permanent exposure to different risks without the respective mitigation points to the lack of preventive measures and the work culture of prevention and protection with respect to Occupational Health and Safety. These results reinforce

the need to adapt structural interventions and not only specific control measures. Priority should be given to the implementation of public policies for this labor sector that guarantee decent working conditions and the development and implementation of an OSH Management System.

Keywords: Risk Factors, Health Conditions, Working Conditions, L.E.S.T. Method, Livestock Sector.

Introducción

La seguridad y salud en el trabajo (SST), en el sector agropecuario, en particular, en el subsector pecuario (ganadero), es compleja y difícil debido la constante exposición de los trabajadores a múltiples riesgos biológicos, físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales (Avit, 2023). Por otro lado, las tareas y actividades desarrolladas dentro del sector como son: el cuidado y manejo de los animales, el control de las enfermedades y actividades agrícolas, implicadas dentro de la producción ganadera, conlleva a un alto índice de accidentes de trabajo (AT) y enfermedades laborales (EL), muchas de las cuales no son reportadas o se informan insuficientemente (Rivera & Rodríguez, 2019). Ahora bien, esto se aúna a las precarias condiciones de empleabilidad, la falta de implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y la limitada capacitación en prevención de riesgos, lo que agudiza dicha situación (Orozco, 2022).

Este estudio se centra en el análisis integral de las condiciones de Salud y Trabajo en un criadero de ganado bovino, ubicado en Villavicencio (Colombia). A través del mismo pretendemos: La identificación de factores de riesgo laboral asociados a las tareas del criadero: a) Exposición a factores químicos (pesticidas, herbicidas, desinfectantes); b) Contacto con agentes físicos (Ruido, temperatura, ruido, radiación solar); c) Exposición a riesgos ergonómicos (Posturas, manipulación de cargas, movimientos repetitivos); d) Exposición a agentes psicosociales (Demandas de trabajo y horas laborales); e) Exposición a agentes biológicos (bacterias, virus y parásitos); f) Zoonosis (brucelosis, leptospirosis) (Acosta et al., 2022; Avit, 2023).

A la vez, presentar el perfil sociodemográfico y las condiciones de salud de la población laboral expuesta, y realizar el análisis objetivo de la situación actual de los trabajadores, mediante un enfoque metodológico cuantitativo, y el uso de herramientas como: encuestas,

observación directa y el análisis de campo a través del Método del Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (L.E.S.T.).

Finalmente, los hallazgos contribuirán a proponer recomendaciones específicas en el sector, promover el cumplimiento de la normatividad vigente, así como, el desarrollo de políticas públicas y programas de intervención, la implementación de prácticas más seguras y saludables y la reducción de costos asociados a los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Presentación del Problema de Investigación

En Colombia, el sector ganadero constituye una base importante para le economía nacional, sin embargo, afronta grandes retos en términos de seguridad y salud en el trabajo (SST), convirtiéndose en una amenaza para sus trabajadores. Pese a la relevancia del sector y la presencia de regulaciones para salvaguardar la mano de obra, la elevada informalidad y las condiciones de precariedad siguen presentes, poniendo a los empleados en peligro por exposición a varios factores de riesgo y restringiendo el acceso a derechos laborales fundamentales (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2023).

De acuerdo con los datos recientes de la Unidad de Planificación Rural (UPRA) y del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), en marzo de 2023 aproximadamente 4.5 millones de personas trabajaban en este sector; sin embargo, para enero de 2024, esta cifra se ajustó a 3.2 millones de ocupados, reflejando dinámicas laborales variables (UPRA, 2024). Desde una perspectiva económica, en 2023 la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca aportaron el 9.7% del PIB del país, situándose en el cuarto lugar entre los sectores económicos. Por su parte, la producción ganadera representó cerca del 29.5% del sector agropecuario en 2020, destacando su relevancia en el ámbito rural (BBVA Research, 2024).

Por otra parte, la informalidad en la contratación de la mayoría de los trabajadores, implica la ausencia de afiliación a seguridad social y la falta de capacitación, lo que aumenta su vulnerabilidad (OIT, 2023). Datos del trimestre de junio a agosto de 2024 muestran que el 84.1 % de los trabajadores rurales están en condición informal, cifra que se eleva a un alarmante 87.9% en actividades como agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (UPRA, 2024). Esta situación dificulta el seguimiento de accidentes y enfermedades laborales, así como el acceso a servicios de salud y protección social (Consejo Colombiano de Seguridad, 2024).

Aunque existe una elevada informalidad, la afiliación al Sistema General de Riesgos Laborales ofrece una visión parcial de los riesgos en el trabajo. Según el Ministerio de Salud y Protección Social, a abril de 2024, el sector agropecuario contaba con 53.642 empresas afiliadas, que reportaron 437.450 trabajadores dependientes y 10.055 independientes (Consejo Colombiano de Seguridad, 2024).

Por otro lado, los datos de accidentalidad son preocupantes: durante el primer semestre de 2023 se contabilizaron 27.108 incidentes de trabajo en la industria, con una tasa de 6,65 sucesos por cada 100 empleados, lo que supera la tasa nacional y muestra un incremento con relación a 2022. Además, en 2021, Fasecolda reportó 59.310 accidentes de trabajo, 70 enfermedades laborales y 35 muertes en actividades agropecuarias, cifras que probablemente estén subestimadas debido a la informalidad (Consejo Colombiano de Seguridad, 2020).

De acuerdo con las cifras anteriores y complementadas con lo establecido por OIT (2023), se deben tener en cuenta que los trabajadores pecuarios se encuentran expuestos constantemente a una variedad de riesgos que afectan su salud física y mental, entre estos riesgos biológicos, químicos, físicos, mecánicos, eléctricos, biomecánicos y riesgos psicosociales

Ante los desafíos planteados, se hace necesario realizar una evaluación técnica y estricta de las condiciones de salud y trabajo facilitando la identificación precisa de los riesgos y proponiendo estrategias integrales y la implementación de medidas de control específicas, que contribuyan a la disminución de accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, que optimicen las condiciones de seguridad y salud laboral en el sector agropecuario, avanzando de esta manera hacia un entorno laboral más seguro y saludable que proteja y fortalezca el desarrollo sostenible. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2024).

Pregunta problema:

¿Cuáles son los factores de riesgo, condiciones de salud y de trabajo en trabajadores de un criadero de ganado bovino en Villavicencio Meta en el año 2024?

Justificación

La normativa sobre Salud y Seguridad Laboral en Colombia es amplia y bien consolidada. Con el paso del tiempo, ha sido modificada para garantizar la preservación de un ambiente de trabajo seguro. Es así como, por un lado, el Decreto 1072 de 2015 establece directrices generales para el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), apoyándose en regulaciones básicas adicionales, como la Resolución 0312 de 2019, que define los requisitos mínimos para el SGSST, accesible a cualquier empresa en el país, independientemente de su tamaño o nivel de riesgo (Ministerio de Trabajo 2019), y la Resolución 2646 de 2008, que establece las disposiciones y responsabilidades para el control del riesgo psicosocial. (Resolución 2646 de 2008). Por otro lado, el Decreto 1607 de 2002 categoriza las actividades económicas según los riesgos que representan para la salud y la seguridad de las personas (Decreto 1607 de 2002). Sin embargo, aunque la normatividad es robusta, la escasa observancia y aplicación de los preceptos legales en Colombia deterioran la obligatoriedad y los principios fundamentales del derecho, lo que hace que las condiciones laborales precarias sigan presentes en las zonas subdesarrolladas del país.

Ahora bien, se puede inferir, conforme a lo expuesto por Savia (2022), que la fuerza laboral del sector rural es trascendente, mientras el porcentaje de la población urbana en Colombia es del 20.6%, un poco más de 4.5 millones de personas trabajan en actividades relacionadas con la tierra (UPRA 2023). Por otro lado, las condiciones de salud y de trabajo están afectadas por el sorprendente horario de trabajo en este sector, ya que el 85,3% trabaja las 24 horas del día, situación que es agravante debido a que, desafortunadamente, muchas personas no siempre tienen acceso a servicios de salud ni de bienestar social. Reforzado esto por diversos

factores ambientales que contribuyen a que las condiciones de trabajo sean generalmente precarias para la mayoría de los trabajadores rurales (FASECOLDA 2021).

Según datos de FASECOLDA, hacía 2021, se reportaron 59,310 accidentes industriales y 70 AT en los subsectores de agricultura, silvicultura y cría de animales (FASECOLDA 2021). Sin embargo, probablemente estas cifras son sesgadas debido a la informalidad del empleo en el sector, el cual carece de reportes al Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL), dejando al descubierto las áreas rurales.

Para entender las condiciones de trabajo y de salud a las que se enfrentan los trabajadores del criadero, es necesario realizar una evaluación exhaustiva mediante diferentes metodologías que aborden la problemática desde diferentes ángulos: el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y de trabajo, la identificación de factores de riesgo y por último, Morales-Rojas & Pérez. (2020), sugieren el uso de técnicas objetivas para la evaluación de las condiciones laborales, desarrolladas por el Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo (L.E.S.T.), las cuales facilitan la cuantificación y, por ende, la medición de variables que a menudo son abordadas de forma subjetiva (NTP 175: Evaluación de las Condiciones Laborales: el método L.E.S.T., 198) (Morales-Rojas & Pérez, 2020). Lo cual, abordado desde un análisis de datos por estadística descriptiva, muestran resultados objetivos que nos permitan emanar las recomendaciones pertinentes para el sector.

Objetivos

Objetivo general

Analizar los factores de riesgo, condiciones de salud y de trabajo en trabajadores de un criadero de ganado bovino en Villavicencio Meta en el año 2024

Objetivos específicos

- Establecer el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y de trabajo de la población de estudio.
- Identificar los factores de riesgo en trabajadores durante la ejecución de actividades y tareas en un criadero de ganado bovino.
- Estimar el nivel de riesgo frente a condiciones del entorno, carga física, carga mental, aspecto psicosocial y tiempos de trabajo, en trabajadores de un criadero de ganado bovino.
- Proponer estrategias que permitan mitigar la exposición a los factores de riesgo que se presentan en un criadero de ganado bovino.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El enfoque teórico de esta investigación trata los problemas de seguridad y salud laboral en el sector ganadero de Colombia, poniendo especial atención en la ganadería bovina, un sector esencial para la economía del país, pero aún emblemático en el siglo XXI por condiciones de trabajo deficientes y una elevada informalidad. Se basa en la revisión de historias y estudios que demuestran la exposición de los empleados a diversos factores de riesgo biológico, químico, físico, ergonómico y psicosociales, además de la insuficiente aplicación de las políticas y acciones preventivas en este campo.

Antecedentes de la Investigación

La actividad crianza de ganado es esencial en la economía rural de Colombia, particularmente en ciertos departamentos como Meta, Casanare y Cundinamarca, donde constituye una importante fuente de trabajo y supervivencia. No obstante, varias investigaciones han demostrado que los empleados de criaderos de ganado bovino se encuentran sujetos a varios factores de riesgo que impactan en su salud y bienestar.

En el ámbito nacional, estudios recientes han registrado situaciones adversas en el sector agropecuario. Por ejemplo, González et al. (2021) estudiaron las condiciones laborales en granjas de Antioquia, hallando una elevada incidencia de desórdenes músculo esquelético a causa del manejo manual de cargas y posturas impuestas. De igual forma, Ramírez y López (2022) detectaron riesgos psicosociales importantes, tales como largas horas de trabajo y ausencia de regulación sobre el ritmo laboral, en empleados rurales del Valle del Cauca.

En el ámbito internacional, investigaciones realizadas en naciones latinoamericanas con economías agrícolas parecidas han reportado descubrimientos similares. En una investigación llevada a cabo en México, Martínez et al. (2020) indicaron que los empleados de ranchos ganaderos muestran elevados grados de estrés térmico y exposición a agentes biológicos.

Así mismo, Pérez y Rodríguez (2023) en Argentina, subrayaron la falta de programas de salud laboral en el sector ganadero, lo que aumenta la susceptibilidad de los empleados a padecer enfermedades relacionadas con su trabajo. Estos antecedentes demuestran la importancia de profundizar en el estudio de los factores de riesgo y las condiciones laborales y de salud en los establecimientos de ganado bovino, especialmente en áreas como Orinoquia, donde la actividad ganadera es predominante.

Para finalizar, el marco teórico respalda la imperiosa necesidad de potenciar la administración de la seguridad y salud laboral en el sector ganadero, demostrando que la informalidad, la ausencia de cultura de prevención y la regulación deficiente contribuyen a la vulnerabilidad de los empleados.

Bases Teóricas o Fundamentos Conceptuales

El análisis de las condiciones de salud y trabajo en el ámbito ganadero puede fundamentarse en diversas teorías que permiten comprender la interacción entre el trabajador y su entorno laboral:

Teoría de la Carga de Trabajo (Karasek, 1979)

Esta teoría propone que el estrés laboral resulta de la combinación de altas demandas laborales y bajo control sobre el trabajo. En el ámbito ganadero, las demandas físicas y la escasa independencia pueden provocar elevados grados de estrés en los empleados.

Modelo de Demanda- Control- Apoyo Social (Johnson y Hall, 1988)

Amplía la teoría de Karasek al incluir el apoyo social como factor modulador del estrés laboral. La ausencia de redes de respaldo en zonas rurales puede intensificar los impactos adversos de las elevadas exigencias laborales. A continuación, se describen los conceptos fundamentales que guían este estudio:

Factores de riesgo en el trabajo

Situaciones o circunstancias presentes en el ambiente laboral que pueden impactar de manera adversa en la salud de los empleados. Se categorizan en elementos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y mecánicos (Ministerio de Trabajo de Colombia, 2020.

Condiciones laborales y de salud

Grupo de elementos que impactan en el bienestar físico, mental y social del empleado, que abarcan elementos como la carga laboral, el entorno de trabajo, la estructura del trabajo y las relaciones de trabajo (Organización Mundial de la Salud, 2019).

Criadero de ganado bovino

Establecimiento dedicado a la reproducción, crianza y engorde de ganado vacuno, que implica diversas actividades como la alimentación, el manejo sanitario y la comercialización de los animales (Instituto Colombiano Agropecuario, 2021).

Ergonomía

Disciplina que estudia la adaptación del trabajo a las capacidades y limitaciones del ser humano, con el objetivo de mejorar la eficiencia y el bienestar del trabajador (ICONTEC, 2020).

Prevención Psicosocial

Elementos vinculados con la estructura laboral, el contenido y las interacciones laborales que pueden impactar en la salud mental y física del empleado (Organización Internacional del Trabajo, 2021).

Industria agropecuaria

El sector agropecuario engloba acciones económicas vinculadas a la agricultura y la ganadería, enfocadas en la generación de alimentos, materias primas y productos resultantes, esenciales para la seguridad alimentaria y el progreso rural. Este sector es fundamental en la economía de naciones como Colombia, no únicamente por su contribución al Producto Interno

Bruto, sino también por la creación de puestos de trabajo en áreas rurales y remotas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

Figura 1

Componentes del sector agropecuario

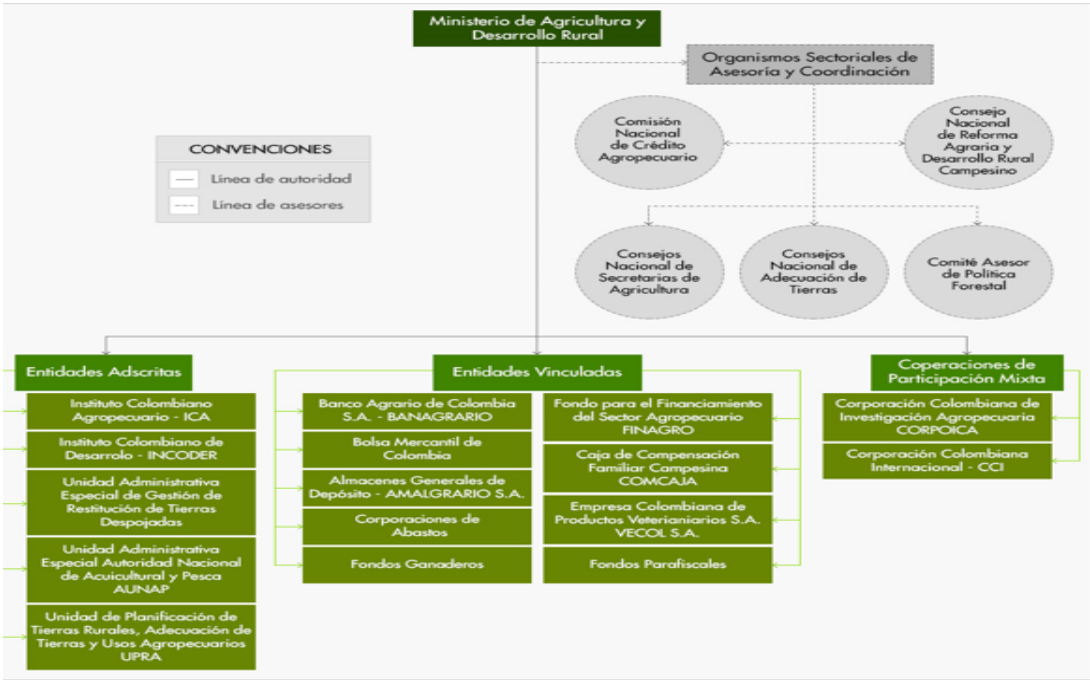
Nota: esta figura presenta los componentes que conforman el sector agropecuario. Adaptación propia

Corresponde a un sector económico primario ya que el producto de sus actividades lo obtiene de la naturaleza sin pasar por ningún proceso de trasformación (Banco de la República, S.f.) Se divide en dos subsectores: el *subsector agrícola*, el cual deriva sus características del uso de la tierra para la producción de materias primas de origen vegetal (Ministerio de Educación, 2017).Y el *subsector pecuario* es la denominación que suele asignarse a la actividad ganadera, la cual consiste en la crianza de los animales para garantizar la seguridad alimentaria, su comercialización y aprovechamiento económico (Ministerio de Educación, 2017).

Organización. El Colombia el sector agropecuario está estructurado en diferentes niveles de regulación, cada uno con funciones específicas para garantizar el funcionamiento y desarrollo sostenibles, teniendo en línea de autoridad al Ministerio de Agricultura y el Desarrollo Rural y contando con entidades adscritas como el Instituto Colombiano Agropecuario(I.C.A), entidades vinculadas como FINAGRO, y Corporaciones de participación mixta como CORPOICA, así como la cooperación de Organismos Sectoriales de Asesoría y Coordinación , como se describe a continuación: (figura 2).

Figura 2

Organización sector agropecuario de Colombia



Nota: esta figura presenta como se estructuran las organizaciones del sector agropecuario en Colombia. Elaborado a partir de Ministerio de agricultura (2018)

Sin duda, la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN), una organización privada, ha desempeñado un rol significativo en el progreso sostenible y competitivo del sector ganadero del país. De aquí se extrae información y se realiza el seguimiento a los procesos productivos derivados de la cría, levantamiento y ceba de ganado bovino y bufalino, así como de otras especies. Esto asegura la optimización de procesos y el acatamiento de regulaciones en todos los aspectos.

Componentes del Subsector Productivo Pecuario. Los sistemas de producción pecuaria se definen por los procedimientos de extracción y uso de las especies, ya sea para propósitos comerciales o de consumo. Estos procesos se componen de una variedad de sistemas, entre los que podemos identificar: Las variedades de ganado: Esto

alude a las especies de animales que son explotadas en los sistemas de producción de animales. En Colombia, las especies de bovinos, porcinos, aves, caprinos y ovinos son las más destacadas.

En este párrafo, centraremos nuestra atención en la explotación bovina, ya que constituye el fundamento de la producción que es objeto de nuestro análisis. La especie bovina comprende animales pertenecientes al género Bos, estos mamíferos herbívoros que llevan a cabo el proceso de alimentación a través de la rumia.

Clases de sistemas de producción animal: se reconocen en Latinoamérica los sistemas extensivos, intensivos y de tratamiento de animales.

Los sistemas extensivos se definen por una extensa interacción de la especie animal con el entorno, en una zona natural conocida como potrero, donde los animales llevan a cabo el pastoreo de manera libre. En cambio, los sistemas intensivos son sistemas generados por el ser humano, donde los animales se mantienen en zonas conocidas como estabularios. A pesar de su eficacia productiva, estos sistemas también presentan una elevada contaminación e impacto ambiental, además de condiciones deficientes en la salud y estabilidad de los animales.

Finalmente, los sistemas trashumantes se refieren al traslado de animales de una zona a otra en donde mejore las condiciones medioambientales y se obtenga una mayor seguridad alimentaria para la especie (Marín Serna et al., 2011).

Proceso de la Producción Pecuaria. En Colombia los procesos de producción pecuaria se llevan a cabo por sistema extensivo, el ciclo tiene una duración de hasta 36 meses y se encuentra integrado en tres fases: cría, levante y ceba y va desde el nacimiento del ternero hasta que el semoviente adquiere un peso de 450 kg., donde es llevado para el sacrificio (FEDEGAN, 2016).

Figura 3

Ciclo productivo de ganadería en Colombia

Nota: esta figura explica el ciclo productivo de la ganadería de Colombia detallado por etapas, las cuales abarcan la etapa de cría, levante y ceba. Datos tomados de FEDEGAN (2016)

Impacto Ambiental. Según Stellman (1988), en los procesos laborales de la ganadería, el manejo del estiércol tiene un impacto significativo en la calidad del aire y del agua. La materia orgánica de los excrementos puede generar gases como amoníaco, sulfuros, ácidos grasos volátiles, alcoholes, aldehídos, mercaptanos, carbonilos y ésteres, que provocan efectos adversos en la salud, como problemas respiratorios, náuseas, cefaleas, alteraciones en el sueño, pérdida de apetito e irritación de ojos, oídos y garganta. Por otro lado, la alta concentración de nitrógeno conlleva a la contaminación de fuentes de agua, por ciclo hidrológico, que no solo afectan la salud humana, sino que disminuyen la concentración de oxígeno afectando la fauna. A la vez, actúan desde el efecto invernadero, contribuyendo al sobrecalentamiento global por la emisión de gases como son el dióxido de carbono y gas metano (Stellman, J. M., 1998).

Proceso Productivo. Durante la producción pecuaria podemos determinar diferentes actividades, las cuales, de manera rutinaria y no rutinaria marcan el desempeño laboral de los trabajadores, estos se describen a continuación.

Alimentación. En la ganadería extensiva los procesos de alimentación del ganado se realizan mediante pastoreo; este sistema requiere la movilización de los animales, y el uso de

cultivos forrajeros como pastos, praderas abiertas, heno y ensilaje. No obstante, el almacenamiento de estos forrajes puede convertirse en una fuente de toxicidad, fomentar la acumulación de hongos y favorecer la proliferación microbiana (Stellman, J. M, 1998).

Marcación. Según Maycotte Morales (2011), aunque no es un proceso rutinario, la marcación es importante para identificar los animales. Además de permitir llevar un control del inventario, facilita las prácticas de manejo, la aplicación de terapias preventivas y curativas, y facilitación de los controles productivos. Esta se puede realizar a través de diferentes técnicas como son: marcación a base de hierro al rojo vivo, agentes cáusticos (por ejemplo, el nitrógeno líquido -195°C), rayos láser, aretes o tatuajes.

Descorne. Maycotte Morales (2011) explica que el descorne, actividad no rutinaria, es fundamental para prevenir lesiones tanto en los trabajadores (como cornadas), así como en la disminución de lesiones entre animales. Este procedimiento se realiza mediante el uso de sustancias químicas como el hidróxido de sodio o hidróxido de potasa; así como mediante la utilización de herramientas físicas como tapizadores, navajas, sierras o serruchos. Sin embargo, cabe mencionar que su aplicación puede causar lesiones en la piel como heridas o quemaduras (Maycotte Morales, 2011, p.81)

Manejo del estiércol. Uno de los desechos derivados de la producción ganadera es el estiércol, si bien este se reutiliza para la producción del compostaje, es importante reconocer que el contenido orgánico del mismo constituye una fuente importante en la producción de bacterias. Su almacenamiento puede emanar gases como el dióxido de carbono, el metano, el ácido sulfhídrico y el amoníaco, lo cual puede afectar el sentido del olfato y en concentraciones altas ocasionar enfermedad pulmonar como bronquitis, edema pulmonar, paro respiratorio. (Maycotte Morales, 2011, p. 85).

Vaquería. La vaquería es una actividad que implica la gestión del ciclo reproductivo, la nutrición, la sanidad y la sostenibilidad del ganado, con el objetivo de mejorar los procesos

productivos. La exposición del trabajador durante esta actividad está influenciada por factores como el tamaño del rebaño, la acumulación de tareas, el entorno y el grado de mecanización de los procesos.

Ahora bien, teniendo en cuenta los procesos ganaderos, a continuación, se describen la exposición a peligros potenciales que afectan las condiciones de salud de los trabajadores (Tabla 1).

Tabla 1

Procesos de ganadería y peligros potenciales

Proceso	Exposiciones potencialmente peligrosas
Cruzamiento, inseminación artificial	Actos violentos de toros, carneros o machos cabríos; resbalones y caídas; zoonosis; polvo orgánico y caspa
Alimentación	Polvo orgánico; gas de silo; máquinas; levantamientos; electricidad
Partos de vacas, ovejas, otros animales	Levantamiento y tracción; comportamiento animal
Castración, estabulación	Comportamiento animal; levantamiento; cortes por cuchillos
Descuerne	Comportamiento animal; cortes por los utensilios; emplastos cáusticos; quemaduras por planchas eléctricas
Marcado	Quemaduras; comportamiento animal
Vacunación	Comportamiento animal; pinchazos con las agujas
Formación de polvo y aerosoles/curtidos, cría de gusanos	Organofosforados
Cuidado de patas y cascos	Comportamiento animal; cortes y pellizcos por las herramientas correspondientes
Esquileo, lavado y pelado	Posturas antinaturales y levantamiento; comportamiento animal; trasquiladoras manuales; electricidad
Carga y descarga	Comportamiento animal
Manejo del estiércol	Gases del estiércol; resbalones y caídas; levantamientos; maquinaria

Nota: Esta tabla muestra la relación de los puestos de trabajo con los peligros potenciales durante las actividades laborales. Fuentes: Stellman, J.M. (Ed.). (1998), Ganadería y cría de animales (Cap. 70). En enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (4ª ed.). International Labour Office

Factores de Riesgo en el Sector Pecuario Bovino

El trabajo en el sector pecuario, especialmente en la ganadería bovina, expone a los trabajadores a diversos factores de riesgo ocupacional que pueden afectar su salud física, mental

y emocional. Estos riesgos se agrupan en categorías ampliamente reconocida por la ergonomía y salud ocupacional:

Riesgos Físicos. De acuerdo con Osorio y Garzón (2022) los riesgos físicos afectan la exposición constante al sol, temperaturas extremas, ruido producido por maquinaria y animales, y carencias en la iluminación natural y artificial.

Riesgos Químicos. De acuerdo FAO (2021) mencionan que estos riesgos en el sector ganadero son vinculados con la utilización de desinfectantes, pesticidas, fármacos veterinarios y la exposición a materiales biológicos contaminados.

Riesgo Biomecánicos. De acuerdo con OIT (2020) menciona que al igual que el manejo manual de cargas. Funciones obligadas y extendidas, acciones reiterativas y esfuerzo físico intenso, habituales en tareas como ordeño, alimentación, limpieza de establos o presencia de un parto.

Riesgo Psicosociales. Estos riesgos son resultantes de largos horarios de trabajo, ausencia de descansos activos, escasa independencia y presión temporal para satisfacer ciclos de producción (Londoño et al., 2021).

Riesgos de seguridad. Por el uso de herramientas corto punzantes, riesgo de accidentes por animales, caídas, o manejo de vehículos dentro del predio (Morales & Ruiz, 2023).

Efectos sobre la Salud del Trabajador en el Sector Agropecuario

Según el Ministerio de Salud (2020), la constante exposición de los empleados a estos factores de riesgo puede provocar consecuencias perjudiciales como:

Desórdenes del músculo-esqueléticos. Ocasionados por posturas prolongadas y sobre esfuerzos. Se derivan en patologías como: lumbalgias, tendinitis, cansancio muscular.

Trastornos Respiratorios y Dermatológicos. Causados por el contacto con sustancias químicas y alérgenos. Pueden presentarse lesiones como dermatitis, heridas, quemaduras, infecciones bacterianas y zoonosis.

Cansancio persistente y Desgaste mental. Vinculados a la monotonía y la presión en el trabajo.

Desórdenes del Sueño y Alteraciones en la Salud emocional. Debido a circunstancias psicosociales desfavorables.

Accidentes de Trabajo con Animales o Equipos. Muchos de los cuales no se reportan (Ministerio de salud, 2020).

Herramientas y métodos de valoración

A continuación, detallaremos las estrategias empleadas para recopilar la información en los distintos procesos y en respuesta a las variables propuestas:

Método L.E.S.T. Para analizar estas condiciones a través de un enfoque cuantitativo, se utilizó un instrumento que, de forma integral, nos facilitó la totalidad del proceso. Este es el caso de la hoja de campo del método L.E.S.T, una técnica cualitativa y semi-cuantitativa, originada en Francia y hoy en día muy utilizada en países hispanohablantes para investigaciones ergonómicas en el sector agropecuario. Este enfoque examina cinco aspectos fundamentales del empleo (Morales-Rojas & Pérez, 2020):

***Carga física*.** Evalúa la intensidad física y biomecánica, las posturas, la frecuencia y la duración de actividades de gran peso.

***Ambiente físico*.** Analiza factores ambientales tales como temperatura, sonido, luz y vibraciones.

Carga mental. Analiza el nivel de concentración, monotonía, presión temporal y complejidad del trabajo.

Elementos psicosociales. Engloba vínculos jerárquicos, independencia, iniciativa, comunicación, reconocimiento y respaldo.

Horario laboral. Toma en cuenta días de trabajo, descansos, rotación de turnos y flexibilidad.

Este enfoque facilita la categorización del riesgo en grados (bajo, medio, alto o crítico) y, desde ese punto, determinar las prioridades de intervención. En el ámbito del criadero de ganado, su implementación simplifica la creación de estrategias de prevención personalizadas y adaptadas a la situación rural.

Análisis de Riesgo y definición de las tareas

El análisis de riesgos laborales es un procedimiento de múltiples etapas orientado a reducir el efecto de los riesgos en las actividades de la empresa. Los líderes de diversas industrias emplean el estudio de riesgos para garantizar que todos los elementos de la compañía están resguardados de posibles amenazas. La ejecución de evaluaciones de riesgos regulares también reduce la susceptibilidad de la empresa frente a situaciones imprevistas (Morales-Rojas & Pérez, 2020):

En la literatura recopilada existen dos técnicas fundamentales para el análisis de riesgos. El enfoque más sencillo y práctico es el estudio de riesgo cualitativo. El estudio cualitativo de riesgos en seguridad evalúa o puntúa el riesgo basándose en la percepción de su severidad y la posibilidad de sus efectos. Por otro lado, el análisis de riesgo cuantitativo determina el riesgo basándose en los datos existentes (Hernández, 2023).

Las formas de evaluación de riesgos vinculadas al análisis cualitativo de riesgos abarcan todas las herramientas de análisis de causa raíz (ACR), a excepción del análisis de modo de fallo y efectos, la valoración de necesidades y la matriz de peligros.

Figura 4

Matriz de riesgo

Probabilidad		Muy probable	Probable	Improbable	Altamente improbable
Consecuencias	Fatalidad	Alto	Alto	Alto	Medio
	Lesiones importantes	Alto	Alto	Medio	Medio
	Lesiones leves	Alto	Medio	Medio	Bajo
	Lesiones insignificantes	Medio	Medio	Bajo	Bajo

SafetyCulture

Nota: esta figura explica la matriz de riesgo análisis de riesgo infografía | SafetyCulture. Datos tomados de Safetyculture (2022)

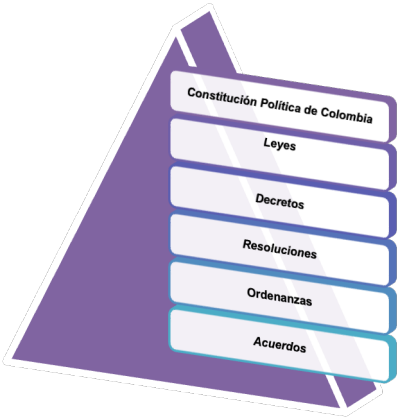
Pirámide de Kelsen

También conocida como pirámide kelseniana, es un diagrama gráfico que ilustra el sistema legal global en cada uno de sus niveles fundamentales. Este enfoque legal riguroso busca erradicar cualquier impacto de índole sociológica, psicológica o teológica en la formación del derecho. Además, busca establecer de forma más firme la función de las ciencias jurídicas (Morales-Rojas & Pérez, 2020):

De acuerdo con este esquema gráfico, podemos establecer que cada una de las leyes tiene una conexión directa con un nivel legal más elevado. Estas conexiones facilitan la categorización de cada una de las leyes de manera simple, con el objetivo de que sean visualmente fáciles de reconocer. Es relevante señalar que el orden jerárquico fluctúa en cada nación, lo que significa que la representación visual del sistema legal colombiano no coincide con la de Estados Unidos (Castillo et al., 2025).

Figura 5

Pirámide De Kelsen



Nota: esta figura explica cómo está estructurada por niveles la pirámide de Kelsen. Datos tomados de Safetyculture (2022)

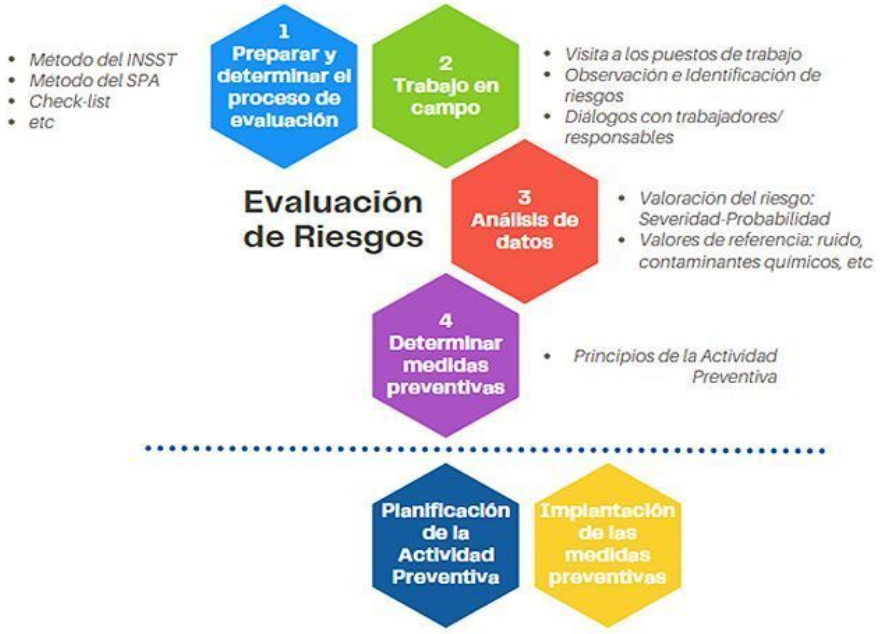
Estrategias de Valoración de riesgos y peligros

Los riesgos y peligros son inherentes a los entornos de trabajo, independientemente de la actividad económica. Sin embargo, hay una variación en sus grados de riesgo. Por lo tanto, es crucial para todo el grupo multidisciplinario de expertos en educación ocupacional identificarlos, valorarlos y supervisarlos en aras de prevenir las enfermedades laborales. De esta manera, se debe atribuir al decreto 1443 de 2014 en Colombia la importancia que le concede a la administración de los Peligros y Riesgos, destacando la importancia de emplear métodos eficaces, eficaces y de eficacia para su evaluación e intervención. Incluso, la ley 1562 de 2012 en Colombia hace una referencia significativa a la enfermedad en el trabajo (Parra, 2015).

En cuanto al Ministerio del Trabajo de Colombia, a través de las sesiones, estableció la clasificación de los agentes etiológicos/factores de riesgo ocupacional a considerar para prevenir enfermedades laborales. Además, el decreto 1477 de 2014 detalla de forma general y educativa los agentes y factores de riesgo presentes en las diversas actividades económicas y las enfermedades laborales que pueden surgir (Parra, 2021).

Figura 6

Estrategias y métodos para análisis de riesgos



Nota: esta figura explica las estrategias a implementar para valoración de riesgos. Datos tomados de Safetyculture (2022).

Grupos de Exposición Similar (G.E.S.)

Los grupos de exposición similar son grupos de estudio en los que se presenta una homogeneidad en términos de tipo, intensidad, duración y método de exposición, reduciendo la diferencia con respecto al grupo tratado, aumentando la validez interna del estudio. Son útiles para lograr la comparabilidad entre sujetos expuestos a factores similares, mejorando la calidad del análisis estadístico y reduciendo sesgos en la clasificación por exposición. Por otro lado, el uso de Grupos de Exposición Similar (G.E.S.) presenta varias ventajas (Tischer et al., 2022): Divide a las personas según su exposición, facilita la comparación entre diferentes poblaciones, reduce la heterogeneidad de la exposición, haciendo que los resultados sean más confiables (Burstyn y Kromhout, 2020), ahorra recursos mejorando la economía del estudio (Tielemans et

al., 2008). Sin embargo, su mayor limitación está dada por la posibilidad de subestimar la variación individual dentro de los grupos, lo cual puede afectar la precisión sino se tienen los criterios adecuados (Symanski et al., 2021). También puede que elimine exposiciones individuales atípicas relevantes, especialmente en estudios de efectos extremos o raros (Kromhout et al., 1993).

Bases Legales de la Investigación

En Colombia, el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo se rige por un marco normativo que proporciona todos los elementos, condiciones, requisitos y lineamientos necesarios para asegurar los ambientes laborales seguros y saludables. En este sentido, la tabla que se muestra a continuación presenta una serie de normas aplicables al SG-SST, indicando su especial relevancia en cuanto a la gestión del riesgo y a la protección del trabajador se refiere.

Tabla 2

Normatividad laboral vigente en Colombia

Jerarquía (Pirámide de Kelsen)	Norma	Año	Entidad Emisora / Organización	Interés de aplicación
1. Constitución	Constitución Política de Colombia	1991	Asamblea Nacional Constituyente	Reconoce el derecho a la vida, trabajo digno, salud y seguridad laboral como principios fundamentales.
2. Leyes	Ley 1562	2012	Congreso de la República	Moderniza el sistema de riesgos laborales e incorpora el SG-SST como obligatorio.
	Ley 1610	2013	Congreso de la República	Fortalece la inspección, vigilancia y control del cumplimiento normativo en SST.
	Ley 1010	2006	Congreso de la República	Previene y sanciona el acoso laboral.
	Ley 1448	2011	Congreso de la República	Reconoce derechos de las víctimas del conflicto armado, incluyendo aspectos laborales.
3. Decretos reglamentarios	Decreto 1295	1994	Presidencia de la República	Regula el Sistema General de Riesgos Laborales y define sus actores.
	Decreto 1072	2015	Ministerio del Trabajo	Compila la normativa laboral; reglamenta el SG-SST en el Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6.
4. Resoluciones	Resolución 0312	2019	Ministerio del Trabajo	Establece estándares mínimos para implementar y mejorar el SG-SST.
	Resolución 1409	2012	Ministerio del Trabajo	Regula el trabajo en alturas y medidas de prevención.
	Resolución 2346	2007	Ministerio de la Protección Social	Define criterios para exámenes médicos ocupacionales.
	Resolución 2646	2008	Ministerio de la Protección Social	Establece lineamientos sobre riesgos psicosociales.

	Resolución 40595	2022	Ministerio del Trabajo	Regula la capacitación en SG-SST y los requisitos para formadores.
5. Normas internacionales	Convenio 155 de la OIT	1981	Organización Internacional del Trabajo (OIT)	Promueve políticas coherentes de SST a nivel nacional. Ratificado por Colombia.

Nota: esta tabla explica la normatividad recopilada de acuerdo con la base legal de Colombia y su interés para este estudio. Adaptación propia.

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño metodológico

Antes de seleccionar el tema a estudiar, se comprobó la viabilidad y el beneficio del proceso de investigación para el proyecto denominado: Análisis de factores de riesgo y condiciones de salud y de trabajo en trabajadores un criadero de ganado bovino en Villavicencio, en el año 2024.

Este proyecto de investigación es de carácter aplicado, dado que, basándose en la detección de las condiciones de salud y seguridad laboral de los trabajadores del criadero de ganado bovino, su principal objetivo fue proporcionar soluciones a situaciones o problemas específicos detectados en las unidades de producción. (González, 2010).

Se adoptó una perspectiva cuantitativa, con un enfoque descriptivo, a través de la utilización de encuestas, el análisis de campo a través del método LEST, la observación directa, y la documentación tanto fotográfica como fílmica. Además, se tomaron en cuenta las características y perfiles de los trabajadores del criadero, sometiendo los datos a un análisis estadístico para establecer su incidencia y correlación, a través de una investigación metodológica no experimental, de corte transversal, dado que se llevó a cabo en un solo instante y los fenómenos estudiados no se corresponden con situaciones generadas. (Hernández et al., 2010).

Población y/o muestra objeto de estudio

Esta investigación, con diseño no experimental transversal, utilizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia, el cual, se compone por 28 empleados, que participan directamente en los procesos de cría, levantamiento y ceba de ganado bovino. Con edades que oscilan entre los 18 y 65 años, y que actualmente están trabajando en el criadero de ganado bovino. Este análisis en terreno se lleva a cabo en los municipios de Puerto Lleras, San Martin y Villavicencio (Meta), donde se ubican las unidades de producción del criadero, las cuales

denominaremos como: Unidad de Producción 1, Unidad de Producción 2 y Unidad de Producción 3.

Tabla 3

Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Personas con conocimientos o experiencia en Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).	Personas sin relación directa con el SG-SST.
Participación activa en la implementación o evaluación del SG-SST.	Falta de disponibilidad o negativa para participar.
Accesibilidad para realizar entrevistas o diligenciar encuestas.	Información insuficiente o poco confiable.
Aceptación voluntaria de participación en la investigación.	Menores de edad.

Nota: esta tabla explica los criterios de inclusión y exclusión que fueron definidos en el estudio. Adaptación propia

Técnicas o herramientas de recolección de datos

Teniendo en cuenta que nuestro estudio es de tipo cuantitativo, los instrumentos de medición fueron seleccionados de acuerdo con el tipo de estudio a realizar, a continuación, se describen:

Encuesta

La encuesta estructurada, es una adaptación de la Tercera Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (2021). Esta herramienta, que ha sido validada por entidades oficiales, nos permitirá recopilar información confiable sobre la afiliación al sistema de salud, la percepción de riesgos y la formación en SST. (Ver Anexo 1).

Guía Técnica Colombiana GTC-45

Esta guía ofrece un marco integral que combina principios, prácticas y criterios para llevar a cabo acciones en la identificación de peligros y evaluación de riesgos, dentro del contexto en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Utiliza como instrumento de recolección de la información

la Matriz de Peligros y riesgos la cual contiene información en los cargos de Administrador de la finca y Oficios varios, los procesos productivos, la identificación de peligros y riesgos y su correspondiente evaluación: nivel de deficiencia, nivel de exposición, nivel de probabilidad (NP= ND x NE), interpretación del nivel de probabilidad, nivel de consecuencia, -nivel de riesgo (NR) e intervención e interpretación del nivel de riesgo; además la valoración del riesgo y aceptabilidad. (Guía Técnica Colombiana GTC 45, 2012) (Ver Anexo 2).

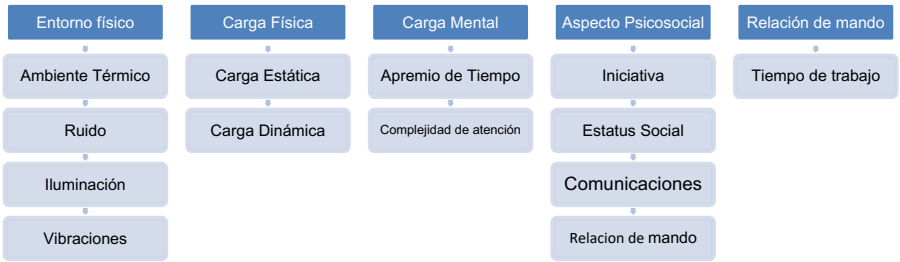
Método L.E.S.T

El Método L.E.S.T., conocido por su enfoque integral para evaluar las condiciones laborales. Este método examina aspectos físicos, la carga mental y las relaciones sociales. Su confiabilidad está respaldada por su uso en sectores como el agropecuario. (INSST, 2020) (Ver Anexo 3).

A pesar de que existen otras metodologías como el INSHT, Fine y la GTC 45, se decidió utilizar el método L.E.S.T. debido a que este evalúa cinco dimensiones entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y organizativos como los tiempos de trabajo. En el entorno rural del criadero bovino, esta permitió la cuantificación de parámetros con ayuda de una hoja de campo y la interpretación de los resultados con la herramienta ergonautas, logrando identificar los factores críticos para proponer medidas de intervención específicas, medibles y posibles para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo. Lo anterior se evidencia en la siguiente figura.

Figura 7

Método L.E.S.T



Nota: esta tabla explica las dimensiones del método L.E.S.T. Adaptación propia.

Operacionalización de variables

La Operacionalización de variables permitió conceptos e indicadores concretos, lo que facilito la medición y el análisis y a su vez garantizar la validez de los resultados de la investigación. Lo anterior se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones (si aplica)	Indicadores	Tipo de variable	Escala de medición
Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)	Conjunto de factores físicos, organizativos y sociales que inciden en el bienestar físico, mental y social del trabajador en su ambiente laboral.	1. Condiciones físicas del entorno 2. Organización del trabajo 3. Uso de EPP4. Salud ocupacional	- Estado del lugar de trabajo - Existencia de pausas activas - Acceso y uso de EPP - Controles médicos	Compleja	Nominal, ordinal
Riesgos laborales percibidos	Percepción del trabajador frente a los peligros presentes en su entorno laboral que pueden afectar su salud o integridad.	1. Riesgos físicos 2. Riesgos biológicos 3. Riesgos químicos 4. Riesgos ergonómicos5. Riesgos psicosociales	- Identificación de tipo de riesgo - Nivel de exposición percibida - Frecuencia de exposición	Compleja	Ordinal
Accidentes de trabajo	Evento repentino ocurrido por causa o con ocasión del trabajo, que produce una lesión orgánica, perturbación funcional o la muerte. (Decreto 1295 de 1994)	No aplica	- Número de accidentes reportados - Tiempo de incapacidad - Tipo de lesión	Simple	Cuantitativa discreta
Enfermedades laborales	Enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral. (Decreto 1477 de 2014)	No aplica	- Diagnósticos médicos - Frecuencia de aparición - Tiempo de evolución	Simple	Cuantitativa discreta

Acceso a seguridad social	Afiliación del trabajador al Sistema General de Seguridad Social en Salud, Riesgos Laborales y Pensiones.	No aplica	- Afiliación a EPS - Afiliación a ARL - Afiliación a pensión	Simple	Nominal
Tipo de contrato laboral	Acuerdo entre empleador y trabajador que regula la relación laboral y sus condiciones.	No aplica	- Formal (escrito) - Verbal - Sin contrato	Simple	Nominal
Capacitación en SST	Proceso mediante el cual los trabajadores adquieren conocimientos y habilidades sobre prevención de riesgos laborales.	No aplica	- Frecuencia de capacitaciones - Temas abordados - Participación del trabajador	Simple	Ordinal
Uso de elementos de protección personal (EPP)	Utilización de dispositivos que protegen al trabajador contra los riesgos presentes en su entorno laboral.	No aplica	- Tipo de EPP suministrado - Frecuencia de uso - Condiciones del EPP	Simple	Ordinal
Satisfacción laboral relacionada con SST	Nivel de conformidad del trabajador con las condiciones de seguridad y salud que ofrece su lugar de trabajo.	No aplica	- Nivel de satisfacción reportado - Percepción de apoyo ante accidentes o enfermedades laborales	Simple	Ordinal

Nota: Esta tabla explica la operacionalización de las variables de estudio. Adaptación propia

Fases metodológicas

Las fases se diseñaron según los objetivos específicos, vinculando acciones y técnicas de recolección coherentes con el enfoque cuantitativo (Hernández-Sampieri et al., 2022).

Tabla 5

Fases de investigación

Fase	Actividades	Técnicas o herramientas de recolección de datos
Fase 1. Establecer el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y trabajo	Aplicación del instrumento seleccionado para determinar el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y trabajo.	Se utilizó la adaptación de la herramienta empleada en la Tercera Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Sistema General de Riesgos Laborales (2021). (Ver Anexo 1)
	Tabulación de variables y análisis estadístico descriptivo.	El análisis estadístico se realizó de manera manual mediante el programa Microsoft Excel.
	Análisis de variables asociadas al perfil sociodemográfico, condiciones de salud y trabajo haciendo uso de estadística descriptiva.	El análisis fue básicamente descriptivo.
Fase 2. Identificar los factores de riesgo en trabajadores durante la ejecución de actividades y tareas de cría de ganado bovino	Realizar observaciones directas en las jornadas laborales.	Observación directa no participante.
	Realización de inspección e identificación de riesgos en los puestos de trabajo del personal administrativo de la finca y operarios de oficios varios, en actividades rutinarias y no rutinarias.	Diligenciamiento de la matriz de peligros y riesgos y estimación del riesgo. (Ver Anexo 2). Se tuvo en cuenta la GTC 45 para la identificación de peligros, riesgos y medidas de control existentes.

Fase 3. Estimar el nivel de riesgo durante la ejecución de actividades y tareas haciendo uso de metodologías cuantitativas	Aplicación del método cuantitativo para determinar condiciones de salud y trabajo en el criadero de ganado bovino. Estimación del nivel de riesgo calculado. Análisis del nivel de riesgo.	Aplicación del método L.E.S.T. en las dimensiones de entorno físico, carga física, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. (Ver Anexo 3) Cuantificación de parámetros en hoja de campo L.E.S.T. Análisis de resultados a través de la herramienta propuesta por Ergonautas.
Fase 4. Proponer estrategias que permitan mejorar la exposición a factores de riesgo, condiciones de seguridad y de salud	Establecer medidas de control de acuerdo con la jerarquización de controles: eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos y elementos de protección personal. Análisis de las medidas de control de acuerdo con la jerarquización de controles.	Proponer medidas de intervención con las siguientes características: específicas, medibles, alcanzables y definidas en función del tiempo.

Nota: Esta tabla explica cómo se llevó a cabo el estudio de acuerdo con las fases plasmadas. Adaptación propia

Análisis estadístico o de los datos

Se utilizó un método cuantitativo, la información de los sondeos se codifica y examina a través del programa Microsoft Excel, utilizando estadística descriptiva, para describir las condiciones sociodemográficas en términos de salud y empleo. Los factores de riesgo detectados son estudiados de acuerdo con el método L.E.S.T., que clasifica el nivel de riesgo en cinco dimensiones laborales. Los hallazgos se muestran en cuadros y diagramas que facilitan una comprensión nítida y práctica para la toma de decisiones (Hernández et al., 2021)

Consideraciones éticas

Esta Investigación no presenta ningún riesgo ya que en su realización se hará un estudio de tipo retrospectivo, no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, sicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Además, la participación de trabajadores y empleadores es voluntaria, sin responsabilidad de compensación. Finalmente, se obtendrá el consentimiento informado y por escrito de ambas partes. Es así como el trabajo de campo de los estudiantes de la maestría de gerencia de seguridad y salud en el trabajo es realizado por profesionales competentes que

residen en el mercado laboral y están bien informados y capacitados para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo. (Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo expone los hallazgos derivados del estudio de la población laboral en respuesta a los objetivos establecidos. Comienza con la descripción sociodemográfica de los empleados, para luego identificar los factores de riesgo vinculados a sus labores. Adicionalmente, se calcula el grado de exposición a las condiciones ambientales, carga física y mental, factores psicosociales y periodos laborales. Finalmente, se sugieren tácticas dirigidas a reducir estos riesgos y mejorar las condiciones de trabajo.

Resultados asociados al objetivo específico No. 1

Establecer el perfil sociodemográfico, condiciones de salud y de trabajo de la población de estudio.

El perfil sociodemográfico evidencia elementos de mayor riesgo en el trabajo. La baja educación, que se concentra en el primer ciclo 50% únicamente en primaria y 21.4% sin estudios, restringe el entendimiento de los protocolos de bioseguridad y gestión de maquinaria, así como la atención a la brucelosis zoonótica, problemas químicos y lesiones. El estrato 1 es el más afectado por la pobreza extrema, con un 71.4% sufriendo jornadas agobiantes sin un equipo de protección apropiado. El predominio de hombres 1 con un 92.9% y de mujeres jóvenes 4 con un 53.6% fortalece roles de gran esfuerzo físico (ordeño, carga) que incrementan el riesgo ergonómico en un entorno climático desfavorable.

Tabla 6

Resumen de los resultados arrojados en el perfil sociodemográfico

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género	Masculino	26	92.9%
	Femenino	2	7.1%
Estrato socioeconómico	Estrato 1	20	71.4%
	Estrato 2	8	28.6%
Edad	18 a 24 años	4	14.3%
	25 a 34 años	10	35.7%

	35 a 45 años	5	17.9%
	Más de 45 años	9	32.1%
	Unión libre	16	57.1%
Estado civil	Soltero(a)	12	42.9%
	Sin escolaridad	6	21.4%
	Primaria incompleta	5	17.9%
	Primaria completa	9	32.1%
	Bachillerato incompleto	2	7.1%
	Bachillerato completo	4	14.3%
Nivel educativo	Formación técnica u otra	2	7.1%

Nota: Esta tabla explica los resultados arrojados del perfil sociodemográfica. Adaptación propia

Los factores que influyen en la salud y bienestar laboral evidencian una vulnerabilidad sistémica. La falta de educación y recursos económicos limita el acceso a servicios de salud, agravando enfermedades laborales como respiratorias por polvo/amoníaco, y musculoesqueléticas por exceso de trabajo. La mayoría de los vínculos familiares en unión libre (57,1%) indica cargas familiares no oficializadas, ejerciendo presión sobre los ingresos ya bajos e inmovilizando los ciclos informáticos. La clase baja, la educación deficiente y la falta de redes de protección social conjunta agudizan la marginación, impactando la salud. Se afectan la salud mental -estrés, depresión- y la sostenibilidad en el trabajo.

Con respecto al perfil sociodemográfico, se evidencia una marcada predominancia del género masculino, representando la mayoría del grupo. Así mismo, se infiere que la mayoría de las personas encuestadas pertenecen a estratos bajos, y que la edad de los individuos estudiados oscila entre los 25 y 45 años. En cuanto al nivel educativo, se considera precario, ya que gran parte del grupo no ha completado la primaria, lo que indica que es una población vulnerable en términos de conocimientos sobre ejecución de procesos, los riesgos a los que se exponen en el trabajo, así como el uso de equipos de protección personal.

Por otra parte, en la tabla 7 se presenta de manera resumida los resultados obtenidos al evaluar las condiciones de trabajo.

Tabla 7

Condiciones de trabajo

Tipo de riesgo laboral	Descripción del entorno de trabajo	Impacto en la salud de los trabajadores	Nivel de exposición (%)	Factores que agravan el riesgo
Físico	Espacios al aire libre sin techos, sin ventilación mecánica ni natural, alta humedad ambiental, exposición prolongada al sol.	Golpes de calor, deshidratación, disminución del rendimiento físico, fatiga térmica, irritación dérmica.	100%	Falta de infraestructura básica (techos, ventilación); sin pausas programadas ni hidratación permanente.
Químico	Uso frecuente de agroquímicos y sustancias sin rotulado; ausencia de controles de ventilación ni prácticas seguras.	Alergias respiratorias, irritación ocular, intoxicaciones leves, acumulación de sustancias tóxicas.	60.7%	Bajo nivel educativo impide la lectura de etiquetas y hojas de seguridad; sin capacitación en manejo de sustancias.
Biológico	Manejo de residuos orgánicos, contacto con fluidos corporales, falta de recolección segura de desechos.	Infecciones dérmicas, gastrointestinales y respiratorias; riesgo de enfermedades zoonótica.	92.8%	Escasez de elementos de protección personal (EPP); desconocimiento de protocolos de bioseguridad.
Biomecánico	Trabajo repetitivo, transporte manual de cargas, posturas forzadas, estaciones sin diseño ergonómico.	Dolores musculares, contracturas, lumbalgias, desgaste físico prematuro, trastornos osteomusculares.	100%	Jornadas extensas sin pausas activas; sin formación ergonómica; tareas asignadas sin considerar capacidades físicas.

Nota: Esta tabla explica los resultados obtenidos de condiciones de trabajo. Adaptación propia

El difícil trabajo agropecuario evidencia riesgos comunes para todos los trabajadores dentro de los que se destacan lo siguiente: temperaturas extremas y humedad continua, así como movimientos repetitivos que agravan su situación. El contacto con fluidos animales y el uso de plaguicidas se complican por la falta de educación, lo que dificulta seguir las reglas de seguridad. Las consecuencias son inevitables: lesiones osteomusculares, pulmonares y dérmicas asociada a la vulnerabilidad financiera. Se necesita intervención urgente con supervisión médica, capacitación práctica y uso de equipo de protección que mejoren sus condiciones laborales.

Tabla 8

Resultado de condiciones de salud

Categoría	Indicador	Valor (%)	Interpretación contextual
Percepción del estado de salud	Buena	78.5%	Alta exposición a riesgos, pero percepción positiva, posiblemente por normalización del riesgo.
	Regular	17.7%	Asociada a afecciones musculoesqueléticas o respiratorias sin atención médica adecuada.
	Mala	No reportado	Indicio de subregistro; puede reflejar falta de acceso a diagnóstico o naturalización de dolencias.
	Muy buena	No reportado	Dato ausente; podría indicar omisión o confusión en la autopercepción del estado de salud.

Enfermedad de origen común	Sí	17.85%	Se reportan principalmente enfermedades respiratorias y dermatológicas, asociadas a polvo y químicos.
	No	82.10%	Dato poco confiable; el 71.4% en estrato 1 tiene dificultades de acceso al sistema de salud.
Enfermedad de origen laboral (EL)	Sí	3.5%	Subregistro crítico: la baja escolaridad impide identificar el vínculo entre trabajo y enfermedad.
	No	96.4%	El miedo a perder el empleo o desconocimiento de derechos agrava la falta de notificación de enfermedades EL.
Accidente laboral (AL)	Sí	3.5%	Inconsistencia evidente: pese a exposición total a riesgos físicos/biomecánicos, se reportan pocos casos.
	No	96.4%	Se observa una cultura de aceptación del riesgo y falta de mecanismos para reportar o registrar accidentes.

*Nota: E*sta tabla explica los resultados obtenidos de condiciones de salud. Adaptación propia

Las condiciones de salud muestran que, aunque la percepción del estado de salud es positiva, la alta exposición a riesgos lleva a la conclusión de que los trabajadores tienden a normalizar estos riesgos, Por otro lado, el 17,7% de los encuestados manifiestan haber presentado trastornos musculo y afecciones respiratorias sin haber recibido atención médica, situación que se agrava por las dificultades de acceso al sistema de salud. Además, el reconocimiento de la relación entre el trabajo y las enfermedades laborales (EL) y los accidentes laborales (AL) es inconsistente, probablemente debido a la baja cultura de reporte y a la aceptación del riesgo como parte del proceso productivo.

Al observar los resultados, cabe destacar la clara predominancia del género masculino. En general, se observa el 92,90% de participantes de sexo masculino en comparación con el 7,10% del femenino. La mayoría de los encuestados provienen del E1. Cabe destacar que el 71,00% conlleva la concentración en grupos de bajos recursos. Esto puede reflejar las realidades socioeconómicas de la región. En cuanto a la distribución de la edad, los grupos más numerosos se encuentran en 35-45 años, que representa el 28,60%, y en 25-35, con 25,00%.

La mayoría de los encuestados informaron estar solteros o en una unión libre, con sólo un pequeño porcentaje casado. Aunque la mitad cuenta con educación básica, lamentablemente una quinta parte no recibió ninguna instrucción escolarizada y solo unos pocos alcanzaron niveles educativos superiores como posgrados. Esta alta tasa de personas sin educación formal o con estudios mínimos evidencia la necesidad de implementar programas pedagógicos

innovadores que garanticen el derecho a la educación y promuevan oportunidades de desarrollo personal en esta población, tan vulnerable ante la precariedad y la exclusión.

También se encontró que la exposición a varios factores de riesgo ocupacionales era alta en la población estudiada. Respecto al riesgo físico, los altos niveles de exposición al ambiente térmico, con temperaturas por encima de los límites críticos y humedad relativa alta, que inciden sobre el 100% de los trabajadores, representan una amenaza para la salud y la eficiencia en el trabajo. Por su parte el riesgo químico: Nivel de exposición moderada: 60.71% de trabajadores expuestos, provocado en su mayoría por el manejo de agentes químicos peligrosos.

Respecto al riesgo biológico, el 96% de la población se encuentra expuesto al manejo de materiales y desechos contaminados, lo que conduce a un aumento en el riesgo de contagiar enfermedades a causa de los procesos de contaminación cruzada. Finalmente, se presenta una exposición constante al riesgo biomecánico vinculado al trabajo, ya que todos los empleados son responsables, en su trabajo, de movimientos reiterados, levantamiento y gestión de cargas, lo que supone un peligro para la salud musculo esquelética de los trabajadores.

Resultados asociados al objetivo específico No. 2

Identificar los factores de riesgo en trabajadores durante la ejecución de actividades y tareas en un criadero de ganado bovino

Según el método de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, al detectar los factores de riesgo en la crianza de ganado bovino, se reconocieron los riesgos asociados con el contacto de los animales y los nutrientes de los animales con los agentes biológicos, que abarcan virus, bacterias y zoonosis, además de la radiación y elementos físicos como ruido, vibraciones y temperaturas extremas. Al reconocer las repercusiones, que van desde afecciones respiratorias hasta perjuicio neurológico y oftalmológico.

De igual manera, los riesgos biomecánicos, asociados a posiciones corporales no naturales, movimientos reiterados y levantamiento manual de cargas pueden llevar a desórdenes

osteomusculares. En lo que respecta a los riesgos químicos, se detectó el uso de químicos de limpieza y exposición al material particulado, que afecta la vía respiratoria y puede causar envenenamiento. En los riesgos psicosociales, como carga mental, interacciones laborales y organizacionales también tuvieron efecto negativo en el bienestar emocional y motivador del personal.

Aunque la mayoría de los riesgos se clasificaron como "aceptables" o "aceptables con control específico", es necesario aplicar y robustecer medidas de intervención como formación, pausas activas, uso correcto de elementos de protección personal, programas de mantenimiento, protocolos de limpieza y estrategias organizacionales. El objetivo es minimizar los impactos en la salud de los empleados, acatar la legislación en vigor y asegurar condiciones seguras y saludables.

Teniendo en cuenta lo explicado a continuación se presentan los resultados de la matriz aplicada para la valoración de riesgo y peligros en las tres fincas seleccionada tomando como punto de partida lo establecido en la norma GTC-45.

Tabla 9

Matriz de riesgo Unidad Productiva 1

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
Pastoreo y cuidado animal	Biológico	Exposición a virus y bacterias (gripe, brucelosis, leptospirosis).	6	10	60	Riesgo Medio – Aceptable
Manejo de animales (vacunación, inseminación, marcaje)	Biológico	Enfermedades zoonóticas y respiratorias.	8	10	80	Riesgo Medio – Aceptable
Contacto interpersonal en áreas comunes	Biológico	Contagio de COVID-19 y enfermedades respiratorias graves.	8	60	480	Riesgo Alto – Control Especial.
Trabajo en exteriores sin protección visual	Físico	Fatiga ocular, dolor de cabeza.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Exposición a ruido y vibración por maquinaria	Físico	Hipoacusia, lumbalgias, trastornos nerviosos.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
Actividad bajo sol o frío extremo	Físico	Deshidratación, síncope, agravamiento de enfermedades.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Limpieza con productos químicos	Químico	Intoxicaciones, alergias, afectación respiratoria.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Exposición a polvo y emisiones	Químico	Enfermedades crónicas (cáncer, infertilidad, respiratorias).	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Trabajo físico constante (carga, esfuerzo, posturas)	Biomecánico	Lumbalgias, fatiga, síndrome del túnel carpiano.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Tareas repetitivas (ordeño, pastoreo continuo)	Biomecánico	Dolores musculares, fatiga general, lesiones osteomusculares.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Gestión, turnos, ambiente de trabajo	Psicosocial	Estrés, conflictos, desmotivación.	2	10	20	Riesgo Bajo – Aceptable
Riesgos eléctricos y uso de herramientas	Seguridad – Eléctrico/Mecánico	Electrocución, quemaduras, cortaduras, atrapamientos.	4	25	100	Riesgo Medio – Aceptable
Orden y aseo, caídas, objetos fuera de lugar	Seguridad – Locativo	Tropiezos, fracturas, lesiones.	4	25	100	Riesgo Medio – Aceptable
Amenazas externas (robo, atentados)	Seguridad – Público	Lesiones, muerte.	4	25	100	Riesgo Medio – Aceptable
Fenómenos naturales (sismos, lluvias, granizo)	Natural	Golpes, heridas, contusiones, muerte.	2	25	50	Riesgo Bajo – Aceptable

Nota: Esta tabla explica de manera los resultados resumidos de la matriz de riesgo. Adaptación propia.

Tabla 10

Matriz de riesgo Unidad Productiva 2

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
1. Pastoreo y cuidado animal	Biológico	Contagio de virosis (gripas, resfriados), reacciones alérgicas	6	10	60	III – Aceptable
2. Manejo veterinario (vacunación, inseminación)	Biológico	Enfermedades zoonóticas (brucelosis, rabia, leptospirosis, etc.)	8	10	80	III – Aceptable

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
3. Interacción en zonas comunes	Biológico	COVID-19, IRA, neumonía grave, otras zoonosis	8	60	480	II – Aceptable con control
4. Trabajo de oficina / uso de video terminal	Físico	Fatiga visual, cefaleas, pérdida de agudeza visual	2	10	20	IV – Aceptable
5. Limpieza con sustancias químicas	Químico	Intoxicaciones, reacciones alérgicas, afectación respiratoria	2	10	20	IV – Aceptable
6. Manipulación manual de cargas	Biomecánico	Lumbalgias, síndrome del túnel carpiano, desórdenes musculo esqueléticos.	2	10	20	IV – Aceptable
7. Movimientos repetitivos (ordeño, pastoreo)	Biomecánico	Dolores musculares, fatiga, lesiones osteomusculares	2	10	20	IV – Aceptable
8. Exposición a ruido y vibraciones	Físico	Hipoacusia, trastornos del sistema nervioso	2	10	20	IV – Aceptable
9. Exposición a temperaturas extremas	Físico	Deshidratación, calambres, golpe de calor, síncope, muerte	2	10	20	IV – Aceptable
10. Uso de maquinaria eléctrica y herramientas	Seguridad – Eléctrico / Mecánico	Electrocución, quemaduras, atrapamientos, cortaduras	4	25	100	III – Aceptable
11. Gestión y organización de tareas	Psicosocial	Estrés, desmotivación, conflictos laborales	2	10	20	IV – Aceptable
12. Exposición a fenómenos naturales (sismos, lluvias, vendavales)	Natural	Contusiones, heridas, muerte	2	25	50	III – Aceptable

Nota: Esta tabla explica de manera los resultados resumidos de la matriz de riesgo. Adaptación propia

Tabla 11

Matriz de riesgo Unidad Productiva 3

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
Pastoreo	Biológico	Contagio de virosis (gripas, resfriados), reacciones alérgicas	6	10	60	III – Aceptable
Vaquería	Biológico	Contagio de zoonosis (brucelosis, leptospirosis), alergias cutáneas	6	10	60	III – Aceptable

Actividad	Peligro Principal	Efectos Posibles	NP	NC	NR	Nivel de Riesgo
Vacunación	Biológico	Exposición a sangre/fluidos, riesgo de enfermedades infecciosas	6	10	60	III – Aceptable
Marcado animal	Biológico	Riesgo de lesiones y entrada de patógenos por heridas	6	10	60	III – Aceptable
Inseminación	Biológico	Manejo de material biológico, riesgo de contagio por fluidos corporales	6	10	60	III – Aceptable
Crianza animal	Biológico	Contacto prolongado con heces, orina y pelo; infecciones respiratorias	6	10	60	III – Aceptable
Alistamiento de ganado	Biológico	Riesgo de caídas y exposición a excrementos y patógenos ambientales	6	10	60	III – Aceptable
Cargue y entrega	Biológico	Manejo de animales estresados; posibilidad de agresión y contagios	6	10	60	III – Aceptable

Nota: Esta tabla explica de manera los resultados resumidos de la matriz de riesgo. Adaptación propia

Los resultados anteriores demuestran que los trabajadores enfrentan diversos riesgos, de los cuales el biológico es el más severo. A su vez, de acuerdo con la tabla de matrices, este riesgo es letal. A pesar de que la cantidad de los niveles de los riesgos analizados mayoritariamente son aceptables, llama la atención la ausencia de los controles ergonómicos y psicosocial. Al respecto, la exposición al calor y a algunos productos químicos son amenazas potenciales, aunque con una probabilidad baja.

Resultados asociados al objetivo específico No. 3.

Estimar el nivel de riesgo frente a condiciones del entorno, carga física, carga mental, aspecto psicosocial y tiempos de trabajo, en trabajadores de un criadero de ganado bovino.

En respuesta al objetivo de caracterizar las condiciones de trabajo, se realizó por selección de grupos de exposición similar, en los cargos de administrador de finca, vaquero y oficios vario, mediante la aplicación del método LEST, se evidenció una alta carga física en todos los casos, siendo especialmente crítica en el cargo de oficios varios, donde se identificaron condiciones nocivas derivadas del esfuerzo constante, la manipulación manual de cargas y las posturas forzadas.

Se presenta a continuación los resultados del método L.E.S.T. esta evaluación ergonómica fue aplicada a los cargos de “Administrador de Finca", tratando las cinco dimensiones esenciales. Los hallazgos señalan graves incomodidades a nivel de carga física y moderada en periodos laborales, mientras que el ambiente físico, la carga mental y los factores psicosociales necesitan información adicional para un diagnóstico integral.

Tabla 12

Evaluación ergonómica del administrador de finca

Dimensión	Variables	Puntuación	Interpretación
Carga Física	Carga Estática: 2 / Carga Dinámica: 5 / Esfuerzo aprovisionamiento: 3	**5**	Molestias fuertes. Fatiga
Entorno Físico	Temperatura efectiva: 2 / Cambios térmicos: 0 / Iluminación: 3 / Contraste: 2 / Deslumbramientos: 0 / Ruidos impulsivos: 2 / Nivel sonoro: 3 / Vibraciones: 1	**2.1**	Débiles molestias
Carga Mental	Presión de tiempo: 6 / Atención: 5 / Complejidad: 4	**5**	Débiles molestias
Aspectos Psicosociales	Iniciativa: 3 / Comunicación: 4 / Relación con mando: 6 / Status social: 3	**4**	Débiles molestias
Tiempos de Trabajo	Jornada semanal: 7 / Pausas extra: 6 / Horas extras/retrasos: 8 / Libertad de descanso: 2	**6**	Molestias medias. Riesgo de fatiga

Nota: Elaboración propia

La valoración ergonómica del cargo "Oficios Varios" (ID 02), utilizando el método LEST, examina cinco dimensiones: ambiente físico, carga física, carga mental, factores psicosociales y períodos laborales. La carga física, junto con el ambiente térmico y luminoso, presentan niveles perjudiciales; el resto presenta incomodidades moderadas o leves. Es crucial dar prioridad a las intervenciones en esfuerzos y en las condiciones del medio ambiente.

Tabla 13

Valoración ergonómica de oficios varios

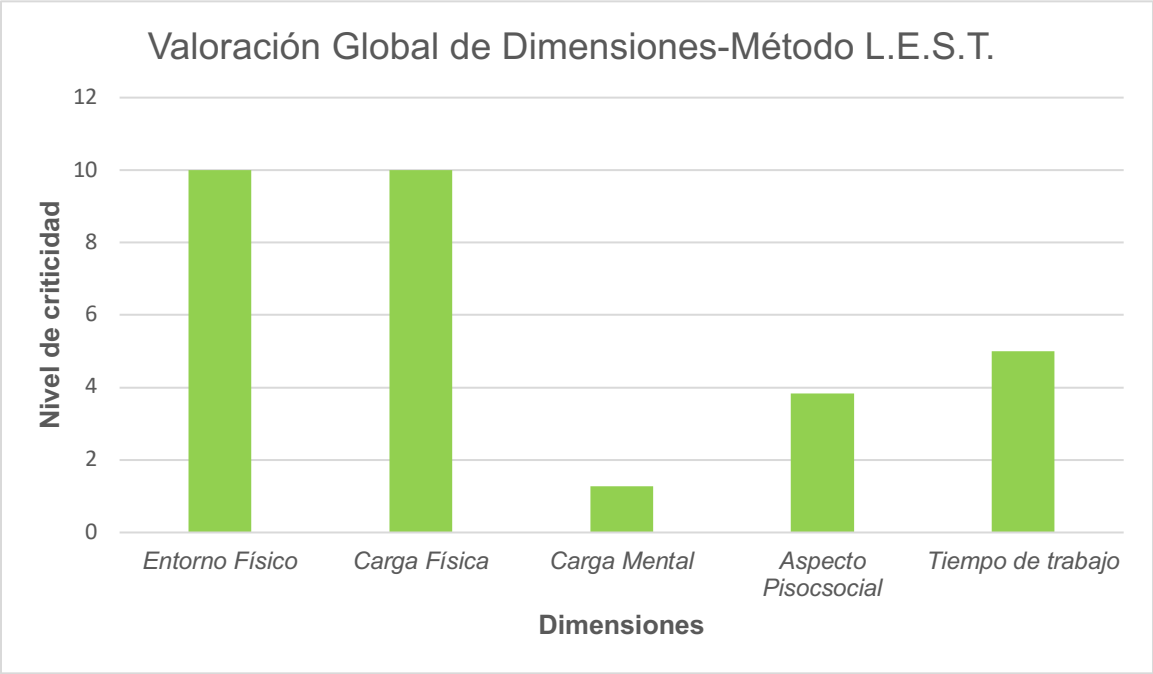
Dimensión	Variables clave	Puntuación	Interpretación
Carga Física	Carga Dinámica: 7 Esfuerzo aprovisionamiento: 6	7	Molestias fuertes; fatiga posible
Entorno Físico	Temperatura. efectiva: 8 Iluminación: 9 Ruido (nivel atención): 10	9	Situación nociva
Carga Mental	Presión de tiempo: 5 Atención: 4 Complejidad: 5	5	Débiles molestias; confort mejorable
Psicosociales	Iniciativa: 4 Comunicación: 5 Relación mando: 6 Status social: 3	5	Débiles molestias; ajustes mínimos
Tiempos de Trabajo	Duración semanal: 7 Pausas: 5 Horas extras/retrasos: 6 Libertad descanso: 4	6	Molestias medias; riesgo leve de fatiga

Nota: Elaboración propia

Para entender la diferencia, es necesario recordar que las amenazas son más probables de realizarse. En este sentido, es importante fortalecer los protocolos de bioseguridad, ergonómico y de la salud mental y promover el uso del EPP, para garantizar los entornos laborales seguros y sostenibles. Lo cual se puede ver de manera más amplia en la siguiente figura 5, 6 y 7.

Figura 8

Valoración global de dimensiones

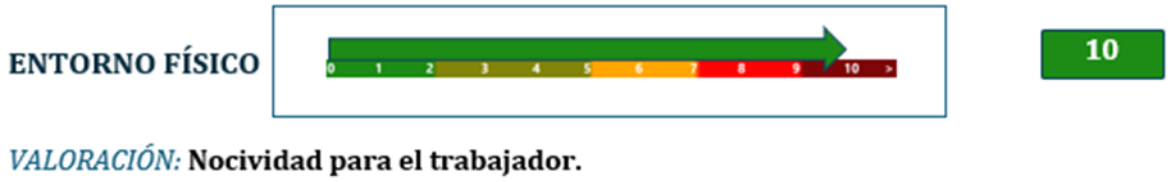


Nota: Esta figura explica los resultados resumidos de la valoración global. Adaptación propia

En cuanto al entorno físico, se detectaron factores críticos en el área operativa, con exposición a altas temperaturas, niveles de ruido significativos y deficiencias en la iluminación, lo que afecta directamente el confort y la salud de los trabajadores. La carga mental también resultó elevada, asociada a tareas repetitivas y con escaso nivel de estímulo, generando fatiga mental por monotonía y limitada variedad de actividades. Lo anterior se evidencia en la figura 6

Figura 9

Entorno Físico



Nota: Esta figura explica los resultados de la calificación de entorno físico. Adaptación propia

Con respecto a la carga mental también resultó elevada, asociada a tareas repetitivas y con escaso nivel de estímulo, generando fatiga mental por monotonía y limitada variedad de actividades.

Figura 10

Carga Mental

VALORACIÓN: **Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.**

Nota: Esta figura explica los resultados de la calificación de aspectos psicosociales. Adaptación propia

A nivel psicosocial, se destaca la extrema dependencia jerárquica en las relaciones laborales, en que las decisiones están centralizadas y los colaboradores no tienen participación en los procesos organizativos. Esto se traduce en la sensación de desvalorización del propio rol y de invisibilidad afectando de manera directa a la motivación y al bienestar emocional. Además, la ausencia de espacios de representatividad y de diálogo colectivo, la cohesión grupal y, en última instancia, puede generar altos niveles de estrés, malestar laboral y baja satisfacción.

Figura 11

Tiempos de trabajo

VALORACIÓN: **Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajador.**

Nota: Esta figura explica los resultados de la calificación de tiempos de trabajo. Adaptación propia.

Finalmente, los tiempos de trabajo, aunque formalmente establecidos en jornadas de 8 horas, presentan poca flexibilidad y pausas inadecuadas, lo cual incrementa el riesgo de fatiga acumulada y reduce la capacidad de recuperación física y mental del personal. Estos hallazgos reflejan la necesidad de adoptar medidas correctivas que mejoren las condiciones laborales y promuevan un entorno de trabajo más seguro y saludable.

Resultados asociados al objetivo específico No. 4

Proponer estrategias que permitan mitigar la exposición a los factores de riesgo que se presentan en un criadero de ganado bovino.

Según las características sociodemográficas, de salud y de condiciones de trabajo del personal de administración de incubadoras, así como los factores de riesgo detectados en la GTC 45, LEST, entre otros, se pudo anticipar una mejora en las medidas de control sobre los riesgos detectados y las condiciones de trabajo de la compañía. En relación con los riesgos físicos, las decisiones contemplaron:

Tabla 14

Propuesta de estrategias para mitigar los factores de riesgos

Finca	Actividad	Peligro	Medidas de Ingeniería	Controles Administrativos y Señalización	EPP
Unidad productiva 1	Pastoreo y cuidado animal	Biológico	Bebederos y corrales limpiables, barreras físicas	Protocolos de limpieza y desinfección diarios; carteles de lavado de manos; turnos escalonados para reducir afluencia	Guantes, mascarilla quirúrgica
	Manejo veterinario (vacunación, inseminación.)	Biológico	Área de aislamiento para animales enfermos	Plan de vacunación obligatorio; registro y control de síntomas al ingreso; señalización de “Zona de alto riesgo biológico”	Mascarilla FFP2, guantes de nitrilo
	Trabajo con animales	Biomecánico	Plataformas regulables en altura para manipulación	Programa de pausas activas; carteles de postura ergonómica; rotación de tareas	Cinturón lumbar, calzado de seguridad
	Uso de maquinaria	Físico / Mecánico	Protecciones en ejes y piezas móviles	Inspección y mantenimiento preventivo semanal; señalización de zonas de riesgo mecánico	Protectores auditivos, guantes resistentes
	Ordeño y pastoreo	Biológico	Sistemas de ordeño automatizado con auto limpieza	Instrucciones visibles de desinfección antes y después del uso; turnos escalonados	Guantes, mascarilla quirúrgica
Unidad Productiva 2	Limpieza con químicos	Químico	Sistemas de dosificación cerrada de desinfectantes	Fichas de datos de seguridad accesibles; señalización de “Uso obligatorio de EPP”; plan de respuesta a derrames	Guantes resistentes a

					químicos, gafas
	Manipulación de cargas	Biomecánico	Elevadores manuales o carros porta cargas	Capacitación en técnicas de levantamiento; pausas activas; señalización de peso máximo por carga	Cinturón lumbar
	Trabajo de oficina / VDT	Físico	Mesas y sillas ajustables	Recordatorios de descanso ocular cada 20 min; carteles “Postura correcta”; pausas programadas	Descansa pies, soporte lumbar para silla
	Tareas generales de finca	Biológico	Cabinas de descontaminación	Rondas sanitarias y controles de acceso; carteles de “Zona limpia” y “Zona sucia”; capacitaciones periódicas de higiene	Mascarilla FFP2, guantes de nitrilo
	Transporte interno de cargas	Biomecánico	Carretillas motorizadas	Señalización de rutas seguras; límite de peso indicado; plan de rotación de conductores	Botas de seguridad, guantes
	Exposición a ruido y vibraciones	Físico	Amortiguadores en asientos de vehículos	Inspecciones periódicas de niveles sonoros; carteles “Protección auditiva obligatoria”; pausas fuera de zona ruidosa	Protectores auditivos
Unidad Productiva 3	Exposición a calor y frío extremos	Físico	Sombrillas móviles y refugios con ventilación cruzada	Horarios de trabajo ajustados a horas más frescas; señalización de zonas de hidratación; protocolo de vigilancia de síntomas de golpe de calor	Ropa de protección térmica, gorra

Nota: Elaboración propia

Las acciones de protección individual deben implementarse ante el peligro químico (se requiere una formación constante para el personal; se debe fomentar la utilización de sustancias químicas de baja toxicidad). Es necesario establecer prácticas de salud y seguridad, tales como:

- Lugares de higiene y desinfección para minimizar el riesgo biológico asociado al contacto con residuos.
- Un programa de inmunización y supervisión médica laboral

Es necesario emplear equipos o dispositivos para actividades con riesgo biomecánico (carros, rampas, etc.); la disposición del trabajo debe favorecer la alternancia entre esfuerzos fisiológicos y descansos, y se podrían sugerir intervenciones de ejercicios de estiramiento para evitar alteraciones musculo esqueléticas.

Discusión de resultados

Al realizar este estudio descriptivo, podemos determinar que la mayoría de los trabajadores son hombres (92.9%). Este modelo es un modelo cultural y social que ha sido evidenciado en otros estudios descriptivos vinculados con las plantas de beneficio de ganado. El 13 % de este grupo de edad es inferior a 46 años, lo que indica que es una comunidad de adultos bastante jóvenes y esta variable debe tenerse en cuenta al elaborar estrategias de intervención en relación

con sus riesgos biopsicosociales y de trabajo. El 57.1% tiene una relación de pareja estable, lo cual se percibe como un elemento de protección desde un punto de vista psicosocial (Ruedas y Suarez, 2023).

En relación con su grado de educación, únicamente el 7.2 % logró concluir exitosamente sus estudios de educación secundaria. Este descubrimiento indica que hay una población que necesita capacitación en varias áreas fundamentales para su crecimiento personal y social. No obstante, para implementar estas formaciones es imprescindible elaborar estrategias adaptadas a su nivel de educación o realizar nivelaciones previas al menos a nivel de educación primaria básica (Vega y Pérez, 2021).

En los sistemas de producción de animales, el bienestar personal se ha convertido en uno de los componentes esenciales, siendo un elemento tanto crucial para conservar y mejorar los niveles de producción, como un requerimiento cada vez más importante exigido en el mercado. Como señala en su investigación, esto es resultado de los avances e investigaciones en el ámbito médico y biotecnológico, junto con un progreso en las normativas centradas en el bienestar animal. Esto ha facilitado que los productores y consumidores obtengan una mayor conciencia tanto acerca de la producción como de la calidad de los productos ofrecidos. (Vega y Pérez, 2021).

El autor Restrepo (2019), comparte este punto de vista al indicar en su investigación que la salud y el bienestar animal son fundamentales para garantizar la calidad de los productos. Como reacción, los países miembros de la Unión Europea (UE) han implementado normativas fundamentadas en la salud pública y el bienestar animal para garantizar esto. En la investigación realizada en las ganaderías de estudio, se halló que la administración de patologías como fuente de riesgo promueve el control y, a partir de este, mejora los estándares de bienestar y salud animal a través de la identificación de las fuentes y el control preventivo apropiado.

En el estudio efectuado, se notó que la utilización de una matriz de riesgo como un instrumento para la identificación, prevención y control de enfermedades como fuente de riesgo, permite la elaboración de un plan de acción eficaz y eficiente en el trabajo del profesional responsable de la gestión médica y sanitaria del hato ganadero. Asimismo, Acosta et al (2023) llevaron a cabo un estudio centrado en la priorización de enfermedades en los hatos ganaderos de Ecuador, identificando como factores de riesgo diversas patologías, el riesgo epidemiológico y las pérdidas económicas que esto podría generar en una matriz de sensibilidad y riesgo.

A través del uso de la encuesta, se identificó una posible relación entre la existencia de partículas de polvo y los problemas respiratorios que a menudo ocurren entre los empleados de la planta de sacrificio. La investigación acerca de la exposición en el trabajo a material particulado y nanopartículas y su efecto en la salud del trabajador (30) concluyó también que el material particulado (MP) tuvo un efecto perjudicial en la salud humana, manifestándose principalmente por alteraciones cardiovasculares y respiratorias.

El estrés, la fatiga y el agotamiento son situaciones de alto riesgo laboral y, según el 92% de los entrevistados, están presentes en los empleados de arribo de la fábrica. Este riesgo es vital ya que puede causar en el trabajador "alteraciones en la conducta, irritabilidad, inquietud, falta de concentración, desánimo, falta de apetito, depresión, alteraciones cardiovasculares, hormonales y del sistema nervioso, trastornos del sueño, hipertensión arterial e infartos, que pueden causar ausencias y un desempeño insatisfactorio.

No obstante, también se descubrió una correlación entre la fatiga y el levantamiento de carga, es decir, a factores vinculados con la tarea que llevan a cabo, es decir, una fatiga muscular provocada por el esfuerzo físico que el empleado lleva a cabo en la zona de arribo. Se conoce como fatiga laboral a "las modificaciones fisiológicas que experimenta el organismo humano a causa de las percepciones de agotamiento de los empleados, que conducen a una disminución de la eficacia en los resultados de su trabajo" (Veras y Salas, 2020). Si esta fatiga y estas

modificaciones corporales afectan la eficiencia laboral y la salud y el bienestar del trabajador, es vital establecer mecanismos de acción que minimicen dicho fenómeno.

Finalmente, respecto a la gestión de residuos, aunque un 96% señala una correcta gestión de estos en la planta, es preocupante que también un alto porcentaje (46%) informe sobre la presencia de plagas que podrían dañar su salud. Un hallazgo no menos significativo hace referencia a las instalaciones eléctricas de la empresa. Un 50% de los encuestados señalan que las instalaciones 46 eléctricas están en óptimas condiciones. Es crucial subrayar que este representa un riesgo considerable que afecta la seguridad de los trabajadores y que es vital identificar el lugar de la falla para aplicar las medidas preventivas necesarias.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En el marco de este estudio, se realizó un estudio comparativo de las condiciones de exposición de los trabajadores en una granja de ganado bovino, con la finalidad de identificar y detallar los factores de riesgo en la industria de la pecuaria. Los descubrimientos evidencian una alta prevalencia de riesgos físicos, químicos, biológicos y biomecánicos en todos los puestos de trabajo, además de la presencia de un riesgo público encubierto en la región, que se agudiza debido a la limitada implementación de medidas de control y la elevada probabilidad de concretar eventos dañinos.

El perfil sociodemográfico y las condiciones de trabajo y salud de los individuos estudiados indican una mayor susceptibilidad en trabajadores con baja educación y escasos recursos económicos, lo que afecta directamente su vulnerabilidad y capacidad para responder a los riesgos laborales. Esta situación resalta la imperiosa necesidad de desarrollar e implementar programas integrales de salud y seguridad en el trabajo, junto con procesos de formación técnica, estrategias de promoción del autocuidado y fortalecimiento institucional. Estas acciones no solo impulsarían el bienestar individual, sino también la eficacia y la sostenibilidad del sector ganadero, especialmente en zonas con alta disparidad social.

La implementación del método L.E.S.T. permitió una valoración imparcial y personal de las condiciones laborales, destacando la carga física y mental como factores relevantes, en contraposición a condiciones ambientales adversas que impactan de forma perjudicial en la salud y el bienestar de los empleados. Con base en estos descubrimientos, es crucial robustecer el Sistema de Gestión del Riesgo (SGR), fortalecer los Sistemas de Supervisión Epidemiológica (SVE) y promover entornos laborales seguros, autónomos y participativos. A pesar de que los resultados ofrecen una base diagnóstica relevante, se reconoce como limitante el tamaño de la muestra. Por ende, se recomienda realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el

impacto de las intervenciones a largo plazo y examinar los factores técnicos, organizativos y culturales que inciden en la influencia de las intervenciones a largo plazo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral (SG-SST), permitirá transformar la administración de una compañía, para el constante perfeccionamiento y la salvaguarda de los trabajadores. Este sistema incorpora la política, la organización, la planificación, la implementación, la evaluación, la auditoría y las medidas de mejora. Por lo tanto, el propósito de implementar un SG-SST es prever, identificar, valorar y manejar los riesgos que puedan impactar en la seguridad y salud de los trabajadores, independientemente de su magnitud. Todo este procedimiento se basa en el ciclo Deming o también denominado PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar) el cual será un aliado indispensable para mitigar los riegos identificados en el análisis.

Recomendaciones

A nivel gubernamental, es importante revisar y estructurar las políticas públicas en el sector agropecuario, de manera que respondan a las necesidades de los trabajadores rurales y promuevan entornos saludables y seguros. Esto se puede lograr mediante la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que involucren la participación activa de los actores relevantes, con base en la normatividad vigente. Además, estas políticas deben propiciar la protección del medio ambiente y el entorno físico, y fomentar programas de bienestar que contribuyan a una mayor calidad de vida y a la instauración de una cultura de prevención.

A la comunidad científica y universidades, cabe mencionar que los procesos de investigación en el área son escasos. Por lo tanto, y considerando los vacíos existentes, para futuras investigaciones, se recomienda llevar a cabo estudios a largo plazo que midan la eficacia de las intervenciones aplicadas, además de investigaciones que exploren los elementos psicosociales y culturales que inciden en la implementación de prácticas preventivas. Así mismo, sería útil investigar tácticas innovadoras para potenciar la educación y capacitación de los

empleados, considerando las barreras socioeconómicas y educativas detectadas, con la finalidad de elaborar programas más inclusivos y eficaces.

A la vez, es necesario profundizar en la valoración de las cargas y pesos permitidos teniendo en cuenta las condiciones físicas de los trabajadores rurales de Colombia. Así mismo, es importante evaluar el riesgo biológico y químico en el sector, en comparación con los peligros potenciales tanto para la persona, como para el medio ambiente. Además, no se debe deslegitimar la valoración de la efectividad de los controles existentes en la prevención y mitigación de los riesgos en el sector.

Se recomienda a las compañías especializadas en la crianza de ganado bovino que establezcan un programa completo de administración de riesgos. Este programa debería incorporar formación regular en salud y seguridad laboral, la utilización correcta de dispositivos de protección personal, y normas rigurosas de higiene y desinfección. Es crucial que estas acciones estén en concordancia con la Guía Técnica Colombiana GTC 45 y consideren la situación socioeconómica de los empleados. Además, es necesario promover lugares para descansos activos y alternancia en las actividades, con el objetivo de disminuir la carga tanto física como mental.

Es aconsejable fomentar programas de soporte para optimizar la infraestructura, tales como sistemas de ventilación apropiados, iluminación adecuada y dispositivos ergonómicos que reduzcan los peligros biomecánicos, garantizando de esta manera entornos más seguros y saludables.

Finalmente, se propone como aspecto importante el diseño de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos y peligros teniendo en cuenta los estándares mínimos que establece la resolución 0312 y el decreto 1075, así como la verificación de cumplimiento de la documentación en seguridad laboral de acuerdo con la matriz de requisitos legales.

Referencias Bibliográficas

Acosta, Á. P., Quintana, C., Moreno, J. A., Soto, K. M., & Quiroz, M. M. (2022). Investigación de las causas de la brucelosis calificada como enfermedad laboral a un trabajador del área de ordeño en la empresa SUGANADO S.A. de Bogotá. Revista Sociedad, Cultura y Creatividad, 1(1), 101–105.

Arias V, G., Peláez, A. M., & Perdomo, H. A. (2015). Mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en un modelo de granja porcina. Salud & Sociedad UPTC, 2(1). https://revistas.uptc.edu.co/index.php/salud_sociedad/article/view/3975

Aristizábal, J. C. (2012). Riesgos laborales y el agro colombiano. Revista Fasecolda. https://www.fasecolda.com/cms/wp-content/uploads/2019/08/agro-colombiano-2012.pdf

Arteaga Sánchez, H., Villa Sánchez, S., & Builes Trujillo, Y. N. (2018). Guía preventiva para los principales riesgos del sector ganadero bovino colombiano. https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4158/Gu%c3%ada%20Preventiva%20Principales%20Riesgos.pdf

Avit, A. M. (2023). Prevención de accidentes y zoonosis en el manejo de ganado bovino: consideraciones ergonómicas. Universidad Tecnológica Nacional. https://ria.utn.edu.ar/items/07b652f0-b8f4-46d4-878a-f82a0bc36f94

Banco de la República. (s.f.). Sectores económicos. En *Enciclopedia del Banco de la República*. https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php?title=Sectores_econ%C3%

B3micos#:~:text=Como%20ejemplos%20de%20ello%20tenemos,profesionales%2C%20el%20Gobierno%2C%20etc.

BBVA Research. (2024). Sembrando el futuro: sector agropecuario – Informe Ganado Bovino. https://www.bbvaresearch.com

Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, P. (2021). Más allá del dilema de los métodos. Grupo Editorial Norma.

Burstyn, I., & Kromhout, H. (2020). Statistics, uncertainty, and classification in exposure assessment. Annals of Work Exposures and Health, 64(2), 119–125. https://doi.org/10.1093/annweh/wxz090

Castillo Galvis, E. T., Zamora Romero, D., Quiroz Rubiano, M. M., & Cifuentes Izquierdo, M. J. (2025). Gestión De La Seguridad Y La Salud En El Trabajo, 7(1), 5-18. Revisión de literatura sobre gamificación aplicada a la formación e información frente al peligro mecánico en ambientes laborales durante los años 2013 al 2023. https://doi.org/10.15765/531fpz52

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). Diseño de investigación: Enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Congreso de Colombia. (1979). Ley 9 de 1979: Por la cual se dictan medidas sanitarias. Diario Oficial No. 35.079. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=273

Congreso de Colombia. (1993). Ley 100 de 1993: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.148. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2111

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1562 de 2012: Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Diario Oficial No. 48.488. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49923

Consejo Colombiano de Seguridad. (2020). Siniestralidad laboral en el sector agricultura, ganadería, caza y silvicultura. https://www.ccs.org.co

Consejo Colombiano de Seguridad. (2024). Condiciones de trabajo en el sector agropecuario. https://www.ccs.org.co

Díaz Zazo, M. P. (2023). Prevención de riesgos laborales. Ediciones Paraninfo, S.A. https://www.paraninfo.co/catalogo/9788428359863/prevencion-de-riesgos-laborales--seguridad-y-salud-laboral-3%C2%AA-edicion-

Diego-Mas, J. A. (2015). Análisis ergonómico global mediante el método LEST. Argonautas. https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php

Escalante, M. (2009). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Episteme. https://laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/p209.pdf

Fernando, H. R. (2017). Diagnóstico integral de las condiciones de trabajo y salud. Ecoe Ediciones.

Galvis Córdoba, I. L., Caicedo Roncancio, L. X., Correa Villamizar, O. D., & Vargas Carranza, L. V. (2022). Diseño de un sistema de monitoreo para ganado bovino utilizando tecnología LPWAN. Pontificia Universidad Javeriana. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/59130

Gaspar, M. C. (2009). Investigación de la aplicación de la salud ocupacional en el sector pecuario. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). https://repository.udca.edu.co/handle/11158/211

González, D. (2010). Investigación básica aplicada en el campo de las ciencias económicas administrativas. https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/basica2004-1.pdf

Guillén Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Revista Cubana de Enfermería, 22(4), 0–0

Guzmán, L., & Cruz, D. (s.f.). Enfermedades y accidentes laborales generados por factores de riesgo en la actividad agrícola. https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/22395/MD0034.pdf

Hernández Corrales, L. L. (2023). Factores de riesgo por condiciones de seguridad generadas en los procesos de saneamiento en las industrias de manufactura del sector de alimentos, una revisión bibliográfica

Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C., & Baptista, L. (2022). Metodología de la investigación (7.ª ed.). McGraw-Hill. Innovación Industrial. (2020). Importancia de la evaluación ergonómica en el trabajo. https://innovacionindustrial.net/salud-corporativa/evaluacion-ergonomica-primer-paso-lugar-trabajo-mas-saludable/

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo - INSST - Prevención de Riesgos Laborales - Portal INSST - INSST. (2022). Portal INSST. https://www.insst.es/

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2020). Manual básico de prevención de riesgos laborales: Sector agrario. https://www.insst.es/documents/94886/3199504/manual+agraria_es.pdf

Kromhout, H., Symanski, E., & Rappaport, S. M. (1993). A comprehensive evaluation of within- and between-worker components of occupational exposure to chemical agents. Annals of Occupational Hygiene, 37(3), 253–270. https://doi.org/10.1093/annhyg/37.3.253

La Nación. (2025). Informalidad laboral en el campo superó el 80% entre noviembre 2024 y enero 2025. https://www.lanacion.com.co/informalidad-laboral-en-el-campo-supero-80-entre-noviembre-2024-y-enero-2025/

Marín Serna, G., et al. (2011). Sistemas de producción animal 1. Editorial Espacio Gráfico Comunicaciones S.A. https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf

Martínez, A., & Ortega, F. (2020). Aplicación del método LEST en la evaluación ergonómica de actividades ganaderas. Revista de Salud Ocupacional, 19(3), 45–51.

Maycotte Morales, C. C. (2011). Sistemas de producción animal I [PDF]. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4782/sistemas_produccion_animal_i.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2023). Informe de producción pecuaria nacional. https://www.minagricultura.gov.co

Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). Perfil de morbilidad laboral en el sector agropecuario. https://www.minsalud.gov.co

Ministerio del Trabajo, Ministerio de Salud y Protección Social, & Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). Tercera Encuesta Nacional de Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://www.mintrabajo.gov.co

Morales, M. A., Rodríguez, L. M., & Gutiérrez, D. (2017). Evaluación ergonómica en fincas ganaderas del Meta. Universidad de los Llanos. https://repositorio.unillanos.edu.co

Morales-Rojas, F., & Pérez, F. (2020). Evaluación de las condiciones laborales: El método L.E.S.T. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). Recuperado de https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-

prevencion/5-serie-ntp-numeros-156-a-190-ano-1986/ntp-175-evaluacion-de-las-condiciones-laborales-el-metodo-l-e-s-tinsst.es

Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2020). Seguridad y salud en el trabajo en la agricultura. https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--es/index.htm

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2021). Condiciones de salud laboral en trabajadores rurales. https://www.paho.org/es

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). Informe mundial sobre el empleo rural. https://www.fao.org

Parra Osorio, L. (2015). Identificación, evaluación y control de riesgos y peligros: Estrategia fundamental para la prevención de la enfermedad laboral. Revista Colombiana De Salud Ocupacional, 5(2), 3-4. https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2015.4883

Parra Osorio, L. (2021). Panorama de los riesgos de trabajo en Colombia y sus escenarios probables para el 2016. Revista Colombiana De Salud Ocupacional, 1(1), 5-8. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4793

Perea, S. V., & Romero, M. D. (2020). Caracterización de los factores de riesgo ergonómico en trabajadores de ganaderías bovinas en el Magdalena Medio. Universidad de Santander.

Porras, J., & Ruiz, E. (2022). Análisis de riesgo ergonómico en trabajadores rurales del sector lechero. Revista Ergonomía y Sociedad, 6(1), 25–33.

Ramírez, F., & Rodríguez, C. (2021). Estudio sobre enfermedades laborales en trabajadores del sector pecuario. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 31(2), 55–61.

Restrepo, J. C. (2019). Factores de riesgo en el trabajo rural colombiano. Universidad Nacional de Colombia.

Rueda-Bonilla, J. F., & Suárez-Buitrago, A. M. (2023). Condiciones de trabajo en zonas rurales: una mirada ergonómica. Revista Salud y Trabajo, 8(2), 71–80.

Stellman, J. M. (Ed.). (1998). Ganadería y cría de animales (Cap. 70). En Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo (4.ª ed.). International Labour Office. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/161971/Cap%C3%ADtulo+70.+Ganader%C3%ADa+y+cr%C3%ADa+de+animales

Universidad Nacional de Colombia. (2022). Informe sobre accidentalidad en el campo colombiano. https://www.unal.edu.co

Vega, A., & Pérez, J. (2021). Manual de buenas prácticas ergonómicas para trabajadores rurales. Editorial AgroSalud.

Vera, D., & Salas, M. (2020). Efectos de las condiciones laborales en la salud de trabajadores del sector agropecuario. Revista Salud y Sociedad, 10(1), 12–19.

Villalobos, M. A., & Herrera, G. (2018). Evaluación de posturas laborales en actividades de ordeño mediante RULA. Revista de Ergonomía Aplicada, 4(1), 34–40.

Zapata, F. J., & Gómez, C. (2016). Gestión del riesgo en actividades agropecuarias: herramientas preventivas. Fondo Editorial Agrario.

Anexos

Anexo 1 Encuesta estructurada

Este anexo se puede consultar en el siguiente enlace

https://docs.google.com/document/d/11setKQYUeJymUgT5AUEaMrh1t3bzzcLv/edit?usp=sharing&ouid=111008725182359046144&rtpof=true&sd=true

Anexo 2 Matriz de peligros

Este anexo se puede consultar en el siguiente enlace

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_LZPbuNReJvSyBi9kKiD7RB06SDI-6Dt/edit?gid=120564051#gid=120564051

Anexo 3 Informe de evaluación ergonómica del Administrador de la finca

Este anexo se puede consultar en el siguiente enlace

https://drive.google.com/file/d/1_HYOoh_QH6iiwhYt2x7LkTHtQ9LzOYKn/view

Anexo 4 Informe de evaluación ergonómica del vaquero

Este anexo se puede consultar en el siguiente enlace

https://drive.google.com/file/d/1_Ib1PD3KNjGJzKNRChdIZuZ7U1C_Kb2K/view

Anexo 5 Informe de evaluación ergonómica del prestador de oficios varios

Este anexo se puede consultar en el siguiente enlace

https://drive.google.com/file/d/1_Hcj2DrCXOZ9RA4LhZoTMz2RTgMZ1R-F/view