



Materiales de suturas y agujas para cirugía veterinaria

Suture materials and needles for veterinary surgery

Materiais de sutura e agulhas para cirurgia veterinária

Verónica Lourdes Carrasco-Sangache ^I
lourdes.carrasco@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-2606-3171>

Jose Andres Bayas-Galarza ^{II}
josea.bayas@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-5231-3779>

María Gabriela Arévalo-Ortiz ^{III}
gabriela.arevalo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-0023-6667>

Israel Salomón Carrillo-Alvarez ^{IV}
salomon.carrillo@esPOCH.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2813-1980>

Correspondencia: salomon.carrillo@esPOCH.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 08 de abril de 2025 * **Aceptado:** 11 de mayo de 2025 * **Publicado:** 23 de junio de 2025

- I. Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- II. Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- III. Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- IV. Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Resumen

Existen gran variedad de técnicas y herramientas que se toman en cuenta en la cirugía veterinaria, este documento se enfoca mayormente en los materiales de sutura y las particularidades de las agujas quirúrgicas. Cabe recalcar la relevancia de saber escoger de forma adecuada el material de sutura de acuerdo con las exigencias particulares del tejido y la naturaleza del proceso quirúrgico, analizando las diferencias entre suturas absorbibles y no absorbibles. Las primeras, como el catgut simple y el ácido poliglicólico, son mayormente empleadas y sugeridas en cirugías internas gracias a su capacidad de ser degradadas con facilidad por el organismo, al contrario de las que no son absorbibles, como el acero inoxidable y el nailon, ya que se toman en cuenta mayormente en procesos que requieren aún más durabilidad y un mejor soporte.

Por otro lado, también es necesario destacar la estructura de los hilos de sutura, y clasificarlos de acuerdo con su constitución siendo monofilamentos y multifilamentos, de forma que su uso se ve determinado de acuerdo a la capilaridad, maniobrabilidad y riesgo de infección. Además, prioritariamente cabe recalcar las cualidades que debe poseer una aguja quirúrgica, como firmeza, ductilidad y afilado, para asegurar una penetración precisa y reducir el trauma en los tejidos.

Palabras clave: sutura; aguja; cicatrización; quirúrgico.

Abstract

There are a wide variety of techniques and tools used in veterinary surgery; this document focuses primarily on suture materials and the specifics of surgical needles. It is important to emphasize the importance of properly selecting the suture material according to the specific tissue requirements and the nature of the surgical procedure, analyzing the differences between absorbable and non-absorbable sutures. The former, such as simple catgut and polyglycolic acid, are mostly used and recommended in internal surgeries due to their ability to be easily degraded by the body. Unlike non-absorbable sutures, such as stainless steel and nylon, they are primarily used in procedures that require even greater durability and better support.

On the other hand, it is also necessary to highlight the structure of suture threads and classify them according to their composition: monofilament and multifilament. Their use is determined by capillarity, maneuverability, and risk of infection. Furthermore, it is important to emphasize the

qualities that a surgical needle must possess, such as strength, ductility, and sharpness, to ensure precise penetration and reduce tissue trauma.

Keywords: suture; needle; healing; surgical.

Resumo

Há uma grande variedade de técnicas e instrumentos utilizados em cirurgia veterinária; este documento se concentra principalmente nos materiais de sutura e nas especificidades das agulhas cirúrgicas. É importante enfatizar a importância da seleção adequada do material de sutura, de acordo com as necessidades específicas do tecido e a natureza do procedimento cirúrgico, analisando as diferenças entre suturas absorvíveis e não absorvíveis. As primeiras, como o catagute simples e o ácido poliglicólico, são mais utilizadas e recomendadas em cirurgias internas devido à sua capacidade de serem facilmente degradadas pelo organismo. Ao contrário das suturas não absorvíveis, como o aço inoxidável e o náilon, elas são utilizadas principalmente em procedimentos que exigem ainda maior durabilidade e melhor suporte.

Por outro lado, também é necessário destacar a estrutura dos fios de sutura e classificá-los de acordo com sua composição: monofilamentares e multifilamentares. Seu uso é determinado pela capilaridade, manobrabilidade e risco de infecção. Além disso, é importante enfatizar as qualidades que uma agulha cirúrgica deve possuir, como resistência, ductilidade e afiação, para garantir uma penetração precisa e reduzir o trauma tecidual.

Palavras-chave: sutura; agulha; cura; cirúrgico.

Introducción

La cicatrización de heridas es un proceso complejo y fundamental para la recuperación de los tejidos tras una lesión. Involucra diversas fases, desde la coagulación inicial hasta la remodelación final del tejido, y su éxito depende de múltiples factores, tanto locales como sistémicos. En este contexto, el uso adecuado de suturas y agujas quirúrgicas desempeña un papel crucial para facilitar la reparación de los tejidos, minimizando el riesgo de complicaciones y optimizando el proceso de cicatrización.

Las suturas son fundamentales para unir los bordes de una herida, reducir la tensión en los tejidos y asegurar una correcta cicatrización. Para lograr estos objetivos, se deben elegir materiales de sutura que ofrezcan características como resistencia, flexibilidad y una adecuada capacidad de

absorción o permanencia en el organismo, según el tipo de herida y su localización. Existen diferentes tipos de suturas, clasificadas en absorbibles y no absorbibles, naturales o sintéticas, y en monofilamentos o multifilamentos, cada una con propiedades específicas que se ajustan a las necesidades del paciente y del cirujano.

Por otro lado, las agujas quirúrgicas también varían en su diseño y estructura para adaptarse a las diversas necesidades del tejido a reparar. Su elección depende del tipo de tejido, la profundidad de la herida y el tipo de sutura que se utilizará. La correcta selección y manejo de las agujas y suturas es esencial para evitar complicaciones, como infecciones o cicatrices inadecuadas, y para favorecer un proceso de cicatrización eficiente y seguro.

Objetivo general

Establecer los conceptos tanto de materiales de sutura y agujas para su correcto reconocimiento dentro de la práctica quirúrgica de especies mayores, con el propósito de incentivar a la adecuada aplicación de terminología y correcto uso de materiales dentro de la cirugía de distintos procedimientos y productos en cada técnica quirúrgica.

Objetivos específicos

Identificar y clasificar los diferentes tipos de agujas e hilos de suturas utilizados en cirugía, analizando sus características, ventajas y limitaciones para procedimientos quirúrgicos.

Evaluar la influencia de los materiales de sutura en los procesos de cicatrización, además se revisa la tasa de degradación y respuesta inflamatoria de los distintos materiales de sutura como los absorbibles y no absorbibles.

Describir las mejores prácticas y recomendaciones en la selección de instrumentos quirúrgicos y suturas, determinar cuáles son los factores clave en la elección del tipo de aguja y sutura según el tipo de cirugía y como esta selección puede optimizar la cicatrización y reducir las complicaciones post-operatorias.

Desarrollo

Fases de la cicatrización

La cicatrización es una respuesta del organismo que se compone de una serie de eventos celulares mismos que implican moléculas y procesos bioquímicos con el objetivo de reparar de una lesión. Las cicatrices pueden originarse por diversas causas, como infecciones, intervenciones quirúrgicas, traumatismos o procesos inflamatorios en los tejidos. Estas pueden manifestarse en cualquier área

del cuerpo y su estructura puede diferir, además su apariencia puede ser plana, elevada, deprimida o presentar cambios de color, a menudo, las cicatrices pueden causar dolor o picazón (Carbonell & Rodríguez, 2016). El resultado final de una cicatriz está influenciado por múltiples factores, tales como el tipo de piel, la ubicación en el cuerpo, la orientación de la herida, el tipo de daño, la edad del paciente y su estado nutricional (Senet, 2008).

Existen 4 principales fases para su formación:

Fase coagulativa

Se iniciará inmediatamente después de sufrir la lesión, la fase coagulativa realizará la vasoconstricción junto con el taponamiento plaquetaria, activando la cascada de coagulación donde el fibrinógeno se transforma en fibrina, generando así una red tridimensional que atrapa células sanguíneas formando el coágulo (Carbonell & Rodríguez, 2016).

Fase inflamatoria

Esta fase comenzará poco después de la fase coagulativa, esta realizará la eliminación de bacterias, material necrótico o cuerpos extraños dentro de la herida, aumentará la permeabilidad para favorecer la llegada de células inmunitarias y se liberarán citoquinas los cuales ayudarán en la proliferación celular de las siguientes fases, esta fase tendrá una duración de 2 a 5 días (Senet, 2008).

Fase proliferativa

La fase proliferativa o de granulación es la fase donde el tejido empezará un proceso de reconstrucción, reemplazando el tejido perdido con ayuda de los fibroblastos los que producen colágeno generando una matriz provisional, se iniciará la angiogénesis la cual forma nuevos vasos sanguíneos, la epitelización que cubrirá la herida y la contracción de ésta, reduciendo su tamaño, este proceso puede comenzar entre los 3 a 10 días posteriores que ocurrió la lesión, este también puede tardar unas semanas (Senet, 2008; Carbonell Tatay & Rodríguez Fernández, 2016).

Fase de remodelación

Dependiendo de la herida realizada este proceso puede demorar meses o años, pues el colágeno de tipo 3 se reemplazará por el tipo 1 para otorgar mayor resistencia, se eliminarán los vasos que no sean necesarios, haciendo que el tejido se vuelva más pálido, esto dependerá del tamaño y profundidad (Senet, 2008; Carbonell Tatay & Rodríguez Fernández, 2016).

Factores que interfieren en la cicatrización

La detección y eliminación de elementos que dificultan el proceso de cicatrización son esenciales para lograr un manejo exitoso de las heridas. Las heridas crónicas no solo están influenciadas por los factores locales en el área de la lesión, sino también por el estado general de salud del paciente (factores sistémicos). Por ello, el tratamiento de las heridas debe contemplar siempre un enfoque integral (Centro Multidisciplinar de Úlceras Crónicas, 2018).

A continuación, se describen las principales causas que contribuyen a una cicatrización inadecuada:

Factores locales	Factores sistémicos
Colonización bacteriana	Enfermedad cardiovascular
Recubrimiento de fibrina y necrosis	Neuropatía (diabéticos)
Infección de las heridas	Enfermedad metabólica (obesidad/desnutrición)
Higiene deficiente de la herida	Malnutrición
Aporte escaso de sangre	Medicamentos (corticoides)
Saturación baja de oxígeno	Inmunodepresión

Tipos de cicatrices

Según Aliaga Aliaga Morell y Vistós Vercher (2010), encontramos los siguientes tipos de cicatrices:

- **Cicatrices normotróficas**

Son cicatrices que se desarrollan de manera equilibrada, con un grosor y textura similares al de la piel circundante. Su color suele ser uniforme y no presentan relieve ni hundimiento. Se forman cuando el proceso de cicatrización se lleva a cabo de manera adecuada.

- **Cicatrices hipertróficas**

Estas cicatrices se elevan por encima de la superficie de la piel debido a una producción excesiva de colágeno. Suelen ser rojas o rosadas y, aunque permanecen dentro de los límites de la herida original, pueden mejorar con el tiempo.

- **Queloides**

Son cicatrices abultadas que sobrepasan los márgenes de la herida inicial, creciendo más allá de los bordes de la lesión. Se caracterizan por una producción excesiva y descontrolada de colágeno. Son firmes, de color rosado, rojo o violáceo, y tienden a persistir sin mejorar.

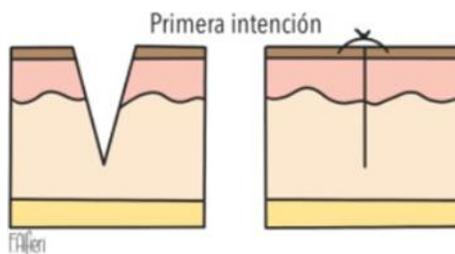
- **Cicatrices atróficas**

Se forman cuando hay una pérdida de tejido en el área de la lesión, lo que da como resultado cicatrices deprimidas o hundidas, suelen ser más visibles debido a la pérdida de colágeno.

Técnicas de cicatrización o aplicación de procesos quirúrgicos

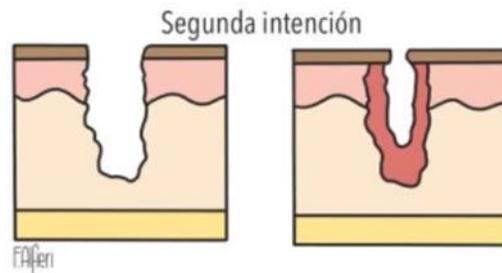
- **Primera intención**

En este caso la cicatrización es rápida y simple pues los bordes de esta son limpios y alineados por lo que se mantendrán juntos por adhesivos, grapas o suturas. Suelen ser heridas pequeñas y delgadas donde hay una mínima pérdida de tejido y formación de tejido, con una fase inflamatoria breve y rápida proliferación y remodelación (Zárate, Gatica, & Alfieri, 2020; Kurzer, 1987)



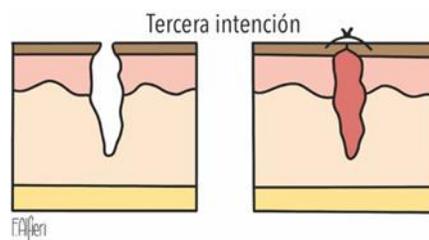
- **Segunda intención**

En el caso de la cicatrización de segunda intención se observará una pérdida de tejido más significativa, bordes irregulares y más separados, al no poder cerrar solamente con suturas la exposición puede dar un mayor riesgo de infecciones, la cicatrización comenzará a partir del fondo hacia la superficie de la herida, este tomará más tiempo que la primera pues la contracción realizada por los miofibroblastos ayudará a reducir el tamaño de la herida progresivamente (Zárate, Gatica, & Alfieri, 2020; Kurzer, 1987).



- **Tercera intención**

También conocido como cicatrización diferida, se mantendrá abierta por un periodo de tiempo antes de cerrarse para poder observarla y limpiarla de manera regular evitando así la infección, cuando los bordes de la herida estén libres de tejido necrótico o algún tipo de contaminación se procederá a cerrar mediante una sutura (Zárate, Gatica, & Alfieri, 2020; Kurzer, 1987).



- **Cuarta intención**

Este se refiere a las cicatrices que tienen una gran pérdida de tejido o infección en heridas quirúrgicas, necesitando de técnicas reconstructivas como el injerto de piel, colgajos o cirugía plástica para poder cubrir y lograr reparar la pérdida del tejido, son cicatrices grandes e irregulares junto con una cicatrización prolongada (Zárate, Gatica, & Alfieri, 2020; Kurzer, 1987).



Materiales de sutura

La sutura es un método utilizado para poder facilitar la cicatrización mediante una unión de los bordes de una herida, la meta de este es mantenerlos juntos y así poder reducir la tensión entre ellos. El material utilizado para anudar los vasos sanguíneos y detener una hemorragia recibe el nombre de ligadura (Macasai & Smith, 2013).

Cualidades de una sutura ideal

Mayor resistencia a la tracción.	Ser no tóxica, no cancerígena e hipoalérgica, al igual que sus productos de degradación.
Facilidad de manejo para el cirujano.	Fácil de esterilizar.
Seguridad y maniobrabilidad en los nudos.	Superficie que minimice la adhesión bacteriana.
Distribución uniforme de la fuerza de tensión, lo que permite el uso de hilos más delgados.	Características estandarizables.
No provocar reacciones tisulares ni acumulación de líquidos.	Mantener sus propiedades el tiempo necesario.

Clasificación de los materiales de sutura

Los materiales de sutura se categorizan según tres criterios: su procedencia, su interacción con los tejidos y su conformación estructural.

- **Origen**

Hace referencia a la fuente de la que se obtiene la materia prima, que puede clasificarse en tres categorías: natural, sintética o metálica. Los materiales de origen natural se extraen de recursos biológicos, como tejidos de animales o vegetales. Por otro lado, los materiales sintéticos son elaborados a través de procesos industriales que permiten la modificación de sus propiedades para cumplir con estándares específicos. En la actualidad, los materiales sintéticos son predominantes

debido a su versatilidad y eficacia en aplicaciones médicas. Además, los materiales metálicos, como el acero inoxidable, representan una alternativa viable en determinadas circunstancias clínicas.

- **Comportamiento en los tejidos**

El comportamiento de los tejidos está asociado con la capacidad del material para ser incorporado por el organismo. Se pueden identificar dos categorías principales en este contexto:

- **Suturas Absorbibles:** Son hilos estériles producidos a partir de colágeno de mamíferos sanos o de polímeros sintéticos. Estas suturas se descomponen y son asimiladas por el organismo después de cumplir con su función en la reparación de tejidos. Su degradación ocurre mediante la acción enzimática de los fluidos tisulares. El tiempo necesario para su completa absorción depende del tipo específico de sutura empleada y de las características del tejido en el que se utilizan.

La degradación se produce por dos factores principales: la reducción progresiva de la resistencia a la tracción y la disminución de la masa del material de sutura. La degradación de las propiedades mecánicas y de la integridad estructural del material puede poner en riesgo la funcionalidad de la sutura durante los procedimientos quirúrgicos.

- **Suturas No Reabsorbibles:** Deben ser removidas una vez que el proceso de cicatrización se ha completado, ya que no pueden ser descompuestas por las enzimas presentes en los tejidos. Este tipo de sutura tiende a permanecer en el lugar de inserción. En el caso de que se coloquen de manera interna y no se extraigan, serán rodeadas o aisladas por el tejido adyacente.

Las suturas óptimas son aquellas que se reabsorben tras cumplir su función, lo que elimina la necesidad de extracción y reduce los riesgos asociados a la presencia de cuerpos extraños en el organismo. Sin embargo, en algunos procedimientos quirúrgicos, como la reparación de hernias, se prefiere el uso de materiales no reabsorbibles, ya que ofrecen una mayor durabilidad y resistencia a largo plazo.

Estructura

Los materiales de sutura se clasifican en dos categorías basadas en su composición.

- **Monofilamentos:** Se componen de un único filamento, el cual presenta un diámetro o calibre que puede variar. Estos materiales son caracterizados por su simplicidad estructural, lo que les otorga propiedades específicas en diversas aplicaciones.
- **Multifilamentos:** Consisten en un conjunto de filamentos de diámetro reducido que se combinan para crear un hilo de mayor grosor. Generalmente, estos filamentos se entrelazan para formar el hilo final, aunque también existen variantes en las que los filamentos se enrollan entre sí. Este proceso combina las propiedades del monofilamento con las características requeridas para lograr el calibre deseado.

Características de los hilos de suturas

Calibre

Hace referencia al diámetro de la hebra de sutura y se designa mediante un sistema numérico. Conforme incrementa la cantidad de ceros en la designación, el grosor del hilo se reduce, resultando en suturas más delgadas. Los calibres más gruesos, que se identifican con números menores, proporcionan una mayor resistencia a la tracción, lo que los hace idóneos para el cierre de tejidos más robustos, como los que se encuentran en procedimientos ortopédicos. En contraste, los calibres más finos se utilizan en estructuras más delicadas, como la dermis o los vasos sanguíneos, donde es fundamental reducir al mínimo el trauma durante la intervención quirúrgica (Jaramillo, 2019).

Fuerza tensil

También llamada la fuerza a la tensión, es un parámetro que establece la cantidad de presión que puede resistir un hilo antes de llegar a su punto de ruptura. Esta capacidad de resistencia está influenciada por el tipo de material utilizado, ya sea absorbible o no absorbible, así como por el diámetro del hilo y las condiciones específicas del tejido en el que se aplicará. Es fundamental que la sutura mantenga una fuerza tensil adecuada durante el período necesario para permitir la recuperación del tejido. Las suturas absorbibles experimentan una disminución gradual de su resistencia a medida que son degradadas por el organismo; este proceso debe alinearse temporalmente con el momento en que la herida alcanza una resistencia suficiente para permanecer unida sin requerir suturas adicionales (Dodds & Lekic, 2022).

Flexibilidad

La capacidad de flexión del hilo quirúrgico permite una manipulación y una adaptación eficientes, lo que garantiza precisión y control en intervenciones en áreas sensibles o de difícil acceso.

Asimismo, esta flexibilidad del material facilita la ejecución de nudos más firmes y estables, asegurando que la sutura permanezca en su posición durante el proceso de cicatrización.

Capilaridad

Es una propiedad que influye en cómo los materiales interactúan con fluidos biológicos, como la sangre, la linfa y los exudados. Los hilos que poseen una alta capilaridad, como los multifilamentos, son capaces de absorber y transportar líquidos de manera efectiva, lo que puede aumentar el riesgo de infección al facilitar la penetración de bacterias en la línea de sutura. En contraste, los hilos monofilamentos, debido a su diseño más denso y uniforme, presentan una capacidad de capilaridad significativamente menor, lo que contribuye a disminuir las probabilidades de contaminación en el sitio de la sutura.

Maniobrabilidad

Está influenciada por el coeficiente de fricción y la flexibilidad del material utilizado. Un coeficiente de fricción bajo facilita el deslizamiento del material a través de los tejidos, lo que reduce el riesgo de lesiones o daños innecesarios. Además, la flexibilidad del hilo asegura una adaptación adecuada a las características anatómicas, lo que optimiza su manejo en intervenciones quirúrgicas complejas. (Jaramillo, 2019).

Elasticidad

Es una propiedad que permite a un material volver a su forma original tras experimentar deformaciones. Esta característica es crucial para optimizar el cierre de heridas, ya que se adapta eficientemente a los movimientos del tejido, especialmente en zonas con alta movilidad, como las articulaciones. Un material con propiedades elásticas distribuye de manera equitativa la tensión a lo largo de la sutura, minimizando el riesgo de daño a los tejidos circundantes. Además, esta uniformidad en la tensión favorece la circulación sanguínea, lo que contribuye a un proceso de cicatrización más acelerado y efectivo.

Memoria

Se refiere a su capacidad para regresar a su forma original tras la aplicación de una tensión. Un hilo con alta memoria presenta una tendencia a restaurar su configuración inicial después de ser manipulado, lo que puede complicar el proceso de sutura, especialmente al intentar realizar nudos que sean firmes y seguros. Por otro lado, los materiales que poseen baja memoria son más manejables, ya que se adaptan con mayor facilidad a la forma que se les asigna, facilitando así la creación de nudos estables y duraderos (Núñez Castro et al., 2021).

Coefficiente de fricción

Hace referencia a la cantidad de resistencia que un hilo presenta al deslizarse a través de los tejidos. Un hilo que exhibe una mayor fricción genera una mayor resistencia durante su paso por los tejidos, lo que puede ocasionar un trauma adicional en la zona afectada y ralentizar el proceso de cicatrización. Por el contrario, un hilo con un coeficiente de fricción reducido permite un movimiento más ágil, lo que disminuye la irritación y minimiza el riesgo de inflamación en el área tratada.

Tiempo de absorción

Es el período en el cual el organismo degrada el hilo de sutura, lo que impacta su capacidad para mantener la cohesión de los tejidos. Este proceso, que conlleva una disminución de la resistencia a la tracción a la mitad, varía en función del tipo de sutura utilizada. En el caso de las suturas absorbibles, este proceso puede extenderse desde varias semanas hasta varios meses antes de que se complete la absorción. Por lo tanto, es fundamental seleccionar el material apropiado teniendo en cuenta la velocidad de cicatrización del tejido involucrado (Núñez Castro et al., 2021).

Tiempo de disolución

Este determina la duración que un material permanecerá en el tejido antes de ser completamente asimilado. Las suturas absorbibles están diseñadas para degradarse a través de procesos biológicos. Este intervalo de absorción es variable y depende del tipo de material utilizado (Dodds & Lekic, 2022).

Principales hilos de suturas

- **Catgut simple**

El catgut simple es un tipo de sutura de origen natural derivada del intestino de animales, particularmente ovinos o bovinos, con propiedades reabsorbibles. En términos estructurales, se presenta como un monofilamento, lo que le proporciona una superficie más lisa, minimizando la fricción durante su paso a través de los tejidos. No obstante, su capacidad de resistencia tensil es inferior a la de las suturas sintéticas. Este material, al ser absorbible, presenta un período de degradación en el organismo que oscila entre los 6 y 10 días (Baracco et al., 2020).

- **Catgut crómico**

El Catgut crómico es una sutura de origen animal, obtenida de la submucosa intestinal de ovejas o del tejido conectivo de otros animales. Este material se trata con sales de cromo, lo que le da mayor resistencia y durabilidad que el catgut simple. En cuanto a su comportamiento este material es

reabsorbible, este proceso se completa entre 14 y 21 días. La estructura de esta sutura suele ser monofilamento. Esta característica reduce el riesgo de acumulación de bacterias en comparación con los hilos multifilamento y facilita su paso a través de los tejidos, minimizando el trauma durante el proceso de sutura (Audisio et al., 2018).

- **Ácido poliglicólico**

El PGA es un material sintético elaborado de polímeros artificiales. Una vez aplicado, el material mantiene su resistencia durante las primeras semanas, generalmente entre 21 y 28 días, pero la absorción completa del cuerpo puede tardar entre 60 y 90 días. La estructura de este hilo es multifilamentosa. Esto le otorga flexibilidad y facilidad de manejo, aunque también aumenta la posibilidad de retención de bacterias si no se maneja correctamente (Carbonell & Rodríguez, 2013). La principal función del ácido poliglicólico es proporcionar un soporte temporal a los tejidos durante el proceso de cicatrización.

- **Poliglactina 910**

La poliglactina 910 es un material sintético compuesto por un copolímero de ácido glicólico y ácido láctico. Este material se clasifica como reabsorbible, lo que significa que el cuerpo la degrada y absorbe con el tiempo. En general, la poliglactina 910 se degrada de manera gradual en un periodo de 60 a 90 días, permitiendo que el tejido sane adecuadamente antes de que la sutura desaparezca por completo. En cuanto a su estructura, la poliglactina 910 se presenta como un multifilamento. Esta característica proporciona mayor flexibilidad y facilita su manejo durante la sutura, además de ofrecer un nivel de resistencia adecuado (Bell et al., 2013).

- **Polidioxanona**

La sutura de polidioxanona (PDS) es un polímero sintético, un tipo de poliéster, que se produce a través de la polimerización de dioxano, lo que permite un control riguroso sobre sus características. Como sutura reabsorbible, la polidioxanona se descompone y se absorbe por el organismo de manera gradual, alineándose con el tiempo necesario para la curación de los tejidos. Presentada en forma de monofilamento, esta estructura minimiza el riesgo de infecciones al carecer de espacios donde las bacterias puedan acumularse y ofrece una notable resistencia a la tracción. En cuanto al tiempo de reabsorción, se estima que la polidioxanona se descompone en un periodo que oscila entre 90 y 180 días (Armas et al., 2019).

Poliglecaprona 25

La poliglecaprona 25 es un tipo de sutura sintética. Una de las principales características de la poliglecaprona 25 es que es reabsorbible. Después de aplicarse en el tejido, la sutura se descompone gradualmente mediante procesos de hidrólisis y acción enzimática, lo que evita que se retracte después. El tiempo tarda en reabsorberse oscila entre los 90 y 120 días. En términos de su estructura, la poliglecaprona 25 es una sutura monofilamento. Esto le otorga ventajas, como una menor fricción al atravesar los tejidos, reduciendo así la inflamación y minimizando el riesgo de infección (Kladakis, 2014).

Gliconato

La sutura de gliconato está compuesto por un copolímero de glicólido, un derivado sintético que no proviene de fuentes animales. Al ser reabsorbible, el gliconato es procesado y eliminado por el cuerpo del animal sin necesidad de retirar la sutura manualmente. Su reabsorción es relativamente lenta, por lo que puede tardar entre 90 y 120 días, lo que asegura que la sutura se mantenga funcional hasta que los tejidos hayan cicatrizado de manera adecuada. Este material se presenta como monofilamento, lo que facilita su paso a través de los tejidos al reducir la fricción y minimiza el riesgo de infecciones (Baracco et al., 2020).

Acero inoxidable quirúrgico

El acero inoxidable quirúrgico es un material sintético, elaborado mediante una aleación de acero, cromo y otros metales como níquel o molibdeno. Gracias a esta combinación, adquiere características esenciales como la resistencia a la corrosión y una gran durabilidad, lo que lo hace ideal para entornos quirúrgicos. Este tipo de acero no es reabsorbible, lo que implica que, una vez implantado, permanece en el cuerpo sin degradarse ni ser absorbido por los tejidos circundantes. El acero inoxidable quirúrgico está disponible en varias configuraciones, como monofilamento y multifilamento (Gómez et al., 2019). El principal uso del acero inoxidable quirúrgico es para la fijación y estabilización en cirugías ortopédicas, proporcionando el soporte necesario para que los huesos fracturados o malformados sanen correctamente.

- **Seda**

La seda se clasifica como un material no reabsorbible, lo que implica que no se descompondrá dentro del cuerpo. La seda se presenta en forma de multifilamento, compuesta por varias hebras entrelazadas. Esta estructura le otorga una alta resistencia a la tracción y una excelente capacidad

de anudado, elementos cruciales para asegurar las suturas en su lugar. Además, su suavidad y flexibilidad facilitan su manipulación durante el procedimiento quirúrgico (Bimonte, 2017).

- **Lino**

El lino, un material natural proveniente de la planta *Linum usitatissimum* presenta un menor riesgo de reacciones adversas en comparación con las suturas sintéticas. Este tipo de sutura es no reabsorbible, lo que significa que no se descompone ni se absorbe en el organismo, siendo ideal para procedimientos que requieren una resistencia prolongada. Las suturas de lino son multifilamento, lo que les confiere una mayor flexibilidad y un manejo más sencillo en comparación con las de monofilamento, facilitando así la sutura de tejidos (Aguinagalde et al., 2017).

- **Nailon**

El nailon, un polímero sintético derivado de la poliamida, se obtiene a través de la polimerización de monómeros. El nailon posee un comportamiento no es reabsorbible, lo que implica que permanecerá en el organismo hasta que se retire quirúrgicamente. Este material se presenta en diferentes formas, incluyendo multifilamento y monofilamento. El nailon monofilamento es preferido en muchas intervenciones quirúrgicas debido a su menor riesgo de infección. En cambio, el multifilamento proporciona mayor flexibilidad y es más fácil de manejar en ciertos procedimientos (Armas et al., 2019).

- **Fibras de poliéster**

Las suturas de fibras de poliéster son materiales sintéticos obtenidos mediante la polimerización de ésteres. Este tipo de sutura es no reabsorbible, lo que implica que se mantienen en el cuerpo del animal después de la cirugía hasta que se retiran de manera manual. Las suturas de poliéster se presentan como multifilamentos. Esta estructura proporciona una mayor flexibilidad y facilita su manejo durante procedimientos quirúrgicos complejos (Barredo et al., 2020).

- **Polipropileno**

El polipropileno es una sutura de origen sintético. Este material se clasifica como no reabsorbible, lo que implica que permanece en el organismo tras la cirugía, sin ser metabolizado ni eliminado. En cuanto a su estructura, el polipropileno se presenta como monofilamento, aunque también existen versiones en multifilamento. La elección del monofilamento es común en muchas

aplicaciones quirúrgicas debido a su menor riesgo de infección y su capacidad para reducir la respuesta inflamatoria en los tejidos (Aguinagalde et al., 2017).

- **Polivinildifluoroetileno (PVDF)**

El polivinildifluoroetileno es una sutura de origen sintético obtenido mediante la polimerización del difluoruro de vinilo. Su carácter sintético le otorga una resistencia y durabilidad excepcionales. Como material no reabsorbible, el PVDF permanece en el organismo después de su implantación, lo que es particularmente beneficioso en cirugías que requieren un soporte a largo plazo, ya que no se descompone como los materiales reabsorbibles (Bimonte, 2017). Este polímero se presenta en forma de monofilamento.

- **Politetrafluoroetileno expandido**

El politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) es un material sintético derivado del polietileno, producido a través de un proceso de expansión. Este material se clasifica como no reabsorbible, lo que implica que el ePTFE se mantiene en el sitio de implantación, brindando un soporte estructural continuo. En cuanto a su estructura, el ePTFE presenta un diseño multifilamento, compuesto por varios hilos entrelazados que forman una red. Esta configuración no solo le confiere una notable resistencia mecánica, sino que también favorece una mejor integración con los tejidos circundantes (Carbonell C Rodríguez, 2013).

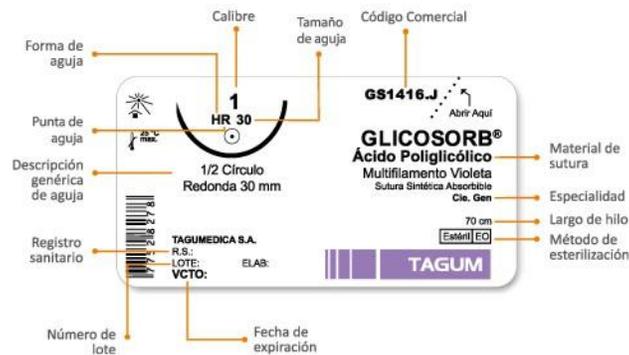
- **Poliamida**

La poliamida, un material sintético, se produce a través de un proceso de polimerización que involucra la combinación de ácidos y aminos. Este tipo de sutura no es reabsorbible, lo que significa que permanece en el organismo del animal después de la intervención. Comúnmente, la poliamida se presenta en forma de monofilamento, aunque también puede encontrarse como multifilamento. El uso de monofilamento es preferido en muchas aplicaciones quirúrgicas, ya que presenta menor fricción y facilita la penetración en los tejidos, minimizando el trauma y reduciendo el riesgo de infecciones al no acumular fluidos en su interior (Barredo et al., 2020).

Presentación de las suturas

Las suturas se presentan en empaques estériles, comúnmente en sobres de papel y plástico, que incluyen información detallada sobre su tipo (absorbibles o no absorbibles), calibre del hilo, longitud y características de la aguja. Las suturas absorbibles se descomponen dentro del organismo, mientras que las no absorbibles permanecen permanentemente si no se retiran. Estas pueden incluir una aguja preensartada o no, y el grosor del hilo varía según la región donde se

aplicarán. El empaque asegura la esterilidad hasta el momento de su uso, con indicadores de esterilización y fechas de vencimiento visibles. Asimismo, algunas suturas están teñidas para facilitar su identificación y pueden encontrarse tanto en kits quirúrgicos como en paquetes individuales (Baracco et al., 2020).



Tipos de agujas de las suturas

La aguja quirúrgica, elaborada en acero inoxidable, es un instrumento esencial en los procedimientos médicos, diseñada para facilitar el paso del hilo de sutura y actuar como guía al atravesar los tejidos. Es fundamental que esta aguja no comprometa la integridad de la estructura del tejido, lo que implica que debe contar con una alta capacidad de penetración inicial y estar afilada de manera adecuada para asegurar su eficacia en la penetración del tejido.

Además, su esterilidad es crucial para evitar la entrada de microorganismos, garantizando así un procedimiento seguro y efectivo (Carbonell, 2017).

Elementos para tomar en cuenta en el diseño de una aguja

Firmeza

La firmeza se evalúa según el aguante a la deformación al pasar repetidamente por medio del tejido. A mayor firmeza, menor es el daño al tejido. Además, las agujas frágiles tienden a doblarse con mayor facilidad, lo que dificulta el control del cirujano y puede perjudicar el tejido circundante.

Ductilidad

Se refiere a la capacidad de la aguja para resistir la ruptura al someterla a una curvatura.

Afilado

El afilado correcto permite una cicatrización reducida, La forma de la punta de la aguja es crucial para manejar cómo se realiza cada sutura y la separación entre los bordes de la herida. Esto es especialmente importante en suturas que requieren alta precisión, como las cardiovasculares, oftálmicas o en microcirugía.

Estabilidad

La estabilidad al utilizar el portaagujas para mejorar el control y la precisión durante la cirugía. La mayoría de las agujas curvas están diseñadas con una superficie plana específicamente para el agarre del portaagujas (Jiménez, 2007).

Principios de elección de la aguja

Tejido

Generalmente, se utilizan agujas de punta cilíndrica para tejidos que se pueden penetrar con facilidad. En cambio, las agujas cortantes con punta triangular o facetada (como el trócar o micropunta triangular) son más adecuadas para tejidos más densos. Siempre que el tipo de tejido lo permita, se elegirá la aguja que cause el menor daño posible.

Técnica del cirujano

Respecto a la técnica del cirujano, este debe considerar la longitud, el diámetro y la curvatura de la aguja según el tipo y la ubicación de la sutura.

Anatomía de la aguja

La aguja se compone de tres secciones: cabeza, cuerpo y punta. Para determinar el tamaño de una aguja, es importante considerar las siguientes medidas:

- **Longitud de la cuerda.** Es la distancia recta desde la punta de la aguja curvada hasta su cabeza.
- **Longitud de la aguja.** Se refiere a la distancia en milímetros medida a lo largo de la aguja, desde la punta hasta su extremo.
- **Radio.** Si la curvatura de la aguja se extendiera para formar un círculo completo, el radio sería la distancia desde el centro de ese círculo hasta el cuerpo de la aguja.
- **Diámetro.** Representa el grosor del alambre de la aguja, expresado en micras. (Tantani, 2011).

Cabeza de la aguja

En función de la conexión de la aguja con el hilo y existen dos tipos los cuales son agujas con ojo que son las que tienen una perforación por donde se va a insertar el hilo manualmente y agujas sin ojo donde el hilo está integrado ya sea soldado o incrustado lo que ayuda a que pase más suave por el tejido (Tantani, 2011).

Agujas traumáticas

Las agujas traumáticas pueden ser utilizadas en ciertos procedimientos donde el objetivo es provocar una lesión controlada o cuando no es necesario evitar el trauma, como en biopsias o drenajes. Sin embargo, en general, las agujas atraumáticas son preferidas para procedimientos delicados que requieren minimizar el daño a los tejidos.

Existen algunos inconvenientes:

- Necesitan mayor tiempo de preparación
- Su capacidad de penetración se pierde con el uso
- Necesitan de una re-esterilización (Salusplay, 2024)

Agujas quirúrgicas de ojo cerrado

Son parecidas a las utilizadas para suturar, y su ojal puede tener formas redondas, cuadradas o alargadas.

Aguja de ojo francés

Tienden a ser un poco más traumáticas para los tejidos que las agujas con un orificio cerrado, ya que el diseño del ojo puede aumentar el diámetro efectivo de la aguja al pasar por los tejidos, generando más fricción y daño (Vasquez, 2018).

Agujas atraumáticas

El hilo de sutura está premontado de manera permanente en la aguja, lo que elimina la necesidad de un orificio adicional para insertar el hilo. Esto reduce el tamaño del orificio en los tejidos y, por tanto, disminuye el daño.

Las agujas atraumáticas son esenciales en cirugías delicadas, como la cirugía vascular, cardíaca, oftalmológica o neurológica, donde la preservación del tejido es una prioridad (Vasquez, 2018).

Ventajas

- Disminuye daño tisular
- La aguja siempre se encuentra afilada y está integra
- La técnica de sutura es más cómoda (Carbonell, 2017)

Tipos de agujas según la curvatura

Agujas rectas

No tiene curvaturas y se utilizan para procedimientos de sutura externa o en áreas con fácil acceso por ejemplo la piel o tejidos subcutáneos.

Agujas semicirculares (½ círculo)

Su curvatura abarca la mitad de un círculo completo y su uso es ideal para cavidades más profundas como es el caso de abdomen o en órganos donde es limitada la visibilidad.

Agujas tres octavos (3/8) de círculo

Tiene una curvatura intermedia entre recta y semicircular, la cual se usa para suturar piel, tejidos subcutáneos, fascias y órganos blandos.

Agujas un cuarto de círculo

Es una curvatura más ligera por lo que se utiliza en áreas de acceso más lineal o tejidos poco profundos, también se pueden usar en oftalmología.

Agujas cinco octavos (5/8) de círculo

Su curvatura es de casi un círculo completo y se usa en cavidades profundas como cavidad abdominal y que son de difícil acceso.

Agujas en forma de J

En su parte distal se encuentra la curvatura y su uso no es tan común, pero se usa cuando hay un ángulo pronunciado.

Agujas curvas en S

Tiene una doble curvatura lo que le da la forma de “S” y se usa en procedimientos donde el acceso es complicado como cavidades torácicas o parte profunda del abdomen.

Agujas tipo esquí

Su forma consta de una aguja recta y en la parte de la punta hay una pequeña curvatura lo que le da forma de esquí la cual se usa en cirugías laparoscópicas ya que tienen mucha facilidad de pasar a través del trocar.

Discusión

Los materiales de sutura que se utilizan dentro de la medicina veterinaria los cuales según sus características se utilizarán de diferentes formas según autores, tal como la resistencia y absorción

de la sutura Dodds y Lekic (2022), se habla de las características de las suturas como su fuerza tensil, absorción y su tiempo sin la necesidad de un apoyo adicional. Sin embargo, Carbonell y Rodríguez (2013) se menciona la capilaridad, siendo el multifilamento el menos indicado en casos de retención de líquidos.

Kladakis (2014) toma en cuenta que la flexibilidad y la maniobrabilidad son características primordiales dentro de los procedimientos, ya que son capaces de generar una mayor precisión en procesos quirúrgicos con complejidad. En contraste, Barredo et al. (2020) acentúan que, en otro tipo de cirugías como las ortopédicas, la reparación de ligamentos cruzados, además de ser lo fundamental la resistencia a largo plazo, toma un papel relevante, por lo tanto, se justifica el hecho de usar de materiales no reabsorbibles como el poliéster.

En lo que refiere a las técnicas de sutura, Armas et al. (2019) resalta la prioridad de emplear materiales de sutura duraderos, como lo son la polidioxanona, para intervenciones gastrointestinales, en aquellas regiones del estómago donde la demanda de sujeción es más intensa por lo que se requiere de un mejor soporte a largo plazo para garantizar estabilidad. Por otro lado, Núñez Castro et al. (2021) presume que los materiales de características absorbibles como el caso del gliconato son los favoritos al momento de proceder en cirugías donde la cicatrización veloz y los niveles bajos de riesgo de infección son fundamentales, como en procedimientos digestivos y urológicos.

Finalmente, Vásquez (2018) habla acerca del concepto de agujas atraumáticas, que, al estar prefabricada con suturas, disminuyen los niveles del daño tisular y contribuyen tras la cirugía, a un óptimo proceso de recuperación en cuanto a procedimientos delicados tales como la cirugía oftalmológica. La literatura reciente destaca la relevancia de poder determinar el material de sutura ideal basado obviamente en la clase de intervención quirúrgica, el tejido involucrado y las condiciones específicas e individuales de cada paciente, asegurando un punto medio entre la biocompatibilidad y la función mecánica satisfactoria.

Conclusiones

La adecuada selección de instrumentos y materiales quirúrgicos, como agujas e hilos de sutura, es importante para procedimientos quirúrgicos y la optimización del proceso de cicatrización. Las agujas, clasificadas por su forma y tipo de punta, permiten una manipulación precisa de los tejidos, mientras que los hilos de sutura, tanto absorbibles como no absorbibles, deben seleccionarse según

el tipo de tejido y el procedimiento. Un uso adecuado de estos materiales minimiza el daño tisular, reduce la inflamación y previene complicaciones postoperatorias, lo que favorece una cicatrización. En conclusión, el conocimiento detallado de las propiedades de las agujas y suturas es fundamental para mejorar los resultados clínicos y promover una mejor recuperación de los pacientes, aunque sigue siendo necesario investigar para optimizar su uso en cada situación.

Recomendaciones

- Previo a la intervención quirúrgica, es importante el reconocimiento del material de sutura y las suturas disponibles para una adecuada síntesis. Esto conlleva el conocimiento de equipo, material y que tipo de sutura se puede emplear en cada tejido.
- Es vital elegir el tipo de sutura correcta para el tejido y el tipo de intervención quirúrgica, ya que se debe considerar el tiempo de síntesis y si es interna o externa, eligiendo el adecuado para asegurar una recuperación postquirúrgica.

Referencias

1. Aguinagalde, B., Busto, M., Hernández, R., Jiménez, R., Olazabal, P., Zabaleta, J., & Zulaika, N. (2017). Suturas, ligaduras, nudos y drenajes. https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd_publicaciones/es_hdon/adjuntos/Protocolo34SuturasC.pdf
2. Aliaga Morell, M. T. *, & Vistós Vercher, J. L. (2010). Cicatrices hipertróficas y queloides. *FORMACIÓN Dermatológica*, 2(11), 15-20. <https://www.anedidic.com/descargas/formacion-dermatologica/11/cicatrices-hipertroficas-y-queloides.pdf>
3. Armas, B., Armas, K., Armas, K., Márquez, J., & Segura, L. (2019). Materiales de sutura quirúrgica. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v13n5/amc110509.pdf>
4. Armas, B., Armas, K., Márquez, J., & Segura, L. (2019). Materiales de sutura quirúrgica. *Revista Avances Médicos*, 13(5). <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v13n5/amc110509.pdf>
5. Audisio, S., Ocampo, L., & Vaquero, P. (2018). Prácticas quirúrgicas en medicina veterinaria: suturas.

6. <https://www.uam.edu.ar/edunlpam/Pr%C3%A1cticas%20quir%C3%BArgicas%20en%20Medicina%20Veterinaria%20-%20suturas.pdf>
7. Baracco, P., Fiorentini, J., Hrdalo, J., Lardino, G., Oliva, M., Portillo, B., Santos, C., & Serrano, M. (2020). Síntesis Instrumental básico y materiales de sutura. <https://rephip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/2d095452-2bf6-4e8b-b08344238ab98ab4/content>
8. Barredo, C., Covaro, J., & Gómez, F. (2020). Materiales de suturas y mallas. www.sacd.org.ar,
9. Barredo, C., Covaro, J., & Gómez, F. (2020). Materiales de suturas y mallas. SACD. <http://www.sacd.org.ar/>
10. Bell, R., Dowling, B., & Tan, R. (2013). Suture materials: Composition and applications in veterinary wound repair. *Australian Veterinary Journal*, 81(3), 140–145. <https://doi.org/10.1111/J.1751-0813.2003.TB11075.X>
11. Bimonte, D. (2017). Reacciones de materiales de sutura usados en cirugía veterinaria. <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/535/356>
12. Carbonell, J. M., & Rodríguez, J. (2016). Sutures en chirurgie vétérinaire. *MEDCOM*, 25-90.
13. Carbonell, J. (2017). *Manual de suturas en veterinaria*. España: Servet.
14. Carbonell, J., & Rodríguez, J. (2013). *Veterinary suture handbook*. https://www.grupoasis.com/promo/suture_handbook/pdf/PY092804_Veterinary_suture_handbook_brochure.pdf
15. Carbonell, J., & Rodríguez, J. (2013). *Veterinary Suture Handbook*. Grupo Asís. https://www.grupoasis.com/promo/suture_handbook/pdf/PY092804_Veterinary_suture_handbook_brochure.pdf
16. Centro Multidisciplinar de Úlceras Crónicas. (2018). Factores que interfieren en la cicatrización. *CMUC*. <https://www.centroulcerascronicas.com/noticias/factores-que-interfieren-en-la-cicatrizacion/>
17. Dodds, S., & Lekic, N. (2022). Suture Materials, Needles, and Methods of Skin Closure: What Every Hand Surgeon Should Know. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.09.019>

18. Gómez, E., Jiménez, M., Sánchez, M., & Serrano, B. (2019). Técnicas de sutura quirúrgica.
19. Jaramillo, J. (2019). Materiales de Sutura.
https://www.researchgate.net/publication/331181824_MATERIALES_DE_SUTURA
20. Jiménez, R. (2007). Manual, ligaduras, nudos y drenajes. España.
21. Kladakis, S. (2014). Choosing Sutures in Small Animal Surgery. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 1(3). <https://doi.org/10.15406/JDVAR.2014.01.00015>
22. Kladakis, S. (2014). Choosing Sutures in Small Animal Surgery. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 1(3). <https://doi.org/10.15406/JDVAR.2014.01.00015>
23. Kurzer, A. (1987). Fisiología de la Cicatrización. *Cirugía*, 11(1), 59-61.
24. Macsai, M., & Smith, J. (2013). Needles, Sutures, and Instruments. <https://ophed.net/system/files/2013/05/Macsaichapter2.pdf>
25. Núñez Castro, M., Pacheco, D., Pacheco, J., & Sánchez Montero, M. (2021). Materiales de Sutura de elección en la práctica de medicina y cirugía general. <https://doi.org/10.54376/RCMUI.V11I1.95>
26. Núñez Castro, M., Pacheco, D., Pacheco, J., & Sánchez Montero, M. (2021). Materiales de Sutura de elección en la práctica de medicina y cirugía general. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad de Lberoamérica*, 1(1). <https://doi.org/10.54376/RCMUI.V11I1.95>
27. Salusplay. (2024). Obtenido de <https://www.salusplay.com/apuntes/apuntes-de-productos-sanitarios/tema-5-suturas/3>
28. productos-sanitarios/tema-5-suturas/3
29. Senet, P. (2008). Fisiología de la cicatrización cutánea. *EMC - Dermatología*, 42(1), 1- 10.
30. Tantani, C. (2011). *Agujas Quirúrgicas*. SciELO.
31. Vasquez, D. (2018). *Agujas Quirúrgicas*. Editorial Médica, México.
32. Zárate, G., Gatica, T., & Alfieri, F. (2020). *Cicatrización. Manual de heridas y suturas*, 1-11.