

**Fundación Universitaria Agraria de Colombia**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**Programa de Medicina Veterinaria**

**Proyecto de opción de grado:**

**Curso de profundización en Bienestar animal y Etología**

**Evaluación del Método de Sacrificio Convencional y Halal en Plantas de Beneficio:  
Efectos en el Bienestar Animal y la Calidad de la Carne en la Especie Bovina.**

**Estudiante: Nadia Valentina Parra Avendaño**

**Tutora: Dra. Erika Natalia Franco Hernández**

**Bogotá D.C., Colombia**

**2025**

## Agradecimientos

Estudiar Medicina Veterinaria ha sido un sueño que he perseguido desde pequeña, y hoy lo he cumplido.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi papá, Mario Parra, quien ha sido mi mayor motivación durante toda mi vida. Aunque se fue antes de tiempo, siempre creyó ciegamente en mí. Gracias por enseñarme a no pisar las hormigas, por cada palabra de apoyo y por tus enseñanzas. El amor que tenías por tu familia y por los animales es el legado que me dejaste, y espero honrarlo todos los días de mi vida. Te amaré siempre Pa.

Agradezco también a mi mamá, la mujer más hermosa y fuerte que conozco. Gracias por apoyarme en este sueño, por tu compañía, dedicación y paciencia. Siempre me recuerdas que soy capaz de todo, gracias a tu ejemplo de valentía, amor y resiliencia. Este título es tuyo.

A mi hermana, quien nunca me dejó sola y me escuchó en cada momento en el que sentía que iba a caer. A ti que me salvaste todos los días. Gracias por siempre apoyarme y creer en mí, por ser mi ejemplo y mi motor.

A mi perrito Toby, quien estuvo a mi lado por muchos años. Te fuiste junto con mi papá para seguirme apoyando y amando desde el cielo, tu amor siempre estará conmigo.

A mis ángeles en la tierra: Gabby, Luke, Baghueera, Osito, Leía, Arequipe y Ron. Su amor es el más puro y mi motivación ahora. Todo es por ustedes.

A mis amigos y colegas Jesús, Carol y Liseth. Junto a ustedes viví los mejores 5 años en la universidad. Me enseñaron el significado de amistad, lealtad, paciencia y tolerancia. A ustedes que me ayudaron a seguir este sueño cuando no podía más, los amo y los admiro.

A mi directora la Dra. Erika Franco, quien creyó en mí desde el primer momento. Gracias por el aprendizaje y por acompañarme en este último escalón.

Y por último, y no menos importante, a mí misma, quien nunca pensó que llegaría tan lejos, quien vivió miles de emociones en este proceso, quien se levantó todos los días más fuerte y no se rindió. A la niña que quería ser médica veterinaria y, 26 años después, lo logro.

A todos los que han formado parte de este camino, ¡gracias!

## Tabla de Contenido

<b>1.</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Objetivos de la Monografía.....</b>	<b>6</b>
	<i>2.1 Objetivo General .....</i>	<i>6</i>
	<i>2.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>6</i>
<b>3.</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>7</b>
	<i>3.1 Summary.....</i>	<i>8</i>
<b>4.</b>	<b>Marco de Referencia.....</b>	<b>9</b>
	<i>4.1 Concepto de Bienestar Animal .....</i>	<i>9</i>
	<i>4.2 El Corán y el Islam: .....</i>	<i>10</i>
	<i>4.2.1 Orígenes del Islam .....</i>	<i>11</i>
	<i>4.2.2 La Importancia del Bienestar Animal en el Islam .....</i>	<i>11</i>
<b>4.3</b>	<b>Método de Sacrificio Halal.....</b>	<b>13</b>
	<i>4.3.1 Halal .....</i>	<i>13</i>
	<i>4.3.2 Haram .....</i>	<i>13</i>
	<b>4.3.3 Animales considerados Haram.....</b>	<b>13</b>
	<b>4.3.4 Condiciones Para el sacrificio ritual islámico .....</b>	<b>14</b>
	<i>4.3.5 Descripción Fisiológica del Sacrificio Halal .....</i>	<i>17</i>
<b>4.4</b>	<b>Método de Sacrificio Convencional.....</b>	<b>18</b>
	<i>4.4.1 Cajón de Aturdimiento .....</i>	<i>18</i>
	<i>4.4.2 Aturdimiento.....</i>	<i>18</i>
	<i>4.4.3 Sistemas de Aturdimiento .....</i>	<i>19</i>
	<b>4.4.4 Perno Cautivo Penetrante.....</b>	<b>19</b>

4.4.5	<b>Perno Cautivo no Penetrante.....</b>	20
4.4.6	<b>Aturdimiento Eléctrico.....</b>	21
4.4.7	<b><i>Sangría o Desangrado .....</i></b>	<b>21</b>
4.5	<b>Repercusiones en el bienestar animal .....</b>	22
4.5.1	<b><i>Método Halal.....</i></b>	22
4.5.2	<b><i>Método Convencional .....</i></b>	23
4.5.3	<b>Alteraciones en la calidad de la carne .....</b>	24
4.5.4	<b><i>Método Convencional .....</i></b>	24
4.5.5	<b><i>Método Halal.....</i></b>	25
4.5.6	<b>Beneficios en el Bienestar Animal y Calidad de la Carne .....</b>	25
4.5.7	<b><i>Método Convencional .....</i></b>	25
4.5.8	<b><i>Método Halal.....</i></b>	26
5.	<b>Métodos y Técnicas de Trabajo.....</b>	26
5.1	<b><i>Criterios de inclusión y exclusión: .....</i></b>	27
6.	<b>Recursos y Materiales.....</b>	27
7.	<b>Revisión sistemática y analítica .....</b>	31
7.1	<b><i>Comparación entre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal .....</i></b>	31
7.2	<b><i>Evaluación sobre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal .....</i></b>	33
7.3	<b><i>Análisis Crítico sobre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal.....</i></b>	37
7.4	<b><i>Propuestas de Mejora.....</i></b>	38
8.	<b>Conclusiones .....</b>	38
9.	<b>Recomendaciones .....</b>	40
10.	<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	41

## **Evaluación del Método de Sacrificio Convencional y Halal en Plantas de Beneficio: Efectos en el Bienestar Animal y la Calidad de la Carne en la Especie Bovina.**

### **1. Introducción**

En la actualidad, el sacrificio de animales para consumo humano es un tema de gran relevancia, no solo desde el punto de vista ético, sino también en relación con el bienestar animal y la calidad del producto final. El método empleado en este proceso puede influir significativamente en el estado fisiológico y emocional de los animales, así como en las características de la carne destinada al consumo. Por esta razón, es fundamental analizar los diferentes métodos de sacrificio y su impacto, tanto en el bienestar animal, la calidad de la carne y la percepción de los consumidores respecto a la industria cárnica.

El presente trabajo se centra en la evaluación comparativa de dos métodos de sacrificio utilizados comúnmente en plantas de beneficio bovino: el método convencional, que incluye el aturdimiento previo, y el método Halal, basado en preceptos religiosos islámicos. Cada uno de estos métodos tiene implicaciones éticas, culturales y técnicas que afectan el bienestar de los animales durante el proceso y la calidad de la carne que se obtiene.

Además, este estudio aborda la importancia de aplicar principios de bienestar animal en cada etapa del sacrificio, analizando factores como el manejo previo al sacrificio, las técnicas de inmovilización, el impacto del estrés y las condiciones en las que se realiza el desangrado. Este enfoque permite comprender cómo las diferencias entre ambos métodos pueden repercutir en el estado físico y emocional de los animales, así como en la aceptación del producto final por parte

de los consumidores. Adicionalmente, se exploran posibles recomendaciones para optimizar las prácticas actuales y mejorar el bienestar animal en las plantas de beneficio.

Finalmente, la creciente demanda de productos cárnicos obtenidos bajo principios éticos y sostenibles destaca la necesidad de investigar y promover prácticas que garanticen tanto el bienestar de los animales como la calidad del alimento. Este trabajo busca contribuir al conocimiento en esta área mediante una revisión detallada de la literatura disponible, identificando retos y oportunidades para mejorar las prácticas actuales en la industria cárnica.

## **2. Objetivos de la Monografía**

### ***2.1 Objetivo General***

Evaluar y comparar los métodos de sacrificio convencional y halal, identificando los efectos en el bienestar animal y la calidad de la carne en la especie bovina.

### ***2.2 Objetivos Específicos***

- Comparar los métodos de sacrificio convencional y Halal en términos de su impacto en el bienestar animal, evaluando factores como el estrés, la inmovilización y el manejo previo al sacrificio.
- Evaluar las características de la carne obtenida de ambos métodos de sacrificio, considerando aspectos como la calidad, el pH, el color y la textura.
- Investigar las implicaciones éticas y las percepciones sociales asociadas a los métodos de sacrificio convencional y Halal, con el fin de comprender su impacto en las prácticas de bienestar animal y la aceptación del consumidor.

- Identificar acciones de mejora por medio de la literatura que permita que las plantas de beneficio incorporen técnicas de bienestar animal garantizando así la mejora de la calidad de la carne bovina.

### **3. Resumen**

El trabajo de grado tiene como objetivo principal evaluar y comparar los métodos de sacrificio convencional y halal en plantas de beneficio bovino, analizando sus efectos en el bienestar animal y la calidad de la carne. La propuesta surge de la experiencia obtenida en prácticas profesionales y el curso de profundización en bienestar animal y etología, identificando la necesidad de investigar los métodos actuales de sacrificio y su impacto ético y práctico.

La monografía aborda el bienestar animal como un estado que incluye salud física y psicológica, explorando conceptos clave, la historia del islam y las prácticas religiosas vinculadas al sacrificio halal, así como las normativas y procedimientos del método convencional. Se analiza cómo el sacrificio halal, basado en preceptos religiosos, busca minimizar el sufrimiento a través de reglas estrictas, y cómo el método convencional emplea el aturdimiento previo para reducir el dolor, enfrentando desafíos en su implementación. Se investigan los efectos fisiológicos y psicológicos de ambos métodos en los animales, considerando factores como el estrés, la calidad del desangrado y su impacto en la carne. También se estudian el pH, color, textura y presencia de contaminantes, elementos clave en la calidad del producto final. Además, se exploran las implicaciones éticas y culturales, destacando la necesidad de equilibrar tradiciones religiosas y estándares modernos de bienestar.

La metodología incluye una revisión bibliográfica exhaustiva en bases de datos como Google Académico, Science Direct, Scielo, y PubMed, realizando un análisis comparativo que identifica similitudes, diferencias, ventajas y desventajas de ambos métodos. Esto sustenta las recomendaciones para mejorar las prácticas en plantas de beneficio, promoviendo el bienestar animal y una producción más ética y sostenible.

En síntesis, este trabajo busca generar conciencia en la industria y los consumidores, fomentando cambios positivos que respeten la dignidad animal y cumplan con las expectativas de calidad y seguridad alimentaria, contribuyendo al avance hacia una producción responsable y comprometida.

### ***3.1 Summary***

The main objective of this thesis is to evaluate and compare conventional and halal slaughter methods in cattle processing plants, analyzing their effects on animal welfare and meat quality. The proposal arises from the experience gained in professional practices and the in-depth course on animal welfare and ethology, identifying the need to investigate current slaughter methods and their ethical and practical impact.

The monograph addresses animal welfare as a state that includes physical and psychological health, exploring key concepts, the history of Islam and religious practices linked to halal slaughter, as well as the regulations and procedures of the conventional method. It analyzes how halal slaughter, based on religious precepts, seeks to minimize suffering through strict rules, and how the conventional method uses prior stunning to reduce pain, facing challenges in its implementation.

The physiological and psychological effects of both methods on animals are investigated, considering factors such as stress, the quality of bleeding and its impact on meat. pH, colour, texture and presence of contaminants, key elements in the quality of the final product, are also studied. In addition, ethical and cultural implications are explored, highlighting the need to balance religious traditions and modern welfare standards.

The methodology includes an exhaustive bibliographic review in databases such as Google Academic, Science Direct, Scielo, and PubMed, carrying out a comparative analysis that identifies similarities, differences, advantages and disadvantages of both methods. This supports recommendations to improve practices in processing plants, promoting animal welfare and more ethical and sustainable production.

In summary, this work seeks to raise awareness in the industry and consumers, promoting positive changes that respect animal dignity and meet expectations of quality and food safety, contributing to progress towards responsible and committed production.

#### **4. Marco de Referencia**

##### ***4.1 Concepto de Bienestar Animal***

Es de gran importancia conocer y entender el concepto de bienestar animal porque permite entender y aplicar prácticas que aseguren la salud física y mental de los animales bajo nuestro cuidado.

Al intentar definir el bienestar animal, diversos autores coinciden en que la salud es el factor principal que lo determina, aunque también consideran fundamental cómo el animal

interactúa con las condiciones ambientales de su entorno. Stephan (1992) sostiene que “un estado de bienestar implica una armonía física y mental del individuo tanto consigo mismo como con su entorno, lo que incluye estar libre de dolor, sufrimiento y daño”. Por su parte, Broom (1993) amplía esta definición al incluir no solo las características del medio externo, sino también la capacidad de adaptación de los animales. Así, señala que “el bienestar de un individuo está relacionado con su estado fisiológico, el cual se evalúa según los esfuerzos que realiza para afrontar las dificultades del entorno que lo rodea”.

Las contribuciones de Broom y Johnson (1993) son especialmente relevantes ya que mencionan que el bienestar es una cualidad inherente al animal, no algo externo que se le otorga. se refiere a la percepción que tiene el animal sobre su entorno, y no a los recursos o servicios que los humanos proporcionan para mejorar su bienestar. También mencionan que el bienestar no es una característica binaria, sino que presenta un espectro que varía desde niveles muy deficientes hasta niveles muy buenos. Por lo tanto, al hablar del bienestar de manera científica, es crucial especificar su grado, y no solo si está presente o ausente. Por último, es posible medir el bienestar de manera científica, lo que proporciona datos que son independientes de juicios sobre lo que es moralmente aceptable o de una perspectiva antropocéntrica sobre las emociones de los animales. La interpretación de estos datos debe ser objetiva y fundamentada en el conocimiento biológico de cada especie. (p.211)

#### ***4.2 El Corán y el Islam:***

El Corán, considerado el libro sagrado del Islam, recoge las enseñanzas que Alá transmitió a la humanidad a través del profeta Mahoma (conocido como Muhammad en árabe) y por medio del ángel Gabriel. Mahoma es visto como el último mensajero de Alá, quien proclamó las mismas enseñanzas que sus predecesores, pero en una versión actualizada según la doctrina

islámica. Es importante mencionar que el Islam reconoce la existencia de numerosos profetas anteriores a Mahoma. El Corán está dividido en 114 capítulos, llamados Suras, que suman un total de más de 6200 versículos, cuya extensión disminuye progresivamente a lo largo del libro (Caudevilla,2017).

#### ***4.2.1 Orígenes del Islam***

La palabra Islām proviene del verbo árabe aslama, que significa 'aceptar o someterse'. El islam es una religión monoteísta abrahámica que adora a Alá sin asociados, con aproximadamente 1.000 a 1.200 millones de musulmanes en el mundo (Caudevilla,2017).

El islam comenzó con las enseñanzas de Mahoma en el año 622 en La Meca, en lo que hoy es Arabia Saudita. Bajo su liderazgo y el de sus sucesores, la religión se difundió rápidamente. Los musulmanes creen que todos los profetas predicaron el islam, ya que solo existe un Dios. Consideran a Abraham como el primer profeta y a Mahoma como el último, otorgándole el título de Sello de los profetas, lo que implica que no habrá nuevas revelaciones después de él (Caudevilla,2017).

#### ***4.2.2 La Importancia del Bienestar Animal en el Islam***

El islam otorga una gran relevancia al bienestar animal, respaldado por una extensa tradición documentada en los hadices y las sunas que reflejan la preocupación del profeta Mahoma por el trato hacia los animales (Organización mundial de sanidad animal, s.f).

El Corán tiene una postura explícita frente al uso de animales para utilidad del hombre. Una mirada atenta a los principios del Corán y a sus tradiciones revela la enseñanza de la bondad y preocupación hacia los animales. no obstante, el Corán se refiere claramente al uso de animales, incluso como alimento (Organización mundial de sanidad animal, s.f).

**Tabla. 1**

Numero de sura y pasajes correspondientes a la percepción de los animales en el Corán.

<b>Sura</b>	<b>Pasajes</b>
Sura 16 An-Nahl (los rebaños), aleya 5.	“Y los rebaños los ha creado para vosotros. Hay en ellos abrigo y otras ventajas y os alimentáis de ellos.”
Sura 16 An-Nahl (los rebaños), aleya 7.	“Llevan vuestras cargas a países que no alcanzaríais sino con mucha pena. Vuestro Señor es, en verdad, manso, misericordioso.”
Sura An-Nahl 16 (los rebaños), aleya 8.	“Y los caballos, los mulos, los asnos, para que os sirvan de montura y de ornato. Y crea otras cosas que no sabéis.”
Sura Al Haj 22 (la peregrinación), aleya 36.	Así los hemos sujetado a vuestro servicio. Quizás, así, seáis agradecidos.
Sura 6 Al-Anam (los rebaños), aleya 38	“No existe una criatura (viviente) que se mueva en la tierra, ni un ave que vuele con sus dos alas que no forme comunidades parecidas a las vuestras. No hemos omitido nada en la Escritura, luego, serán congregados hacia su Señor.”

Nota: “Sura” se refiere un capítulo del texto sagrado del Corán y “pasaje” se refiere a un fragmento o versículo dentro de una “sura”. Aleya es igual al versículo. Recuperado de (Organización Mundial de Sanidad Animal, s.f)

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (s.f.), estos pasajes reflejan una visión de los animales como criaturas dependientes de Alá, organizadas socialmente y activamente adoradoras de Dios, con un valor intrínseco que trasciende su utilidad para los humanos. Además del Corán, hay una rica tradición que expresa la preocupación del profeta Mahoma por los animales. Mahoma condenó el maltrato animal, prohibió golpearlos y marcarlos en la cara, y elogió a quienes mostraban bondad hacia ellos, además de implementar cambios significativos en prácticas que perjudicaban a los animales.

### **4.3 Método de Sacrificio Halal**

#### **4.3.1 Halal**

Se usa este término en países musulmanes para describir todo lo permisible, incluyendo todo lo relacionado con el comportamiento, el lenguaje, la vestimenta, los modales y las leyes dietéticas. En los países donde no se habla árabe se reduce a las leyes alimenticias islámicas, refiriéndose especialmente a la carne (Armenteras *et al.*,2010).

#### **4.3.2 Haram**

No permitido/ilícito/fuera de la ley. (Armenteras *et al.*,2010).

**4.3.3 Animales considerados Haram.** Cerdos, jabalíes y sus derivados, perros, serpientes y monos, animales carnívoros con garras y colmillos, aves de presa, mulas, burros, Animales venenosos (Armenteras *et al.*,2010).

#### 4.3.4 Condiciones Para el sacrificio ritual islámico

Las condiciones para el sacrificio ritual islámico son fundamentales, ya que garantizan que el proceso se lleve a cabo de acuerdo con los preceptos religiosos, por ello Biel *et al.*,(2013) menciona que este ritual pretende quitar la vida al animal de la forma más breve e indolora; sin causar sufrimiento por lo cual la Sharía Islámica basándose en el Corán y en la Sunna (Tradicón del Profeta Muhammad (s.a.s)), establece unas condiciones estrictas y recomendaciones, las cuales son las siguientes:

- Para que el sacrificio sea válido, es fundamental que exista una intención clara. El sacrificador debe tener el propósito de hacer que la carne del animal sea permisible (Halal).
- Nombrar a Dios en el sacrificio: “En el nombre de Allah y Él es el más grande”.
- En el islam, tanto los animales como los seres humanos son considerados criaturas de Dios y seres vivos con alma. Por lo tanto, cuando una persona ejerce dominio sobre un animal y le quita la vida, debe hacerlo con la autorización de su Creador. En el Corán, Dios afirma: "No comáis de aquello sobre lo que no se ha invocado el nombre de Dios, pues sería, sin duda, una abominación".
- El animal debe situarse sobre su costado izquierdo, dirigiéndolo hacia la Meca. El instrumento empleado debe estar limpio y bien afilado para asegurar un sangrado adecuado; de lo contrario, podría causar dolor al animal e incluso provocarle asfixia.

- El Profeta dijo: “Si matáis, hacedlo con piedad y bien; y si degolláis, hacedlo con piedad hacia el animal. Afilad bien vuestra cuchilla y poned cómodo el animal”.
- El corte debe ser en la garganta, cortando las venas yugulares, las arterias carótidas, la tráquea y el esófago. La médula espinal (Sistema Nervioso Central) debe permanecer intacta.
- No hay que afilar el cuchillo delante del animal.
- No hay que matar al animal delante de la mirada de aquellos animales que van a ser también sacrificados.
- Hay que tratar con respeto al animal.

Existen 18 reglas estipuladas para el sacrificio en condiciones decentes según la normativa vigente “Instituto Halal” como lo menciona Biel et al., (2013)

1. El traslado de animales debe realizarse en vehículos adecuados, garantizando que el animal no experimente molestias innecesarias ni alteraciones que puedan perjudicar su bienestar o integridad física.
2. Antes del sacrificio, los animales deben haber descansado, estar bien alimentados y recibir los cuidados necesarios. El tiempo de reposo debe ser, al menos, el mínimo requerido para alcanzar estos objetivos.
3. Los animales deben estar vivos o ser considerados vivos en el instante del sacrificio, ya que únicamente se permite sacrificar a aquellos que se encuentren sanos y vivos.
4. Se debe intentar causar el menor sufrimiento posible al animal en el momento del sacrificio.

5. El sacrificio y su supervisión deben ser realizados por un musulmán o musulmana practicante que tenga un conocimiento adecuado de los procedimientos y las condiciones que deben cumplirse para que el sacrificio sea Halal.
6. El matarife deberá estar acreditado y autorizado por el Instituto Halal y deberá asumir la formación laboral necesaria para mejorar su actividad.
7. Los animales que se van a sacrificar deben ser sostenidos firmemente, especialmente en la cabeza y el cuello, antes de proceder con el degollado.
8. Las habilidades del operador son fundamentales para realizar el sacrificio de manera adecuada de acuerdo con las leyes musulmanas.
9. Las herramientas y otros instrumentos usados durante el sacrificio Halal sólo deberán utilizarse para este objetivo.
10. El cuchillo debe estar bien afilado, limpio y en buen estado. Los utensilios y la maquinaria deben formar parte de un plan de limpieza y desinfección, con registros que demuestren su óptimo estado, asegurando así la rapidez y la limpieza del proceso de sacrificio, y minimizando el sufrimiento del animal.
11. El acto del sacrificio debe empezar con una incisión en el cuello justo delante de la glotis.
12. Es necesario hacer un corte limpio en las principales arterias y vías respiratorias. La médula espinal no debe ser seccionada y la cabeza no debe desprenderse por completo, con el objetivo de provocar una hemorragia inmediata y abundante.

13. El sacrificio se deberá efectuar en una sola vez. El instrumento utilizado no deberá retirarse del animal durante el sacrificio. Cada retiro constituye un acto de sacrificio y está prohibido multiplicar los actos de sacrificio en un animal.
14. El sacrificio del animal debe realizarse de manera que muera de forma rápida, sin dejar lugar al sufrimiento.
15. El sangrado deberá ser espontáneo y completo.
16. No se deberá encadenar ni levantar a los animales antes del sangrado.
17. Se levantarán a los animales sólo después de que hayan perdido el conocimiento. El sistema de sujeción deberá ser confortable para el animal.
18. La preparación y el trabajo de la canal se efectuarán una vez que hayan desaparecido todos los signos de vida y de reflejo cerebral.

#### ***4.3.5 Descripción Fisiológica del Sacrificio Halal***

El corte profundo y largo de los vasos sanguíneos en la garganta provoca una considerable pérdida de sangre y shock hemorrágico. La sangre sale a alta presión, privando al cerebro rápidamente de oxígeno y glucosa, lo que lleva a una pérdida de consciencia automática. Mientras el corazón sigue latiendo más rápido para bombear sangre al cerebro y al resto del cuerpo, se producen contracciones involuntarias y convulsiones, que son reflejos fisiológicos indoloros, ya que el animal está completamente inconsciente. El sangrado continúa aumentando, lo que resulta en una mayor pérdida de sangre y menor retención en los tejidos, lo que contribuye a una mejor calidad y conservación de la carne (Biel *et al.*, 2013).

## **4.4 Método de Sacrificio Convencional**

### ***4.4.1 Cajón de Aturdimiento***

“Los cajones de aturdimiento no deben ser muy anchos. se recomiendan 76 cm de ancho”  
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA,2015, p.14).

### ***4.4.2 Aturdimiento***

El aturdimiento es el primer paso fundamental en el método de sacrificio, ya que garantiza la insensibilización del animal antes de proceder al desangrado. De acuerdo con el INVIMA (2015):

El establecimiento es responsable de garantizar que los operadores sean competentes y que el método de aturdimiento empleado sea apropiado y efectivo. además, debe asegurarse del mantenimiento adecuado del equipo utilizado, lo cual será supervisado por inspectores veterinarios oficiales. el personal que realiza el aturdimiento debe estar debidamente capacitado y contar con las habilidades necesarias para llevar a cabo esta tarea.

Según el INVIMA (2015) el animal debe estar bien sujetado, y el aturdimiento debe realizarse de inmediato. el equipo debe usarse y mantenerse según las recomendaciones del fabricante, considerando la especie y tamaño del animal. Los animales aturridos deben ser sacrificados sin demora, y el aturdimiento no debe realizarse si no habrá sacrificio inmediato. Así mismo, deben tenerse equipos de repuesto disponibles en caso de fallo, el personal debe verificar que el aturdimiento sea efectivo y actuar si no es así, asegurando que el animal permanezca inconsciente hasta la sangría. Solo debe ingresarse un animal en el cajón de aturdimiento (p.14).

#### **4.4.3 Sistemas de Aturdimiento**

**4.4.4 Perno Cautivo Penetrante.** Para disparar un perno cautivo penetrante se utiliza una pistola de aire comprimido o de cartucho vacío, no hay proyectil. Funciona mediante impulsión hacia delante de un perno o vástago cautivo de longitud y diámetro variables con explosión de cartuchos o por vía neumática con aire comprimido proveniente de una línea de aire comprimido. Esto produce el aturdimiento del animal por destrucción física del cerebro y una combinación de cambios en la presión intracraneal. se debe realizar el disparo de manera frontal, sobre el entrecruzamiento de dos líneas imaginarias que van desde la base de los cuernos al ojo opuesto, como se muestra en la figura 1. Es esencial asegurar la eliminación de grandes coágulos de sangre, pelo, huesos, astillas y restos de cerebro para evitar que estos contaminantes entren en contacto con las canales y otros productos alimenticios. Los insensibilizadores neumáticos necesitan tener un adecuado suministro de aire. La baja presión de aire es una de las causas de un deficiente aturdimiento. El medidor de presión del compresor debe ser revisado para estar seguros de que el insensibilizador está recibiendo la presión recomendada por el fabricante, para su buen funcionamiento, es necesario tener en cuenta las instrucciones del fabricante a la hora de escoger los niveles de presión de aire o tipo de cartucho por usar, especialmente si los animales tienen distinto tamaño y por ende diferente grosor de los huesos del cráneo. Los cartuchos de baja potencia pueden poner en peligro el bienestar de los animales, mientras que cartuchos más potentes de lo necesario producen un excesivo desgaste de la pistola. este método tiene la ventaja de que además de producir una conmoción cerebral, el proyectil penetra el cráneo generando un daño irreversible en la masa encefálica y por ende las probabilidades de retorno a la conciencia son casi nulas (INVIMA,2015, p.15).

**4.4.5 Perno Cautivo no Penetrante.** Opera igual al anterior, pero un corto émbolo en forma de cabeza de hongo golpea el hueso craneal provocando la inconsciencia del animal sin entrar en el cerebro esto produce el aturdimiento del animal por una combinación de contusión y cambios de la presión intracraneal. se debe realizar el disparo a 2 cm sobre el entre cruzamiento de dos líneas imaginarias que van desde la base de los cuernos al ojo opuesto, como se muestra en la figura 1. con este método, los animales pueden volver a la consciencia, a menos que se realice la sangría rápidamente. el uso efectivo de perno cautivo no penetrante requiere mucha más exactitud que con el penetrante, para lo cual es necesario un adecuado equipo de sujeción de la cabeza. el uso de aturdidores de conmoción no penetrantes no está permitido para rumiantes de más de 10 kg de peso en la UE (INVIMA,2015, p.15).

### Figura. 1

Zona de impacto de los sistemas de aturdimiento de perno cautivo penetrante y no penetrante.



Nota: La imagen “a” representa el sistema de aturdimiento de perno cautivo penetrante y la imagen “b” representa el sistema de aturdimiento de perno cautivo no penetrante.

**Recuperado de:** Zona de impacto con la pistola de proyectil retenido. Indicadores conductuales y signos de sensibilidad usados para evaluar el bienestar animal durante el sacrificio de bovinos. (Romero *et al.*,2013)

**4.4.6 Aturdimiento Eléctrico.** Según Gregory (1993) el aturdimiento eléctrico del ganado bovino requiere una aplicación en dos etapas. debido al gran tamaño de los animales, se debe aplicar un primer choque a través de la cabeza para dejarlo insensible, y un segundo choque de la cabeza al cuerpo para producir el paro cardíaco.

El nivel mínimo de corriente para el aturdimiento solo en la cabeza es de 1,5 amperios. Código Sanitario para los Animales Terrestres. (OIE,2011)<sup>4</sup>

#### ***4.4.7 Sangría o Desangrado***

El segundo paso es el desangrado que consiste en cortar los principales vasos del cuello para que la sangre drene, causando la muerte por falta de oxígeno en el cerebro. Es fundamental afilar el cuchillo constantemente y hacer incisiones rápidas y precisas, para evitar la recuperación del animal, debe desangrarse lo antes posible tras el aturdimiento, preferiblemente en la fase de rigidez. este proceso implica cortar las arterias carótidas y venas yugulares, o los vasos que las originan, asegurando que todos los principales vasos sean seccionados. (INVIMA,2015, p.15).

En bovinos, el desangrado se lleva a cabo con un cuchillo afilado, haciendo una incisión en el surco yugular del cuello y cortando los principales vasos sanguíneos. Se recomienda utilizar dos cuchillos para garantizar la higiene durante el procedimiento (Invima,2015).

“El intervalo máximo entre aturdimiento y uso de varilla en los métodos eléctricos y perno cautivo no penetrante es de 20 segundos” (Invima,2015).

“El personal deberá poder inspeccionar y acceder a los animales durante el proceso de sangrado. Todo animal que muestre señales de recobrar el conocimiento deberá ser aturdido de nuevo. No debe iniciar ninguna operación en animales que muestren signos de sensibilidad” (Invima,2015).

## **4.5 Repercusiones en el bienestar animal**

### ***4.5.1 Método Halal***

- El sacrificio musulmán sin aturdimiento no mejora el sangrado (Anil *et al.*,2006).
- Las normas de bienestar animal han suscitado inquietudes con respecto al sacrificio halal sin aturdimiento, especialmente debido a la incómoda sujeción y la latencia de inconsciencia (Nakyinsige *et al.*,2013).
- Debido a que el número de musulmanes en el mundo se acerca a los dos mil millones, es moral y comercialmente importante suministrar a la comunidad musulmana carne halal (Nakyinsige *et al.* 2013; Sterza *et al.* 2020).
- En el desangre, si los cuchillos empleados en esta labor no están bien afilados o romo agranda la incisión y los extremos cortados de los vasos sanguíneos quedan lesionados, ocasionando la coagulación prematura que los bloquea. Debido a esto el sangrado se alarga y retarda la muerte del animal (Tafur y Acosta,2006).
- Algunos investigadores han sugerido que el sacrificio de animales sin aturdimiento es igualmente un método humanitario como el realizado con aturdimiento, pero la mayoría de investigadores consideran que el sacrificio sin

aturdimiento provoca dolor innecesario y sufrimiento a los animales (Fuseini, *et al.*, 2016).

- Mayor número de petequias, esto podría ser debido a que durante el sacrificio del animal en el método halal es inmovilizado en un box y girado 180° para ser sacrificado y acelerar su desangrado, durante todo este proceso el animal se encuentra consciente y alerta a su entorno, creando niveles de estrés altos que pueden influir en la presencia de petequias (Fuseini, 2016).
- Cuando un animal está consciente en el momento del sacrificio, el riesgo de sufrimiento aumenta (Velarde y Dalmau, 2017).
- El método de sacrificio produce estrés en los animales de sacrificio, afectando así su bienestar. Sin embargo, la eficiencia del sangrado influye más en el método elegido de sacrificio religioso. (Sterza *et al.*, 2020)

#### ***4.5.2 Método Convencional***

- En el desangre, si los cuchillos empleados en esta labor no están bien afilados agranda la incisión y los extremos cortados de los vasos sanguíneos quedan lesionados, ocasionando la coagulación prematura que los bloquea. Debido a esto el sangrado se alarga y retarda la muerte del animal. (Tafur y Acosta, 2006)
- Los factores que afectan el bienestar animal y la calidad de la carne durante el proceso de sacrificio incluyen las condiciones ambientales, la densidad animal, la duración del transporte, el acceso a agua y alimento, y uso de dispositivos de asistencia como palos y motores eléctricos (Gregory, 2008).

- Uno de los factores más importantes para que el aturdimiento se realice de manera correcta es la posición adecuada de la pistola, la velocidad apropiada y el diámetro del perno en función del animal a aturdir, de lo contrario podrían producirse vocalizaciones, reflejo corneal, respiración rítmica, parpadeo, entre otros signos que indican que el aturdimiento se ha producido de manera incorrecta (Vecerek *et al.*, 2020).
- Las consecuencias del aturdimiento también son míticas. Entre ellas, se incluyen heridas por aturdimiento, sufrimiento animal y una pérdida de sangre insuficiente en comparación con el sacrificio sin aturdimiento (Anil, 2012).

### **4.5.3 Alteraciones en la calidad de la carne**

#### ***4.5.4 Método Convencional***

- Según Latif et al., (2017) El estrés en el ganado bovino antes del sacrificio puede activar el eje HPA, elevando los niveles de cortisol en sangre. Esto afecta la absorción de glucosa, debilita músculos y huesos, y provoca desequilibrios de nitrógeno por la gluconeogénesis en el hígado, además de aumentar la excreción de agua muscular. Estas alteraciones disminuyen la producción de ácido láctico post-mortem y elevan el pH, reduciendo así la calidad de la canal y oscureciendo la carne.
- La herida frontal en una vaca sacrificada tras el aturdimiento con perno cautivo puede ser una vía de contaminación bacteriana en la canal. Además, el material

dispersado al penetrar la bala en el cerebro puede propagar enfermedades como las encefalopatías espongiformes transmisibles (Kamenik et al., 2019).

- El sacrificio con aturdimiento tiene un impacto destructivo en la calidad y limpieza de la carne (Abd El-Rahim 2020).
- Según Tafur y Acosta (2006) Las incisiones deben ser rápidas y precisas, asegurando que la vena yugular y la arteria carótida se seccionen por completo. Si algunos vasos no se cortan, el sangrado será insuficiente, reteniendo sangre en los tejidos y acelerando el deterioro de la carne.
- De acuerdo con Tafur y Acosta (2006). El intervalo entre la insensibilización y el sangrado no debe exceder un minuto. Una insensibilización inadecuada o una demora prolongada aumenta el sufrimiento del animal y afecta la calidad de la carne, generando presión sanguínea elevada, rupturas vasculares y hemorragias musculares, lo que facilita la contaminación microbiana y deteriora el producto.

#### ***4.5.5 Método Halal***

- Conforme a Anil *et al.*, (2004). El método de sacrificio y el nivel de estrés de los animales influyen en el pH y el color de la carne, afectando así su calidad final.

#### **4.5.6 Beneficios en el Bienestar Animal y Calidad de la Carne**

#### ***4.5.7 Método Convencional***

- Según Mulley *et al.*, (2010), el riesgo de petequias disminuye cuando el animal pierde el conocimiento, ya que no se elevan los niveles de estrés. Esto explica la menor incidencia de petequias durante el desangrado. Por ello, el aturdimiento

con bala cautiva, que reduce estas marcas, se recomienda como estándar en el procesamiento de carnes.

- Tetlow *et al.*, (2022) señala que la carne obtenida sin aturdimiento previo tiene mejor calidad debido a un sangrado más eficiente, sin interferencias por ingestión. Además, se evidencia que el aturdimiento es efectivo para mejorar el bienestar del ganado durante el sacrificio.
- Según Tafur y Acosta (2006), el objetivo del aturdimiento es que los animales pierdan la conciencia de manera instantánea y no la recuperen antes del sangrado, evitando así el dolor y facilitando su manejo.

#### ***4.5.8 Método Halal***

- Según Żurek *et al.*, (2023), la carne obtenida mediante el sacrificio sin aturdimiento resulta tierna y fresca.

### **5. Métodos y Técnicas de Trabajo**

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se desarrolló un enfoque sistemático que incluyó las siguientes etapas:

- **Definición del objetivo:** Evaluar y comparar los métodos de sacrificio convencional y Halal, centrándose en sus efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne en bovinos.
- **Búsqueda de información:** Se consultaron bases de datos académicas como Scopus, PubMed, ScienceDirect, Scielo y Google Scholar, utilizando palabras

clave como "método de sacrificio Halal", "método de sacrificio convencional", "bienestar animal" y "calidad de la carne".

### *5.1 Criterios de inclusión y exclusión:*

- **Inclusión:** Artículos publicados en los últimos 10 años, enfocados en bovinos, disponibles en inglés o español y revisados por pares.
- **Exclusión:** Estudios no relacionados con el tema, publicaciones con limitaciones metodológicas significativas o centradas en especies distintas a los bovinos.
- **Análisis de la información:** Los artículos seleccionados se clasificaron según los temas principales: bienestar animal, calidad de la carne y aspectos éticos y culturales, métodos de sacrificio, método de sacrificio Halal, método de sacrificio convencional, Corán, bienestar animal en animales para consumo humano.

**Síntesis de resultados:** Se realizó un análisis comparativo para identificar patrones, similitudes, diferencias y vacíos en la literatura.

## **6. Recursos y Materiales**

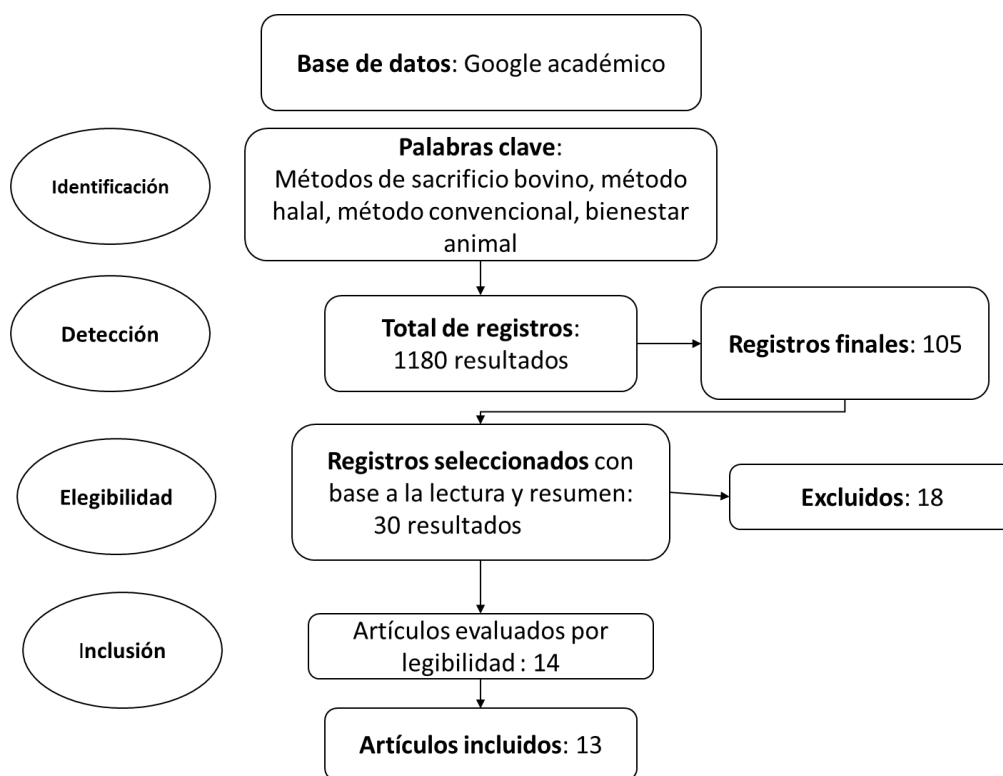
- **Recursos digitales:** Acceso a bases de datos como Scopus, PubMed, ScienceDirect, Scielo y Google Scholar para la búsqueda de artículos científicos.
- **Normativas y guías:** Documentos como las normativas del INVIMA y el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE para validar los estándares de bienestar animal.
- **Artículos científicos:** Estudios relevantes sobre los métodos de sacrificio y sus efectos en el bienestar animal y la calidad de la carne.

- **Herramientas tecnológicas:** Computador con acceso a internet para la consulta y análisis de literatura.

Con base a esta información se consideró la información recolectada en cada base de datos por medio de los prismas:

**Figura. 2**

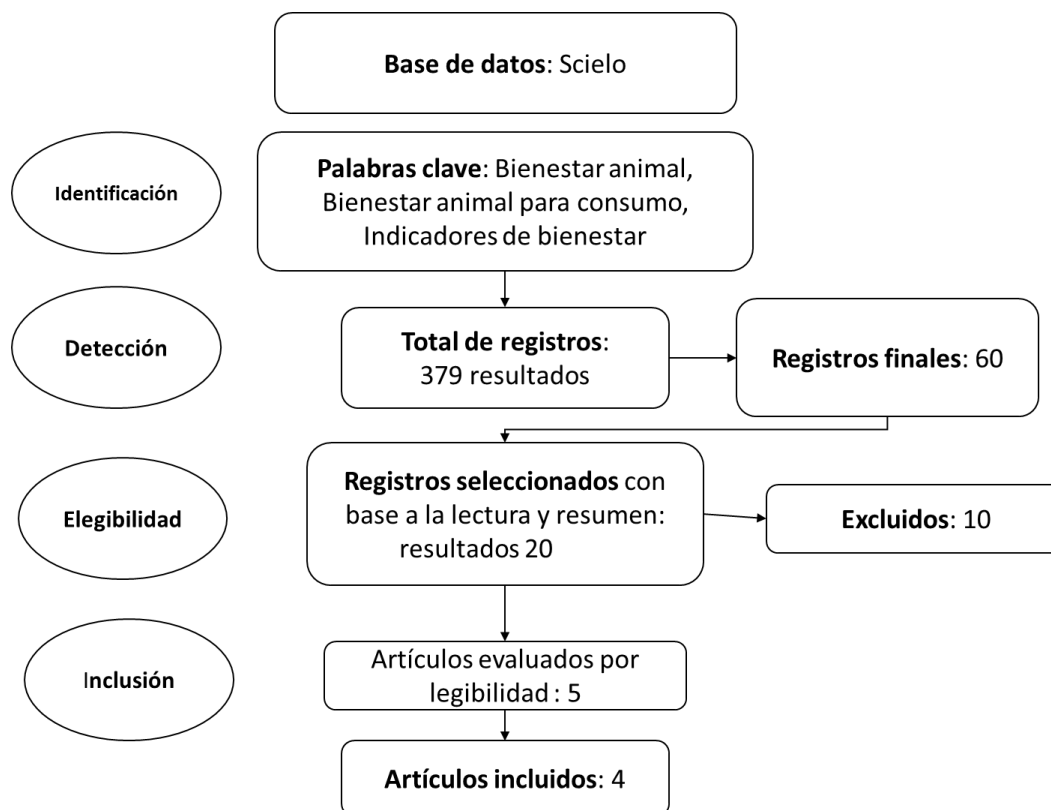
Prisma de la base de datos de Google Académico



**Recuperado de:** Parra Avendaño Nadia Valentina. (2025). Prisma de la base de datos de Google Académico. Autoría propia.

**Figura. 3**

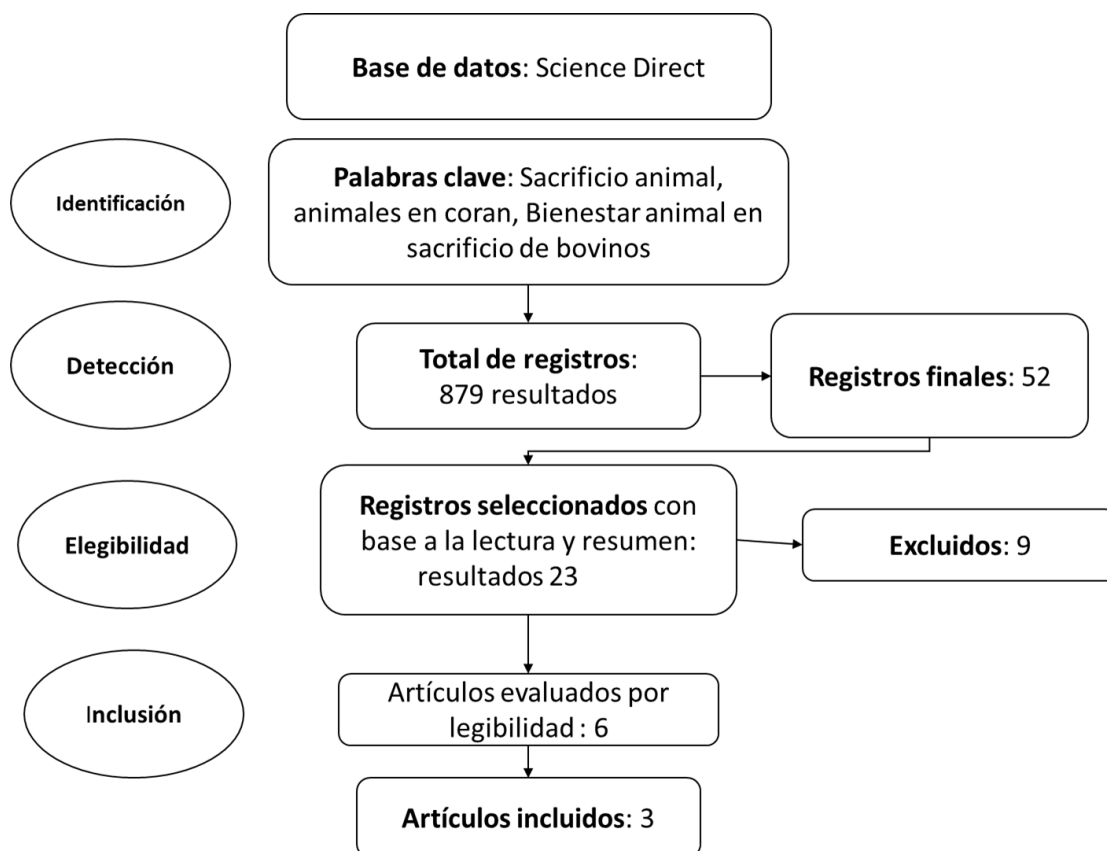
Prisma de la base de datos de Scielo.



**Recuperado de:** Parra Avendaño Nadia Valentina. (2025). Prisma de la base de datos de Scielo. Autoría propia.

**Figura. 4**

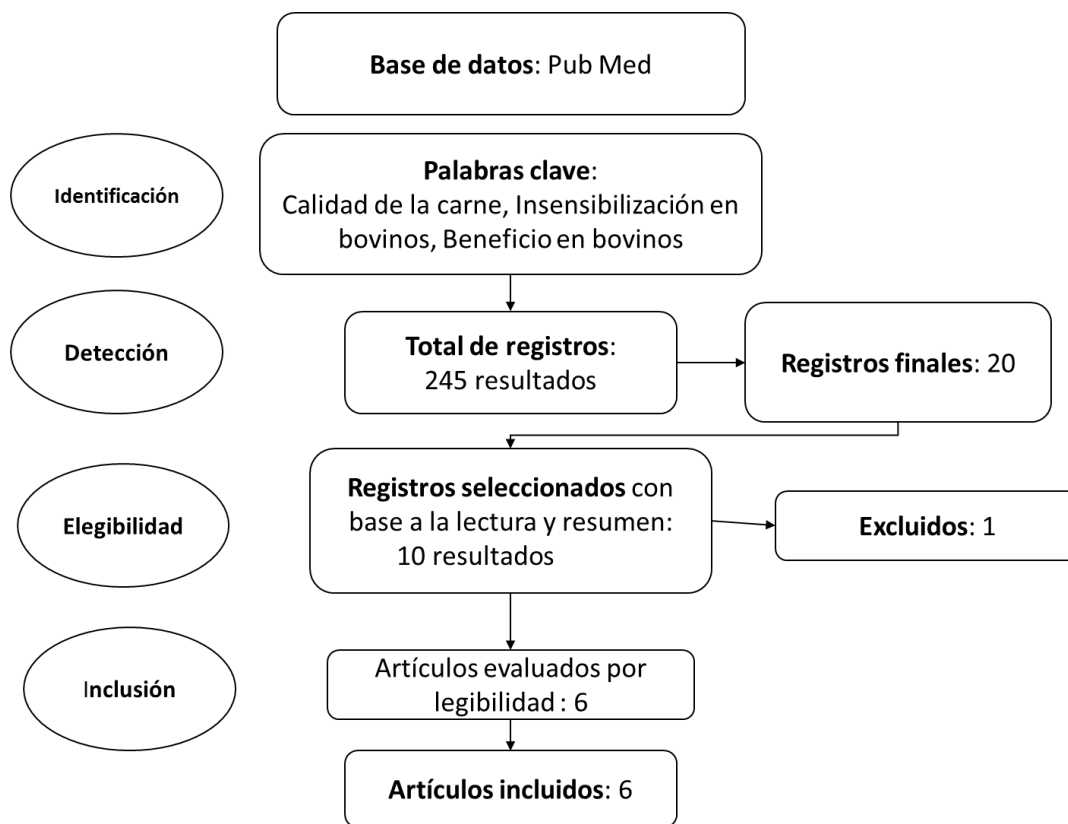
Prisma de la base de datos de Science Direct



**Recuperado de:** Parra Avendaño Nadia Valentina. (2025). Prisma de la base de datos de Science Direct. Autoría propia

### Figura. 5

Prisma de la base de datos de Pub Med.



**Recuperado de:** Parra Avendaño Nadia Valentina. (2025). Prisma de la base de datos de Pub Med. Autoría propia.

## 7. Revisión sistemática y analítica

### *7.1 Comparación entre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal*

**Tabla. 2**

Comparación entre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal

<b>Criterio</b>	<b>Sacrificio Convencional</b>	<b>Sacrificio Halal</b>
Procedimiento	Utiliza aturdimiento previo (perno cautivo penetrante/no penetrante o eléctrico) para inducir inconsciencia antes del desangrado.	No emplea aturdimiento previo; el sacrificio se realiza con un corte en la garganta, seccionando venas yugulares, arterias carótidas, tráquea y esófago.
Objetivo del Método	Minimizar el dolor mediante insensibilización previa al sacrificio	Garantizar que la carne sea apta para el consumo según las normas islámicas y asegurar un sangrado eficiente.
Pérdida de Consciencia	Instantánea si el aturdimiento es efectivo.	Puede haber latencia en la inconsciencia, dependiendo de la profundidad del corte y la eficacia del sangrado.
Bienestar Animal	Menor estrés y dolor si el aturdimiento es adecuado. Si se realiza incorrectamente, puede generar sufrimiento prolongado.	Puede generar más estrés y sufrimiento debido a la ausencia de aturdimiento, manejo previo y duración del sangrado.
Sangrado	Puede ser menos eficiente si el aturdimiento afecta la circulación sanguínea.	Generalmente más eficiente, ya que el corazón sigue latiendo por más tiempo.
Calidad de la Carne	Menos petequias y mejor apariencia si el aturdimiento es correcto. Riesgo de contaminación por aturdimiento con perno cautivo penetrante.	Carne más tierna y con mejor conservación debido a un sangrado más completo, pero puede presentar pH elevado y variaciones en color si el animal sufre estrés antes del sacrificio.
Aspectos Culturales y Religiosos	Aceptado en la mayoría de los países y regulado por normativas de bienestar animal.	Debe cumplir con requisitos islámicos específicos, lo que puede restringir su aplicación en ciertas regiones.
Regulaciones y Supervisión	Regulaciones estrictas en cuanto a aturdimiento, manejo y desangrado.	Supervisión por entidades certificadoras Halal; restricciones en algunos

		países por la ausencia de aturdimiento.
--	--	---

Nota: Este cuadro comparativo resume las diferencias clave entre ambos métodos de sacrificio en cuanto a su impacto en el bienestar animal, calidad de la carne y regulaciones aplicables. Es importante considerar que la percepción de bienestar y aceptación de cada método varía según el contexto cultural, religioso y normativo de cada región. Recuperado de Parra Avendaño Nadia Valentina. (2025). Comparación entre los métodos de sacrificio Halal y convencional. Autoría propia.

## ***7.2 Evaluación sobre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal***

El sacrificio de animales para consumo humano es un tema que involucra aspectos éticos, científicos, culturales y religiosos. En esta evaluación, se debaten los métodos de sacrificio convencional y Halal con base en cinco criterios fundamentales: bienestar animal, calidad de la carne, eficacia del sangrado, aceptación cultural y percepción social.

### ***1. Bienestar Animal***

- **A favor del método convencional.** El aturdimiento previo es defendido como una práctica que reduce el sufrimiento animal al inducir la inconsciencia antes del sacrificio. Según Velarde y Dalmau (2017), cuando se usa correctamente, el perno cautivo o el aturdimiento eléctrico minimizan el estrés y evitan que el animal experimente dolor durante la sangría.

- **En contra del método convencional.** Un argumento en contra es que el aturdimiento no siempre es efectivo. Estudios como el de Gregory (2008) han documentado fallas en el procedimiento, donde algunos animales recuperan la consciencia antes del desangrado. Además, en el caso del perno cautivo penetrante, se ha señalado el riesgo de contaminación de la carne debido a la dispersión de material encefálico.
- **A favor del sacrificio Halal.** Desde la perspectiva islámica, el sacrificio Halal es considerado humanitario si se realiza con un cuchillo bien afilado y un corte rápido. Żurek et al. (2023) indican que el shock hemorrágico generado por el corte puede inducir una pérdida de consciencia rápida, sin necesidad de aturdimiento.
- **En contra del sacrificio Halal.** Diversos estudios (Fuseini et al., 2016; Sterza et al., 2020) sostienen que el sacrificio sin aturdimiento prolonga el sufrimiento del animal, ya que este permanece consciente durante la exanguinación. La inmovilización forzada y el estrés previo al corte pueden generar una respuesta fisiológica adversa, afectando tanto el bienestar animal como la calidad de la carne.

## 2. *Calidad de la Carne*

- **A favor del método convencional.** La reducción del estrés pre-sacrificio es clave para obtener carne de mejor calidad. Latif et al. (2017) explican que los niveles de cortisol elevados afectan el pH muscular, lo que puede provocar carne DFD

(oscura, firme y seca). El aturdimiento minimiza este riesgo al reducir la lucha y el sufrimiento del animal.

- **En contra del método convencional.** Algunos investigadores (Abd El-Rahim, 2023) han señalado que el uso de perno cautivo puede afectar la presentación de la canal debido a la presencia de heridas traumáticas en la cabeza. Además, la carne puede contener residuos de sangre si la exanguinación no es eficiente, afectando su conservación y calidad microbiológica.
- **A favor del sacrificio Halal.** El método Halal puede producir carne más tierna y con una mejor retención de humedad. Estudios como el de Anil et al. (2004) indican que el sangrado eficiente contribuye a una carne más limpia y con mayor vida útil, ya que hay menor cantidad de sangre retenida en los tejidos.
- **En contra del sacrificio Halal.** Por otro lado, la ausencia de aturdimiento y el estrés que experimenta el animal antes de la sangría pueden provocar la liberación de catecolaminas, aumentando la incidencia de carne con pH elevado, lo que afecta su color y textura (Tafur y Acosta, 2006).

### 3. *Eficacia del Sangrado*

- **A favor del sacrificio Halal.** Se argumenta que el sacrificio sin aturdimiento permite una exanguinación más eficiente, ya que el corazón sigue latiendo por más tiempo, facilitando el drenaje de la sangre. Esto contribuye a una menor carga microbiana en la carne y a una mejor conservación (Sterza et al., 2020).

- **En contra del sacrificio Halal.** Sin embargo, si el corte no es lo suficientemente profundo o preciso, el sangrado puede ser incompleto, afectando la calidad del producto. Además, la inmovilización prolongada y el estrés previo pueden provocar coágulos que interfieren con el proceso de exanguinación. (Tafur y Acosta, 2006; Sterza et al., 2020).
- **A favor del método convencional.** El aturdimiento previo puede mejorar la eficiencia del sangrado si se aplica correctamente. Tafur y Acosta (2006) indican que el estado de inconsciencia facilita el manejo del animal y reduce la posibilidad de coágulos sanguíneos.
- **En contra del método convencional.** Algunos estudios han señalado que el aturdimiento puede interferir con la circulación sanguínea si no se realiza correctamente, reduciendo la eficacia del sangrado y aumentando la probabilidad de retención de sangre en los músculos. (Anil, 2012; Tafur y Acosta, 2006)

#### ***4. Aceptación Cultural y Percepción Social***

- **Desde una perspectiva occidental.** De acuerdo con el INVIMA (2015). El método convencional es ampliamente aceptado en países con normativas de bienestar animal, donde se exige el uso de aturdimiento previo para minimizar el sufrimiento. En muchos casos, el sacrificio sin aturdimiento está prohibido.
- **Desde la perspectiva islámica.** El sacrificio Halal es un requisito religioso fundamental para la comunidad musulmana. Sin embargo, se han propuesto

alternativas como el aturdimiento reversible para equilibrar los principios religiosos con las exigencias de bienestar animal (Fuseini et al., 2016).

### ***7.3 Análisis Crítico sobre los Métodos de Sacrificio Convencional y Halal***

El debate sobre los métodos de sacrificio convencional y Halal pone en evidencia la necesidad de equilibrar el bienestar animal, la calidad de la carne y el respeto por las tradiciones culturales y religiosas.

El método convencional, cuando se ejecuta correctamente, ofrece ventajas en términos de bienestar animal al reducir el sufrimiento mediante el aturdimiento. Sin embargo, su efectividad depende de la correcta aplicación del procedimiento y del mantenimiento del equipo.

El sacrificio Halal, por otro lado, es defendido por su énfasis en un sangrado eficiente y su aceptación dentro de comunidades religiosas. No obstante, la ausencia de aturdimiento sigue siendo un tema de controversia, ya que puede prolongar el sufrimiento si no se maneja adecuadamente.

Desde una perspectiva científica, los avances en el desarrollo de métodos de aturdimiento reversible podrían representar una solución intermedia que garantice tanto el cumplimiento de las normativas de bienestar animal como el respeto por las tradiciones religiosas. Además, es fundamental la capacitación del personal en plantas de sacrificio para garantizar que ambos métodos se realicen de manera ética y eficiente.

En última instancia, la industria cárnica enfrenta el reto de encontrar un equilibrio entre la ética, la eficiencia y las exigencias del consumidor, promoviendo prácticas que no solo mejoren la calidad del producto final, sino que también minimicen el impacto sobre los animales. Solo a

través de un enfoque multidisciplinario que combine ciencia, ética y respeto por las creencias se podrá avanzar hacia una producción cárnica más responsable y sostenible.

#### *7.4 Propuestas de Mejora*

- **Capacitación y supervisión:** Asegurar que el personal encargado del sacrificio en ambos métodos esté debidamente capacitado para minimizar errores que puedan generar sufrimiento innecesario.
- **Investigación continua:** Explorar técnicas que permitan integrar las tradiciones religiosas con prácticas modernas de bienestar animal, como el uso de aturdimiento reversible aprobado por comunidades religiosas.
- **Sensibilización del consumidor:** Promover el consumo de carne obtenida mediante métodos humanitarios para incentivar mejoras en las plantas de sacrificio.
- **Políticas y regulaciones:** Fortalecer las normativas sobre bienestar animal para garantizar que tanto los métodos convencionales como los religiosos cumplan con estándares mínimos de respeto hacia los animales.

### **8. Conclusiones**

1. Los métodos de sacrificio halal y convencional tienen un impacto directo en el bienestar animal y en la calidad de la carne. El sacrificio halal, al seguir principios religiosos, prioriza un sangrado eficiente, pero puede generar mayor estrés si no se manejan adecuadamente las condiciones previas y

durante el proceso. Por otro lado, el método convencional reduce el sufrimiento mediante el aturdimiento previo, aunque su efectividad depende del cumplimiento riguroso de los protocolos.

2. El estrés generado por un manejo inadecuado antes del sacrificio afecta negativamente la calidad de la carne, causando alteraciones en el pH, textura y color. Estas condiciones pueden ser minimizadas mediante la implementación de técnicas que reduzcan la exposición al estrés y mejoren el manejo durante el transporte y el sacrificio.
3. La formación y capacitación del personal en plantas de beneficio son elementos esenciales para garantizar la correcta aplicación de los métodos de sacrificio, ya que los errores en el uso de herramientas o técnicas pueden comprometer tanto el bienestar animal como la calidad del producto final.
4. La percepción cultural y religiosa desempeña un papel significativo en la aceptación y práctica de los métodos de sacrificio. La integración de estándares modernos de bienestar animal con prácticas tradicionales puede fomentar un mayor equilibrio entre ética, sostenibilidad y respeto por las tradiciones.
5. Los avances tecnológicos, como el desarrollo de herramientas más precisas para el aturdimiento y sistemas de monitoreo del bienestar animal, representan una oportunidad para optimizar los procesos en plantas de beneficio, garantizando una producción más responsable y de mayor calidad.

## 9. Recomendaciones

- Diseñar e implementar programas de capacitación integral para el personal en plantas de beneficio, abarcando desde el manejo de los animales en las etapas previas al sacrificio hasta la correcta aplicación de técnicas de aturdimiento y desangrado. Estas capacitaciones deben actualizarse de forma periódica para incorporar avances tecnológicos y nuevos hallazgos en bienestar animal.
- Fomentar la inversión en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras que permitan optimizar los métodos de sacrificio. Esto incluye herramientas más eficientes para el aturdimiento, sistemas automatizados de manejo y monitoreo del bienestar animal, y protocolos que reduzcan los niveles de estrés en los animales durante todo el proceso.
- Promover la creación de normativas y políticas públicas que combinen los principios religiosos con estándares modernos de bienestar animal, asegurando que se respeten las tradiciones culturales sin comprometer la salud y calidad de los productos cárnicos. Estas normativas deben ser claras, aplicables y respaldadas por estudios científicos.
- Implementar sistemas de monitoreo continuo en las plantas de beneficio, que incluyan indicadores objetivos de bienestar animal y calidad de la carne. Estos sistemas permitirán identificar y corregir a tiempo posibles fallos en los procedimientos, garantizando un proceso más controlado y eficiente.
- Sensibilizar a los consumidores sobre la importancia del bienestar animal en la producción de carne, promoviendo un consumo responsable y ético. Esto puede

lograrse mediante campañas educativas, etiquetado informativo en los productos y alianzas con organismos internacionales que fomenten prácticas sostenibles y respetuosas con los animales

## 10. Referencias Bibliográficas

1. Abd El-Rahim IHAA, Mashat BH, Fat'hi SM .(2023). Efecto de los métodos de sacrificio halal y con aturdimiento en la calidad de la carne: una revisión. *Int Food Res J* 30:290–302. [https:// doi.org/10.47836/ifrj.30.2.02](https://doi.org/10.47836/ifrj.30.2.02)
2. Aluja, A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué?. *Vet. Méx* vol.42 no.2.  
  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922011000200004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000200004)
3. Anil, M.(2012) .Matanza religiosa: un tema controvertido de actualidad en materia de bienestar animal. *Anim Front* 2:64–67.  
  
<https://doi.org/10.2527/af.2012-0051>
4. Anil M, Yesildere T, Aksu H, et al. (2004). Comparación del sacrificio religioso de ovejas con métodos que incluyen aturdimiento previo al sacrificio y la falta de diferencias en la exanguinación, el volumen celular empaquetado y los parámetros Welf de calidad de la carne. *13:387–392*.  
  
<https://doi.org/10.1017/ s096272860002863>

5. Armenteras, C. Aragon, M. Arnó, R. Beltran, M. Casals, A. (2010). Método Halal. Universidad Autonoma de Barcelona. [Archivo PDF].  
[https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/80134/metodo\\_halal.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/80134/metodo_halal.pdf)
6. Biel, F. Salas, L. Fortea, M. Garcia, M. Hernandez, L. (2013). El sacrificio animal: Método convencional y Ritual Halal. . Universidad Autonoma de Barcelona .[Archivo PDF]  
[https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103205/Treball\\_deonto\\_sacrifici.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103205/Treball_deonto_sacrifici.pdf)
7. Broom, D.M. (1993). A usable definition of animal welfare. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 6(Special Suppl. 2): 15-25.  
[https://www.researchgate.net/publication/301649893\\_A\\_usable\\_definition\\_of\\_animal\\_welfare](https://www.researchgate.net/publication/301649893_A_usable_definition_of_animal_welfare)
8. Broom, D.M. y Johnson, K. G. (1993). Stress and animal welfare. Chapman and Hall, London.
9. Caudevilla, O. (2017). Los animales en el Coran. Universidad Autónoma de Barcelona. [Archivo PDF]  
[https://ddd.uab.cat/pub/da/da\\_a2010v1n2/da\\_a2010v1n2a5.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/da/da_a2010v1n2/da_a2010v1n2a5.pdf)
10. Codigo Sanitario Para los Animales Terrestes OIE.(2011). Sacrificio de Animales. [Archivo PDF]  
[https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/2011/es\\_chapitre\\_1.7.5.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/2011/es_chapitre_1.7.5.pdf)

11. Fuseini, A., Knowles, T. G., Hadley, P. J., & Wotton, S. B. (2016). Halal stunning and slaughter: Criteria for the assessment of dead animals. *Meat Science*, 119:132–137.
12. Gregory, NG. (2008). Bienestar animal en los mercados y durante el transporte y el sacrificio. *Meat Science* .80:2–11.  
  
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.05.019>
13. Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. (2015). Bienestar animal en plantas de beneficio de porcinos y bovinos. [Archivo PDF]  
  
[https://www.invima.gov.co/sites/default/files/alimentos-y-bebidas-alcoholicas/2023-10/BIENESTAR\\_ANIMAL.pdf](https://www.invima.gov.co/sites/default/files/alimentos-y-bebidas-alcoholicas/2023-10/BIENESTAR_ANIMAL.pdf)
14. Kamenik, J., Paral, V., Pyszko, M., & Voslarova, E. (2019). Cattle stunning with a penetrative captive bolt device: A review. *Animal Science Journal*, 90(3), 307-316.  
  
doi: 10.1111/asj.13168
15. Latif, H., Santoso, K., Purnawarman, T., Basri, C., & Pisestyani, H. (2017). Cortisol determination in blood serum as stress indicator in beef cattle that are slaughtered with or without stunning. *International Journal Of Sciences: Basic And Applied Research*, 178-182.

16. Mulley, R. C., Falepau, D. F., Flesch, J. S., & Wiklund, E. (2010). Rate of blood loss and timing of exsanguination on prevalence of ecchymosis in fallow deer (*Dama dama*). *Meat Science*, 85(1): 21–25
17. Nakyinsige K, Che Man YB, Aghwan ZA, et al (2013) Aturdimiento y bienestar animal desde perspectivas islámicas y científicas. *Meat Sci* 95:352–361.  
  
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.006>
18. Organización Mundial de sanidad animal.(s.f). Compatibilidad entre las normas de la OIE y las disposiciones de la ley islámica con una referencia especial a la prevención de la crueldad hacia los animales durante el transporte y el sacrificio. [Archivo PDF].  
  
<https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/e-religious-slaughter.pdf>
19. Romero,M. Uribe,L.Sanchez,J.(2013). Indicadores conductuales y signos de sensibilidad usados para evaluar el bienestar animal durante el sacrificio de bovinos. *Veterinaria y Zootecnia*, v.7, n.2, p.8-27  
  
[http://200.21.104.25/vetzootec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116](http://200.21.104.25/vetzootec/index.php?option=com_content&view=article&id=116)
20. Stephan, E. (1992). Scientific methodology and criteria for assessment of well-being. En: *Animal welfare. Proceedings of Animal Welfare Sessions*. Págs. 26-32. J.H. Seamer y F.W. Quimby (eds.). XXIV World Veterinary

Congress, Rio de Janeiro, Agosto, Animal Welfare Committee of the World Veterinary Association, London.

21. Sterza A, Falbo MKK, Sandini IEE, Pivatto DDD (2020) Abate halal com e sem insensibilizacão em ovinos: implicações sobre o bem-estar animal e a eficiência da sangria: [Sacrificio halal con y sin aturdimiento en ovejas: implicaciones en el bienestar animal y eficiencia de sangrado]. *Arq Bras Med Veterinária e Zootec* 72:1839–1844. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11540>
22. Tafur y Acosta. (2006). Bienestar Animal: Un nuevo reto para la ganadería. Instituto Agropecuario Colombiano ICA. [Archivo PDF] <https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/publicacion-20.aspx>
23. Tetlow SAJ, Brennan ML, Garcia-Ara A. (2022). Indicadores de bienestar para el sacrificio con aturdimiento y sin aturdimiento en ovejas y ganado vacuno: una revisión del alcance. *Vet Rec* 191: no. <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/vetr.1739>
24. Vecerek, et al. (2020). El impacto de la desviación del disparo aturdidor respecto del punto ideal en la parálisis motora en el ganado. *Animales* 10(2), 280. No. <https://doi.org/10.3390/ani10020280>
25. Velarde A, Dalmau A. (2017) .Sacrificio sin aturdimiento. Elsevier Ltd, IRTA, Subprograma de Bienestar Animal, Monells, España

26. Żurek J, Rudy M, Stanisławczyk R, Duma-Kocan P. (2023). El efecto de determinantes kosher de la carne de res en cuanto a su color, perfil de textura y características sensoriales. Pubmed. 20(2):1378.

doi: 10.3390/ijerph20021378.