



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**MEDIOS DE ALMACENAMIENTO PARA PRESERVAR DIENTES  
AVULSIONADOS MANTENIENDO LA VIABILIDAD DE LAS  
CÉLULAS PERIODONTALES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

**AUTOR: NANCY ESTEFANÍA PÉREZ TENEZACA, LAURA  
JULIANA RODRÍGUEZ CASTILLO**

**DIRECTOR: DRA. DORIS ELIANA CALDERÓN ALEMÁN, MGS.**

**AZOGUES-ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**MEDIOS DE ALMACENAMIENTO PARA PRESERVAR DIENTES  
AVULSIONADOS MANTENIENDO LA VIABILIDAD DE LAS  
CÉLULAS PERIODONTALES. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

**AUTOR: NANCY ESTEFANÍA PÉREZ TENEZACA, LAURA  
JULIANA RODRÍGUEZ CASTILLO**

**DIRECTOR: DRA. DORIS ELIANA CALDERÓN ALEMÁN, MGS.**

**AZOGUES-ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**Nancy Estefanía Pérez Tenezaca** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302186598**. Declaro ser el autor de la obra: **"Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **19 de septiembre de 2022**

F:  .....

**Nancy Estefanía Pérez Tenezaca**

**C.I. 0302186598**

### **Declaratoria de Autoría y Responsabilidad**

**Laura Juliana Rodríguez Castillo** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302801758**. Declaro ser el autor de la obra: **“Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **19 de septiembre de 2022**

F: ..... 

**Laura Juliana Rodríguez Castillo**

**C.I. 0302801758**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

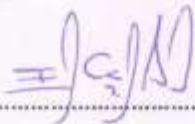
Dra. Doris Calderón

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA AZOGUES

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado “Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática”, realizado por Laura Juliana Rodríguez Castillo y Nancy Estefanía Pérez Tenezaca, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Azogues, 08 de septiembre del 2022



Dra. Doris Calderón A.  
Bioquímica Farmacéutica  
Magíster Análisis Clínico

Tutor/a: Dra. Doris Calderón

## **DEDICATORIA.**

A mi Padre Ángel Pérez Aguilar, quien a pesar de la distancia física ha sido el pilar más importante, por su apoyo incondicional, confianza, esfuerzo, sacrificio, dedicación y sobre todo por sus buenos consejos y valores.

A mi madre María Tenezaca Chimbay, por haberme apoyado durante todo este camino, por demostrarme su amor, su apoyo incondicional y haber estado siempre conmigo aconsejándome y motivándome en cada momento.

A mis hermanos, a mis sobrinos y en especial a mí hermana Lourdes Pérez y cuñada Victoria Aucapiña por su cariño y motivación constante.

Nancy Estefanía Pérez Tenezaca

Dedico el presente trabajo con todo mi amor a Dios y a la Virgen María, por haberme guiado y haberme dado la fortaleza, sabiduría y salud durante este camino para cumplir mis objetivos.

A mi madre Olga Eulalia Castillo por ser mi punto de apoyo más fuerte, por sus buenos consejos, sus valores, su motivación constante, amor y sobre todo por su paciencia incondicional en cada momento, ayudándome a seguir adelante en los momentos más difíciles, por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis abuelos Alberto Castillo y Mercedes Arévalo porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi hermana Elizabeth y mis sobrinas por su cariño y compañía incondicional durante todo el proceso de mi formación, por ser ese pilar fundamental en mis logros y fracasos, su amor hizo que me levante cada día para cumplir este sueño.

A mis amigos quienes de alguna forma estuvieron conmigo y me apoyaron en todo momento.

Laura Juliana Rodríguez Castillo

## EPÍGRAFE

El futuro tiene muchos nombres. Para los débiles es lo inalcanzable. Para los temerosos, lo desconocido. Para los valientes es la oportunidad.

Víctor Hugo

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi gratitud especialmente a Dios por llenar mi vida de bendiciones.

A mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por no haber desfallecido en estos últimos 5 años, por su amor y motivación constante. Gracias por todo su amor. Los amo.

De manera especial a mis tutoras de tesis, por su perseverancia, tiempo y dedicación en la realización de esta investigación.

A mis docentes quienes, con su sabiduría, conocimiento, apoyo y dedicación, permitieron desarrollarme como profesional.

Nancy Estefanía Pérez Tenezaca

Agradezco a Dios, por protegerme durante este largo camino, por darme fuerzas para superar los obstáculos y dificultades presentes durante este procedimiento, por permitirme cumplir esta meta.

A la Universidad Católica de Cuenca por darme la oportunidad de formar parte de tan prestigiosa y noble institución.

Un agradecimiento especial a mis tutoras de tesis Dra. Doris Calderón y Dra. Priscila Medina Sotomayor por su perseverancia, constancia, entrega, tiempo y dedicación en la realización de este proyecto de investigación.

A la Dra. María Augusta Delgado por su tiempo y apoyo durante este proceso, ya que supo guiarnos y motivarnos de inicio a fin.

A cada uno de los docentes por todos sus conocimientos impartidos en las aulas, por sus aportares en mi formación y sobre todo por permitirme mejorar como persona y profesional.

Laura Juliana Rodríguez Castillo

## RESUMEN

La avulsión dental es uno de los traumatismos dentoalveolares más graves debido a que su manejo requiere la reimplantación inmediata, para mantener el ligamento periodontal reduciendo significativamente la reabsorción radicular y anquilosis. El éxito del tratamiento depende en gran medida del medio de almacenamiento apropiado que asegure la viabilidad las células periodontales. El objetivo de la presente revisión sistemática fue identificar el medio más eficaz para almacenar y transportar dientes permanentes avulsionados, según la viabilidad de las células del ligamento periodontal. Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos científicas Scopus, Web Of Science y Pubmed utilizando como palabras clave “Storage media”; “avulsed teeth”; “periodontal ligament”. Los criterios de inclusión fueron estudios in vitro, artículos de texto en inglés, y publicados en el año 2017 – 2022. Los criterios de exclusión fueron revisiones bibliográficas, estudios en dientes temporales, estudios en animales, estudios de cultivo celular. La solución salina de Hank y la miel resultaron ser igual de efectivas manteniendo un total de 98.89% y 96.43% células viables respectivamente en un tiempo de 3 horas, la solución de Lactato de Ringer mantiene la viabilidad de 906.40 células/mm<sup>3</sup> viables en 1 hora, el Propóleo mantiene 285,000 células/mm<sup>3</sup> viables en 45 minutos y el extracto de Neem conserva un total de 88% de células viables en 30 minutos. La Solución Salina de Hank es el medio de almacenamiento más eficaz para mantener la viabilidad de las células periodontales de dientes avulsionados.

*Palabras clave:* Avulsed teeth, periodontal ligament, storage media

## ABSTRACT

Dental avulsion is one of the most severe dentoalveolar traumas because its management requires immediate reimplantation to maintain the periodontal ligament and significantly reduce root resorption and ankylosis. The success of the treatment depends mainly on the appropriate storage medium to ensure the viability of the periodontal cells. The present systematic review aimed to identify the most effective medium for storing and transporting avulsed permanent teeth according to the viability of periodontal ligament cells. An electronic search was performed in the scientific databases Scopus, Web of Science, and Pubmed using as keywords "Storage media"; "avulsed teeth"; "periodontal ligament". Inclusion criteria were in vitro studies, and cell culture studies. Hank's Saline solution and honey were equally effective, maintaining 98.89% and 96.43% viable cells in 3 hours. Ringer's Lactate solution maintains the viability of 906.40 viable cells/mm<sup>3</sup> in 1 hour. Propolis maintains 285,000 viable cells/mm<sup>3</sup> in 45 minutes. Neem extract retains 88% viable cells in 30 minutes. Hank's Saline solution is the most effective storage medium for maintaining the viability of periodontal cells of avulsed teeth.

*Keywords:* Avulsed teeth, periodontal ligament, storage media

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	14
MATERIALES AND MÉTODOS .....	15
Estrategia de búsqueda .....	15
Pregunta pico.....	15
Criterios de inclusión .....	15
Criterios de exclusión .....	15
Criterios de selección .....	15
Fuentes de información .....	15
Búsqueda y selección de estudios.....	15
Análisis de calidad .....	16
Extracción de datos .....	17
RESULTADOS .....	17
DISCUSIÓN .....	17
CONCLUSIÓN.....	19
REFERENCIAS.....	22
TABLAS.....	24
FIGURAS.....	29
ANEXOS.....	32

## INTRODUCCIÓN

La avulsión dental es un traumatismo dentoalveolar, se cataloga como uno de los más graves, con un pronóstico desfavorable del 1 al 16 % de todos los casos en la dentición permanente y es considerado el segundo más común. (1-4) Es muy frecuente a los 7- 9 años, los incisivos centrales maxilares son los más afectados provocando problemas funcionales, psicológicos y estéticos. (5-8)

El manejo ideal de la avulsión dental consiste en la reimplantación inmediata dentro del alveolo en un intervalo de tiempo de 5 minutos, produce una mejor reparación del ligamento periodontal (LPD) y reduce significativamente la reabsorción radicular y anquilosis. (2-6,9) El éxito de la reimplantación de un órgano dental depende en gran medida de la presencia de células (fibroblastos) viables en la superficie de la raíz, un medio de almacenamiento apropiado asegura la viabilidad de dichas células aumentando el pronóstico de la pieza afectada. (6,10)

La mayor parte de la población desconoce la manera correcta de actuar frente a este problema y la falta de accesibilidad de medios de almacenamiento en el lugar donde se produjo el traumatismo, han provocado fracasos en la reimplantación dental por la falta de conservación de los fibroblastos del ligamento periodontal desde el momento de la injuria hasta su reimplantación. (1,9)

Se ha demostrado que la capacidad del medio de almacenamiento para mantener la viabilidad de las células del LPD es más importante que el tiempo en el que la pieza está fuera del alveolo, (2,6,11) el uso de un medio de transporte inadecuado puede causar necrosis del ligamento periodontal, reabsorción radicular y pérdida dental. (1,9,12) La literatura reporta que el ligamento periodontal tiene constante suministro de sangre, un pH de 7.2 y una osmolaridad de 280 a 300 mOsm/L. (4)

Un medio de almacenamiento y transporte ideal debe cumplir con las siguientes características: pH neutro entre 7.2 a 7.4, osmolalidad entre 230 a 400 mOsm/Kg, temperatura de 9.5°C, ser estéril, contener nutrientes, estar disponible en el momento de la injuria, tener vida útil prolongada y un bajo costo. (1-7,11-14) En la búsqueda del medio de almacenamiento ideal se han estudiado estas características de una amplia variedad de productos como posibles medios de transporte para dientes avulsionados que se dividen en tres grupos: leche y

sus derivados, productos naturales y soluciones rehidratantes. (5-8,15,16) El objetivo de esta investigación es identificar el medio más eficaz para el almacenamiento y transporte de dientes permanentes avulsionados, según la viabilidad de las células del ligamento periodontal.

## **MATERIALES AND MÉTODOS**

La presente revisión sistemática se realizó a partir de las directrices establecidas por la declaración PRISMA como propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis.

### **Estrategia de búsqueda**

#### **Pregunta pico**

Se estableció una pregunta PICO como estrategia de búsqueda, aplicando el formato: Paciente, intervención, comparación, resultado, (Tabla 1) a partir del cual se planteó la siguiente pregunta ¿Cuál es el medio de almacenamiento ideal para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales?

#### **Criterios de inclusión**

Estudios in vitro, artículos en inglés y publicados desde el año 2017 hasta el 2 de enero del año 2022.

#### **Criterios de exclusión**

Revisiones bibliográficas, estudios realizados en dientes temporales, estudios en animales, estudios de cultivo celular.

#### **Criterios de selección**

Se seleccionaron estudios que incluyan las variables de: Medios de almacenamiento, células periodontales viables, tiempo de almacenamiento, estudios de conteo celular.

#### **Fuentes de información**

Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos científicas Scopus, Web of Sciences y Pubmed.

#### **Búsqueda y selección de estudios.**

En el presente estudio los autores realizaron una búsqueda individual en inglés con límite de tiempo, empleando la siguiente consulta de búsqueda ("storage"[All Fields] OR "storages"[All Fields]) AND ("culture media"[Pharmacological Action]

OR "culture media"[MeSH Terms] OR ("culture"[All Fields] AND "media"[All Fields]) OR "culture media"[All Fields] OR "media"[All Fields] OR "media s"[All Fields] OR "medias"[All Fields]) AND ("avulse"[All Fields] OR "avulsed"[All Fields] OR "avulsing"[All Fields] OR "avulsive"[All Fields] OR "fractures, avulsion"[MeSH Terms] OR ("fractures"[All Fields] AND "avulsion"[All Fields]) OR "avulsion fractures"[All Fields] OR "avulsion"[All Fields] OR "avulsions"[All Fields]) AND ("teeth s"[All Fields] OR "teeth"[All Fields] OR "tooth"[MeSH Terms] OR "tooth"[All Fields] OR "teeth"[All Fields] OR "tooth s"[All Fields] OR "tooths"[All Fields]) AND ("periodontal ligament"[MeSH Terms] OR ("periodontal"[All Fields] AND "ligament"[All Fields]) OR "periodontal ligament"[All Fields]).

Los artículos se filtraron y seleccionaron por cribajes:

En el primer cribaje se evaluaron los artículos por título, eliminando inmediatamente aquellos que se encontraban duplicados.

En el segundo cribaje se evaluaron los resúmenes de cada artículo, se eligieron aquellos que cumplían con dos de los cuatro puntos clave de selección en esta revisión (medio de almacenamiento, células periodontales viables, tiempo y estudios de conteo celular) para ser evaluados en la siguiente etapa. Dejando de lado los estudios realizados en animales que no habían sido mencionados en el título.

En el tercer y último cribaje se evaluó el texto completo de cada artículo, seleccionando aquellos que cumplían con los tres criterios de selección y que además sean realizados mediante conteo celular.

Al mismo tiempo se realizó una búsqueda manual mediante Google Scholar para encontrar información relevante. El proceso de selección de los estudios se muestra en el diagrama de flujo según los lineamientos PRISMA. (Fig. 1)

### **Análisis de calidad**

Se incluyeron 12 estudios In vitro y se utilizó la escala "Modificada de Consort" (CONSOLIDATED STANDARDS OF REPORTING TRIALS) (17) para la evaluación del riesgo de sesgo, clasificándolos de la siguiente manera: Sesgo Alto para aquellos estudios que tenían una puntuación de 1-4, sesgo medio para los que tenían una puntuación de 5-8, y sesgo bajo si tenían una puntuación de 9-12. (Fig.

### **Extracción de datos**

Los datos de los artículos incluidos en la presente revisión se extrajeron en una tabla resumen con las siguientes variables: título, año y autor, número de piezas dentales utilizadas en el estudio, medios de almacenamiento, tiempo, células periodontales viables, valor p y nivel de sesgo.

### **RESULTADOS**

En cuanto al riesgo de sesgo de los artículos incluidos en la presente revisión, se determinó que 3 de los 12 estudios se encontraban con un nivel de sesgo bajo y 9 tenían un nivel de sesgo medio. (Fig. 2) Cabe recalcar que en lo que respecta al mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria y quién la generó ninguno de los artículos incluidos cumplieron con estos 2 ítems.

Para facilitar el análisis e interpretación de los resultados, los datos de cada estudio se plasmaron en dos tablas diferentes, la tabla 2 muestra la viabilidad celular en porcentaje y la tabla 3 indica la viabilidad de las células por mm<sup>3</sup>.

Los resultados de la Tabla 2 muestran que el extracto de Neem es el mejor medio de almacenamiento en un intervalo de 30 minutos con un total de 88% de células viables, mientras que en 3 horas la Solución Salina de Hank y la miel mostraron una viabilidad del 98.89% y 96.43% de células respectivamente ( $p > 0.001 - 0.005$ )

Los resultados de la Tabla 3 indica al Propóleo como mejor medio de almacenamiento para mantener la viabilidad celular en un tiempo de 45 minutos con un total de 285,000 células/mm<sup>3</sup> viables, mientras que en 1 hora el mejor medio resulto ser la Solución de Lactato de Ringer con un total de 906.40 células/mm<sup>3</sup> viables.

### **DISCUSIÓN**

La presente revisión sistemática utilizó para el análisis de sesgo de los 12 estudios in vitro seleccionados la escala modificada de CONSORT que cuenta con 15 ítems que permiten comprender como fue desarrollado un estudio, validando o no sus hallazgos. En esta revisión no se incluyeron 3 ítems de la escala debido a que el diseño experimental de los estudios analizados no permitió evaluarlos. (17) Ningún artículo cumple con los 12 ítems, es decir,

ningún artículo informa de manera detallada el proceso de aleatorización y solo 2 indican cómo se determinó el tamaño de la muestra y el cegamiento de los evaluadores disminuyendo la confiabilidad de las estimaciones reportadas.

Dentro de la estrategia de búsqueda, la no inclusión de artículos en español pudo haber ayudado a mejorar la evidencia científica disponible para la respuesta a la pregunta de investigación planteada. Los artículos incluidos en esta revisión fueron estudios *in vitro*, los cuales intentan aproximarse a las condiciones naturales de un fenómeno, sin embargo, estos no son concluyentes ya que muestran parcialmente el mecanismo en estudio, es decir excluye el proceso toxicocinético y toxicodinámico en el organismo vivo; (18) los estudios seleccionados solo evaluaron el número de células viables después de utilizar un medio de almacenamiento mas no la reacción del organismo al reimplantar la pieza avulsionada.

El tiempo de almacenamiento determinó que existe heterogeneidad en el diseño metodológico de los estudios, esto permitió establecer qué medio de almacenamiento es más eficaz y por cuanto tiempo. Se incluyeron solo artículos de conteo celular debido a que aquellos estudios que lo hacían mediante cultivo celular, en donde había una manipulación excesiva de las muestras, pueden provocar muerte celular y por ende los resultados no son del todo fiables. Los estudios evaluaron grupos experimentales y grupos controles (positivos y negativos), sin embargo, para los resultados de esta revisión se analizaron solo los grupos experimentales y no los grupos controles debido a que las condiciones, el número de muestra y los tiempos de almacenamiento eran diferentes entre ambos. Los grupos experimentales simulaban la realidad de una avulsión dental ya que el diente era extraído dejándolo secar al aire por un determinado tiempo y finalmente colocado en un medio de almacenamiento, los grupos controles positivos eran sumergidos inmediatamente en el medio de almacenamiento post extracción, mientras que, los controles negativos se secaban en banco y en algunas ocasiones no eran sumergidos en ningún medio. Se determinó que el medio de almacenamiento más eficaz en un intervalo de 30 minutos es el extracto de Neem con un total de 88% de células viables, considerado un medio de almacenamiento ideal debido a sus componentes activos que le dan su acción antimicrobiana, tiene un pH de 7 a 7.5 y una

osmolalidad de 270 mosmol/kg similar al líquido extracelular. (8,19) Este medio resulto ser más eficaz que la leche y la solución salina de Hank, considerados como los medios de almacenamiento estándar.

La solución salina de Hank resulto ser más eficaz en 45 minutos con un total de 87.33% de células viables, debido a la gran cantidad de metabolitos y glucosa que contiene, mismos que son indispensables para la viabilidad celular. (1) Dispone de una osmolaridad entre 270 y 320 mOsm/Kg y un pH fisiológico de 7,2 considerados como ideales para conservar la viabilidad celular de los fibroblastos hasta 24 horas. Sheth P. et al, comparo a la miel y la solución Salina de Hank en un intervalo de 3 horas de almacenamiento donde la solución de Hank resulto mantener un 98.89% de células viables, mostrando que a mayor tiempo de almacenamiento en este medio mayor viabilidad celular. (6)

En 1 hora de almacenamiento la solución F-10 de Ham mantuvo el 91.27% de células viables, gracias a sus factores de crecimiento, vitamina B7 (18), a su pH de 7,2 a 7,4 y a su osmolaridad de 280 a 300 mOsm/kg (21). Talebi et al., demostró en un estudio in vitro que la solución de Ham's F-10 es igual de efectiva que la solución HBSS para el almacenamiento y transporte de dientes avulsionados, gracias a que mantuvo un porcentaje significativo de viabilidad hasta 24 horas. (22)

Analizando la cantidad de células viables por mm<sup>3</sup> el propóleo es el mejor medio de almacenamiento para mantener la viabilidad celular en un tiempo de 45 minutos con un total de 285,000 células/mm<sup>3</sup>, gracias a sus propiedades, antiinflamatorias, antifúngicas y antibacterianas evitando la reabsorción osteoclástica de los dientes, tiene un pH de 7.4 y una osmolalidad es de 350 mosmol/kg (23-26). Babaji et al. encontró que el propóleo tiene mayor eficacia que el HBSS en mantener la viabilidad celular de los dientes avulsionados. (9)

En un intervalo de tiempo de 1 hora el mejor medio de almacenamiento resulto ser solución de Lactato de Ringer con un total de 906.40 células/mm<sup>3</sup> viables. El lactato de Ringer ha sido utilizado como rehidratante en quemaduras y traumatismos por presentar propiedades amigables con los tejidos como el pH que oscila entre 6.2 a 7.5 y una osmolalidad de 274 mOsm/Kg, además tiene capacidad de conservar la viabilidad celular gracias al sodio, glucosa, potasio,

cloruro y una serie de componentes que permiten mantener viables a los fibroblastos del PDL. (27,28)

A pesar de que todos estos medios presentaron excelentes características, es complicado acceder a ellos al momento de la avulsión y la mayor parte de la población no tiene conocimiento sobre las ventajas de su uso.

La leche es considerada como uno de los medios más eficaces para transportar dientes avulsionados según la Asociación Americana de Endodoncistas (7) debido a que está disponible en la mayoría de los hogares y la población tiene conocimiento de sus beneficios, su tasa de éxito oscila entre 70-90%, posee un pH de 6.5-7.2, una osmolalidad de 275 mosmol/kg, bajo contenido bacteriano, presencia de sustancias nutritivas (aminoácidos, carbohidratos y vitaminas), además contiene factores de crecimiento ideales para evitar la osteoclastia, disminuir la anquilosis y la reabsorción (29-32). A pesar de tener todas estas características la leche no tuvo resultados prometedores en el presente estudio, por lo que se sugiere, debido a la facilidad para acceder a ella, realizar más estudios donde se la compare con los medios de almacenamiento descritos anteriormente con las mismas condiciones.

La diferencia de valores entre estudios que analizaron la eficacia de los medios de almacenamiento para mantener la viabilidad de los fibroblastos en el mismo intervalo de tiempo (45 minutos) se da debido a la manipulación y técnica de almacenamiento de los dientes extraídos. En el estudio de Babaji P et al. (9) los dientes extraídos fueron sumergidos inmediatamente en el medio de almacenamiento produciendo mayor viabilidad de las células del ligamento periodontal y por ende un mayor recuento de las mismas. Mientras que en el estudio de Kokkali V et al. y Baren et al. luego de la extracción los dientes pasaron por un periodo de secado al aire de 30 minutos y finalmente fueron colocados en el medio de almacenamiento, provocando muerte celular y por ende reduciendo significativamente el número de células viables. (7,13)

## **CONCLUSIÓN**

De acuerdo con los estudios analizados se puede concluir que la Solución Salina de Hank es el medio de almacenamiento más eficaz para mantener la viabilidad de las células periodontales de dientes avulsionados, ya que se ha demostrado que a mayor tiempo de almacenamiento mayor viabilidad celular; sin embargo,

la miel promete mantener la viabilidad de los fibroblastos por un largo periodo de tiempo, de estos dos, la miel es de acceso más fácil. Dado que los estudios analizados en la presente revisión fueron estudios in vitro, se recomienda analizar la viabilidad periodontal en estudios clínicos.

## REFERENCIAS

1. Mejia P, De la Hoz K. Medios de almacenamiento para dientes avulsionados. Una revisión. *Salud Uninorte*. 2017; 33 (3): 517-531.
2. Rajakeerthi R, Nivedhitha M. Natural Product as the Storage Medium for an Avulsed Tooth. *Cumhur. Dent. J.* 2019; 22(2): 249-256.
3. Chellammal. R, et al. Naturally Available Transport Medium for Avulsed Teeth- A Review. *Indian J. Forensic Med. Toxicol.* 2020; 14(4): 1076-1080.
4. Cruz G, et al. Citotoxicidad de soluciones recomendadas para el almacenamiento de dientes avulsionados en cultivo con células del ligamento periodontal. *Gac Med Mex.* 2018; 154:217-221.
5. Adnan S, Lone M, Khan F, Hussain S, Nagi S. Which is the most recommended medium for the storage and transport of avulsed teeth? A Review. *Dent Traumatol.* 2018; 34: 59–70.
6. Sheth P, Lolayekar N, Hegde A, Shetty V. Evaluation of Periodontal Ligament Cell Viability in Honey as a Storage Media at Different Time Intervals: An In Vitro Study. *World J. Dent.* 2020; 11(4): 310-315.
7. Baren Abraham, Parvathy Kumaran, B R Varma, Arun Mamachan, Suresh J. Comparative evaluation of the efficacy of aloe vera gel with milk and Hank's balanced salt solution in maintaining the viability of PDL cells in avulsed teeth. *J. Clin. Diagnostic Res.* 2019; 13(3): 11-15
8. Dhimole P, Bhayya D, Gupta S, Kumar P, Tiwari S, Pandey S. Evaluation of the efficacy of neem (*Azadirachta indica*) and turmeric (*Curcuma longa*) as storage media in maintaining periodontal ligament cell viability: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2019; 37(2): 140-145
9. Babaji P, Melkundi M, Devanna R, Suresh B, Chaurasia V, Gopinath P. In vitro comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, Aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth. *Eur J Dent.* 2017; 11(1): 71-75
10. D'Costa VF, Bangera MK, Kini S, Kutty SM, Ragher M. An In vitro Comparison of Coconut Water, Milk, and Saline in Maintaining Periodontal Ligament Cell Viability. *J Pharm Bioallied Sci.* 2017; 9(5): 107-111

11. Saini D, Gadicherla P, Chandra P, Anandakrishna L. Coconut milk and probiotic milk as storage media to maintain periodontal ligament cell viability: an in vitro study. *Dent Traumatol.* 2017; 33(3): 160-164
12. Souza B, Garcia L, Bortoluzzi E, Felipe W, Felipe M. Effects of several storage media on viability and proliferation capacity of periodontal ligament cells. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2020; 21(1):53-59
13. Kokkali V, Bendgude V, Sharangpan G. Comparative evaluation of post-traumatic periodontal ligament cell viability using three storage media. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017; 18(3): 209-214
14. Cobo K, Unapanta J. Viabilidad de las células del ligamento periodontal usando Solución Genérica De Hank. Estudio in vitro. *MED. FCM-UCSG.* 2019; 23(1): 47-56.
15. Madhusudhan K, Monisha K, Nayak N. Store in nature- A médium for avulsed tooth. *Int. Dent. J. Stud. Res.* 2021; 9(1):1-5.
16. Kaur C, Neetika S, Dharmani U. Medios de almacenamiento para dientes avulsionados: Una visión general. *J. Med. Dent. Sci.* 2017; 16(5): 138-142.
17. Mariano C. Guidelines for Reporting Pre-clinical In Vitro Studies on Dental Materials. *J. Evid. Based Dent. Pract.* 2012; 12:182-189.
18. Fina B, Lombarte M, Rigalli A. Investigación de un fenómeno natural: ¿estudios in vivo, in vitro o in silico? *Actual. Osteol* 2013; 9(3): 239-240.
19. Singh D, Jain A, Govila S. Use of Herbs-A natural approach in dentistry. *Indian J Dent.* 2016; 4(1): 16-21.
20. Gamboa D, et al. Medios de almacenamiento tras avulsión dental. *Cont Od.* 2021; 11(22): 5-13.
21. Talebi M, Parisay I, Tavakol J, Shajiei A, Sofiani M. Viability and Reproducibility of Periodontal Ligament Cells on Avulsed Teeth Stored in Ham's F-10 Solution. *J Clin Pediatr Dent.* 2018; 42(3): 203-207.
22. Hegde S, Roma M. Current developments in transport media for avulsed teeth: An Update. *Asian J Pharm Clin Res.* 2017; 10(2): 43-46.
23. Jain D, Dasar P, Nagarajappa S. Natural products as storage media for avulsed tooth. *Saudi Endod J.* 2015; 5(2): 107-113.
24. Mueen S, et al. Comparative Evaluation of Aloe Vera, Green Tea, Histidine tryptophan Ketoglutarate Solution, and Propolis Storage Media on Viability

- of Periodontal Ligament Cell. *Ann. Romanian Soc. Cell Biol.* 2021; 25(4): 11450-11458.
25. Pasupuleti V, Sammugam L, Ramesh N, Gan S. Honey, Propolis, and Royal Jelly: A Comprehensive Review of Their Biological Actions and Health Benefits. *Oxid Med Cell Longev.* 2017; 1(1): 1-21.
  26. Misurya R, et al. An in vitro Evaluation of Efficacy of ViaSpan, Aloe vera, Gatorade Solution, and Propolis Storage Media for Maintaining the periodontal ligament cell viability. *Ann Afr Med.* 2022 21(1):34-38
  27. Mahesh C. Evaluating the effectiveness of rehydrating solutions in preserving periodontal ligament cells vitality: An in vitro study. *Saudi Endod J.* 2018; 8(1): 19-24.
  28. Mousavi B, et al. Solución de rehidratación oral estándar como nuevo medio de almacenamiento para dientes avulsionados. *Int Dent J.* 2010; 60:379-82.
  29. Shetty A, et al. Comparative Evaluation of Efficacy of Platelet-Rich Fibrin and Hank's Balanced Salt Solution as a Storage Medium for Avulsed Teeth: An In Vitro Study. *EUR Endod J.* 2019; 3: 118-21.
  30. Godoy C, Deg C, Zhang Y, Liu W, Chen G. Roles of vitamins in stem cells. *Rev. Cellular and Molecular Life Sciences. Cell Mol Life Sci.* 2020; 77(9): 1771-1791.
  31. Khinda V, Kaur G, Brar G, Kallar S, Khurana H. Clinical and Practical Implications of Storage Media used for Tooth Avulsion. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2017; 10(2): 158-165.
  32. Khan M, Sharma M. Comparison of efficacy of different storage media for an avulsed tooth. *Int J Appl Dent Sci.* 2020; 6(3): 528-53

## Tablas

**Tabla 1.** Formato pregunta PICO

<b>POBLACIÓN</b>	Dientes avulsionados
<b>INTERVENCIÓN</b>	Medios de almacenamiento
<b>COMPARACIÓN</b>	Leche
<b>RESULTADO</b>	viabilidad de las células periodontales

**Tabla 2.** Análisis de las variables según porcentaje de células periodontales viables.

TITULO Y AÑO	n	MEDIOS DE ALMACENAMIENTO	TIEMPO	CÉLULAS PERIODONTALES VIABLES (%)	VALOR p	NIVEL DE SESGO
An In vitro comparison of coconut water, milk, and saline in maintaining periodontal ligament cell viability. (Vivian Flourish, et al. 2017)	40	Agua de Coco	45min	82.00*	0.0000	MEDIO
		Leche		59.00		
		Solución Salina		15.00		
Evaluation of Periodontal Ligament Cell Viability in Honey as a Storage Media at Different Time Intervals: An In Vitro Study (Sheth P, et al. 2020)	50	Miel – Inmediatamente <sup>a</sup>	3hrs	96.43 ± 3.83*	a-b: p=<0.001 a-c: p=0.339 b-c: p=<0.001	MEDIO
		Miel – Secado extraoral <sup>b</sup>		84.76 ± 2.00		
		Solución salina balanceada de Hank (HBSS) <sup>c</sup>		98.89 ± 1.07*		
Nature's Benefaction as a Life Saver for an Avulsed Tooth: An In vitro Study (Saumya Navit et al. 2017)	58	Solución salina balanceada de Hank (HBSS)	45min	87.33*	<0.001	BAJO
		Agua de coco		79.87		
		Aloe Vera		70.59		
		Salina		50.56		
Evaluation of the efficacy of neem (Azadirachta indica) and turmeric (Curcuma longa) as storage media in maintaining periodontal ligament cell viability: An in vitro study (Dhimole P et al. 2019)	90	Extracto de Neem	30 min	88,00 ± 5.85 *	<0.001	MEDIO
		Extracto de cúrcuma		81,63 ±7.12		
Efficiency of Castor oil as a Storage medium for avulsed teeth in maintaining the viability of periodontal ligament cells (Navavizadeh M et al. 2018)	40	Aceite de Ricino <sup>a</sup>	30 min	46,93 ±3,24	a-b: p=<0.05 a-c: p=<0.05 b-c: p=>0.05	MEDIO
		Solución salina balanceada de Hank (HBSS) <sup>b</sup>		52,85±4,04*		
		Leche con 2.5% de grasa <sup>c</sup>		61,02±2,55*		

Viability and reproducibility of periodontal ligament cells on avulsed teeth stored in ham's f-10 solution (Talebi M et al. 2018)	60	Solución F-10 de Ham	91.27 ± 4.75*	<0.001	MEDIO
		Leche desnatada pasteurizada	68.33 ± 8.47		

(\*): Medio de almacenamiento más eficaz según el porcentaje de células viables.  
 (<0.001- <0.05): Estadísticamente significativo. (>0.001->0.05): Estadísticamente no significativo.

**Tabla 3.** Análisis de las variables según número de células viables.

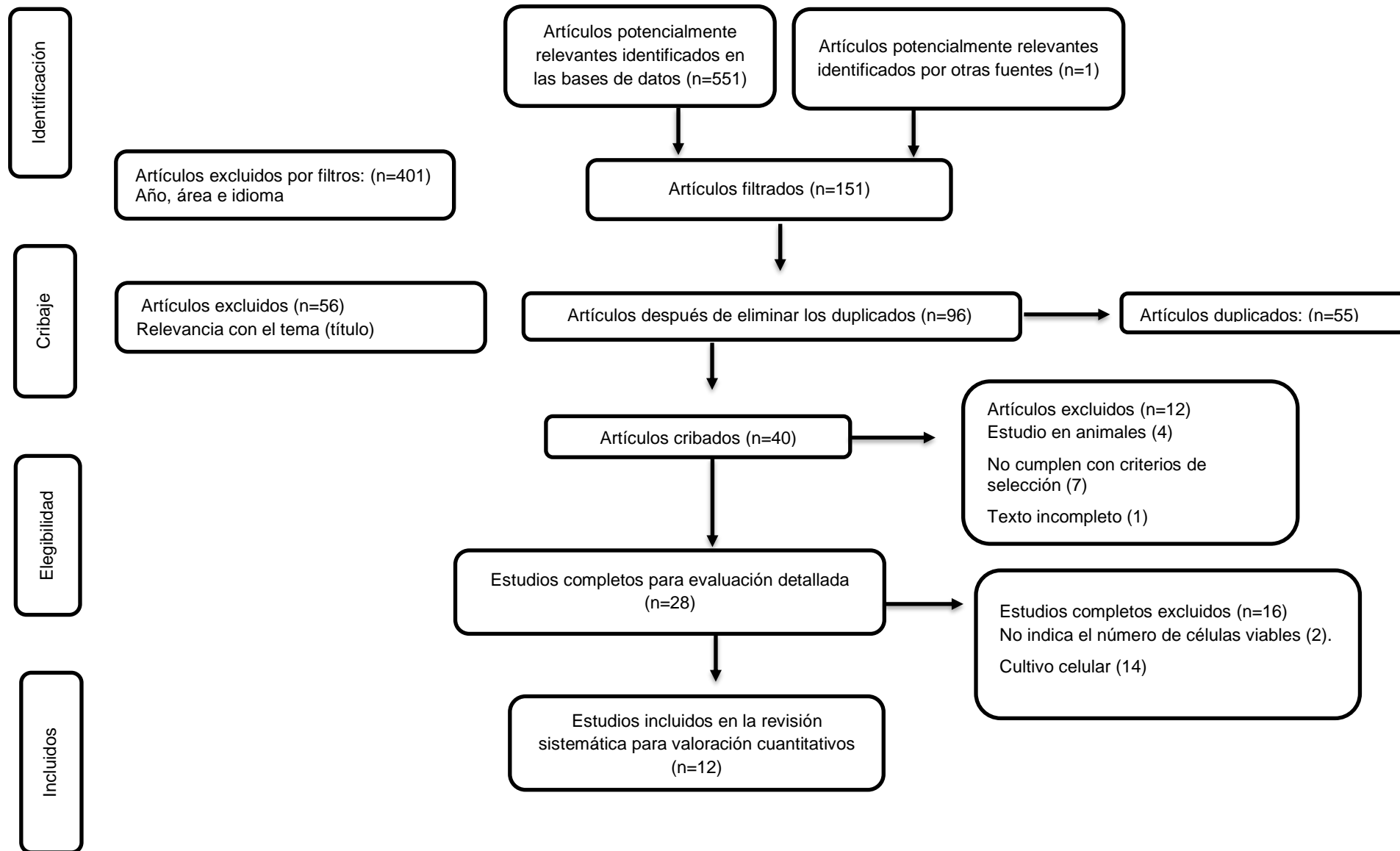
TITULO Y AÑO	n	MEDIOS DE ALMACENAMIENTO	TIEMPO	CÉLULAS PERIODONTALES VIABLES (células/mm3)	VALOR p	NIVEL DE SESGO
In vitro comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, Aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth (Babaji P et al. 2017)	50	Solución salina equilibrada de Hank (HBSS)	45 min	282,000	> 0.05	MEDIO
		Gel de aloe vera	45 min	226,000		
		Propóleo	45 min	285,000*		
		Jugo de granada	45 min	214,000		
Comparative Evaluation of Efficacy of Platelet-Rich Fibrin and Hank's Balanced Salt Solution as a Storage Medium for Avulsed Teeth: An In Vitro Study (Shetty et al. 2019)	30	Solución salina balanceada de Hank (HBSS)	45min	76,800	0.001	MEDIO
		Fibrina Rica en Plaquetas		79,072*		
Evaluating the effectiveness of rehydrating solutions in preserving periodontal ligament cells vitality: An in vitro study. (Mahesh C, et al. 2018)	60	Agua destilada + Polvo de Electrolitos	1h	496.00 ± 31.62	<0,001	BAJO
		Solución de Lactato de Ringer		906.40 ± 60.57*		
		Solución salina de Rehidratación Oral		385.60 ± 31.32		
		Agua de Coco Tierno		555.20 ± 36.49		
Coconut milk and probiotic milk as storage media to maintain periodontal ligament cell viability: an in vitro study (Saini D et al. 2017)	69	Leche de coco	1h	8.75 ± 3.166	000	MEDIO
		Leche probiótica		143.25 ± 1.616*		
Comparative evaluation of post-traumatic periodontal ligament cell viability using three storage media (Kokkali V et al. 2017)	55	Leche de vaca	45 min	23,213.33 ± 2664.56*	<0,001	BAJO
		Agua de coco tierno		13,920.00 ± 2094.61		
		Suero de leche		10,566.67 ± 1415.05		
Comparative evaluation of the efficacy of aloe	40	Solución salina balanceada de Hank (HBSS).	45 min	921.40 ± 608.438*	<0,001	BAJO

vera gel with milk and hank's balanced salt solution in maintaining the viability of PDL cells in avulsed teeth (Baren A et al.2019)	Leche de vaca pasteurizada baja en grasa	812.70 ± 449.170
	Gel de Aloe Vera	241.00 ± 194.572

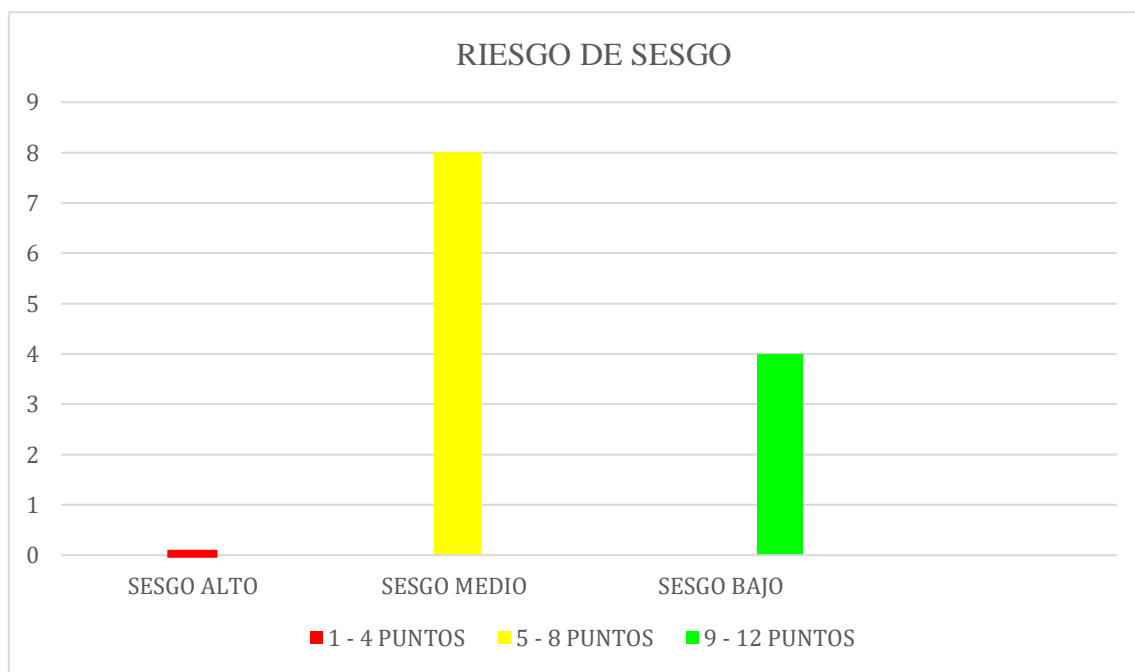
(\*): Medio de almacenamiento más eficaz según el número de células viables.  
 (<0.001- <0.05): Estadísticamente significativo. (>0.001->0.05): Estadísticamente no significativo.

## Figuras

**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de artículos, según lineamientos PRISMA.



**Figura 2** Análisis de calidad de los artículos seleccionados según la escala “Modificada de Consort” (CONSOLIDATED STANDARDS OF REPORTING TRIALS).



**Ethics**

This study did not involve the use of human or animal participants

**Source of funding**

The study was supported by the Universidad Católica de Cuenca.

**Authors contributions**

All authors contributing on the writing, original draft preparation, preparing tables, conceptualization, investigation, methodology, project administration, analyzing of data, writing, review and editing, approving the final draft.

**Conflict of interest**

The authors declare that they have no conflicts of interest.

## ANEXOS

### ANÁLISIS DE CALIDAD DE LOS ESTUDIOS EN BASE A LA ESCALA “MODIFICADA DE CONSORT” (CONSOLIDATED STANDARDS OF REPORTING TRIALS)

#### ESTUDIOS IN VITRO

<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>NIVEL DE SESGO</b>
<b>1-4</b>	Alto
<b>5-8</b>	Medio
<b>9-12</b>	Bajo

#### **Evaluation of Periodontal Ligament Cell Viability in Honey as a Storage Media at Different Time Intervals: An In Vitro Study**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x

11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Comparative Evaluation of Efficacy of Platelet-Rich Fibrin and Hank's Balanced Salt Solution as a Storage Medium for Avulsed Teeth: An In Vitro Study**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Evaluating the effectiveness of rehydrating solutions in preserving periodontal ligament cells vitality: An in vitro study.**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	x
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 9
		NIVEL DE SESGO: BAJO

**An In vitro comparison of coconut water, milk, and saline in maintaining periodontal ligament cell viability**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

### Nature's Benefaction as a Life Saver for an Avulsed Tooth: An In vitro Study

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	x
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 9
		NIVEL DE SESGO: BAJO

**Viability and reproducibility of periodontal ligament cells on avulsed teeth stored in ham's f-10 solution**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Coconut milk and probiotic milk as storage media to maintain periodontal ligament cell viability: an in vitro study**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Evaluation of the efficacy of neem (*Azadirachta indica*) and turmeric (*Curcuma longa*) as storage media in maintaining periodontal ligament cell viability: An in vitro study**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Efficiency of Castor oil as a Storage medium for avulsed teeth in maintaining the viability of periodontal ligament cells**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Comparative evaluation of post-traumatic periodontal ligament cell viability using three storage media**

Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	x
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 9
		NIVEL DE SESGO: BAJO

**In vitro comparative evaluation of different storage media (hank's balanced salt solution, propolis, aloe vera, and pomegranate juice) for preservation of avulsed tooth**

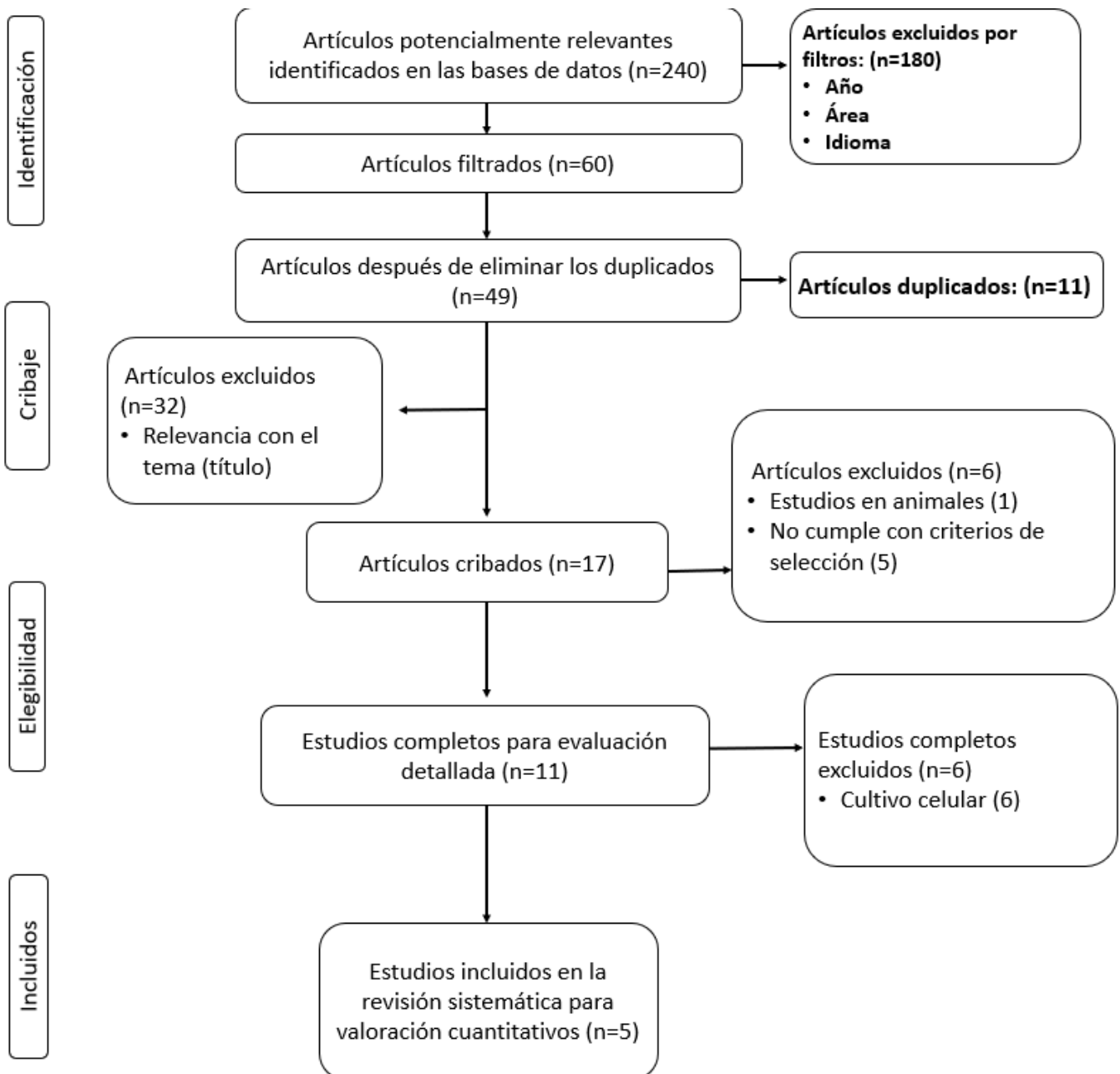
Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	-
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 8
		NIVEL DE SESGO: MEDIO

**Comparative evaluation of the efficacy of aloe vera gel with milk and hank's balanced salt solution in maintaining the viability of PDL cells in avulsed teeth**

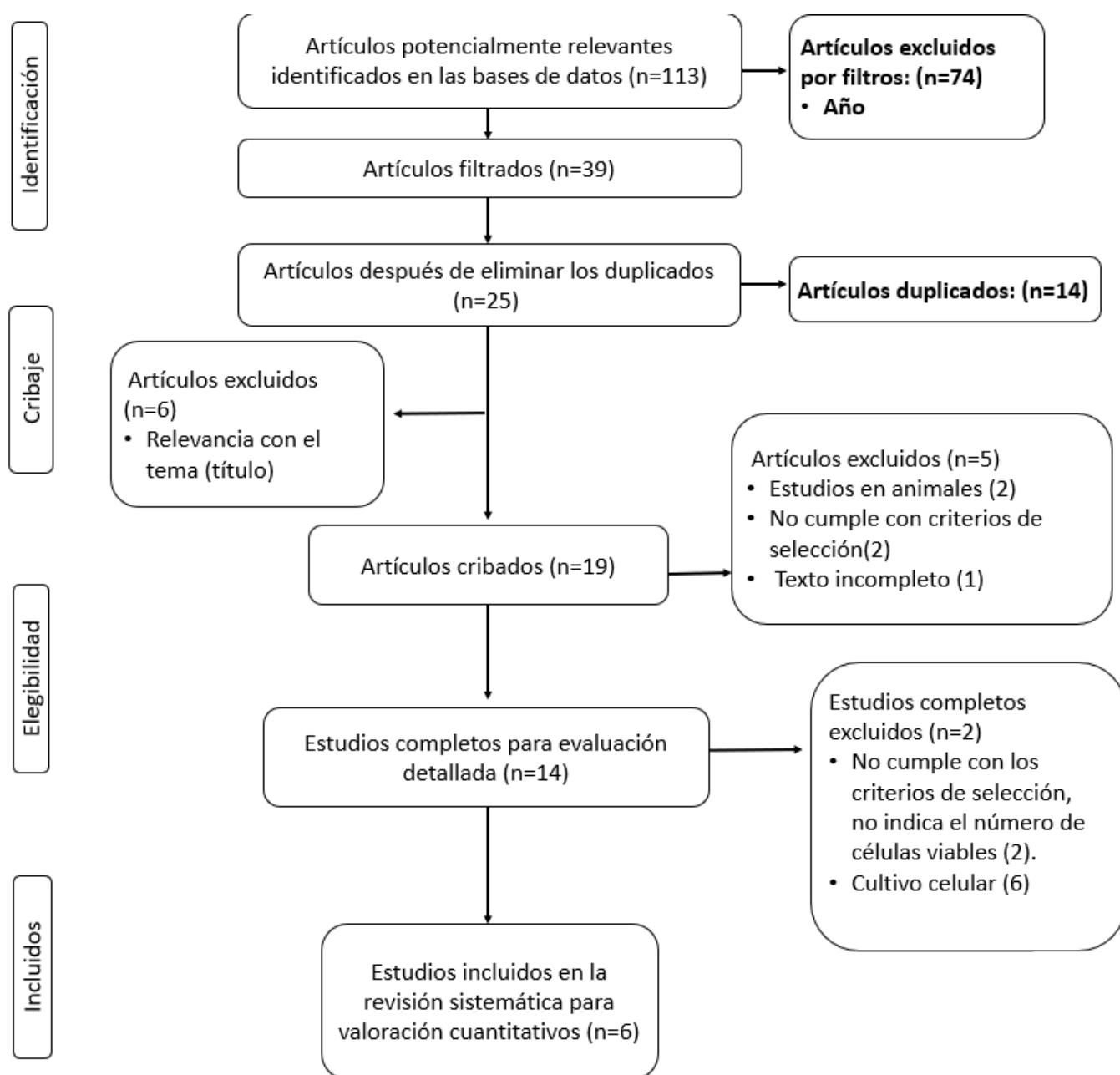
Nro.	ITEMS	PUNTUACIÓN
1	Resumen estructurado del diseño del ensayo, métodos, resultados y conclusiones.	x
2	Antecedentes científicos y explicación de la justificación.	x
3	Objetivos específicos y/o hipótesis.	x
4	La intervención de cada grupo, incluyendo cómo y cuándo se administró, con detalles suficientes para permitir la replicación.	x
5	Cómo se determinó el tamaño de la muestra.	x
6	Método utilizado para generar la secuencia de asignación aleatoria.	x
7	Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria (por ejemplo, contenedores numerados secuencialmente), describiendo cualquier paso tomado para ocultar la secuencia hasta que se asignó la intervención.	-
8	Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién inscribió los dientes y quién asignó los dientes a la intervención.	-
9	Si se hizo, quién estaba cegado después de la asignación a la intervención (por ejemplo, proveedores de atención, aquellos que evalúan los resultados) y cómo se hizo.	-
10	Métodos estadísticos utilizados para comparar grupos para resultados primarios y secundarios.	x
11	Se mostraron resultados primarios y secundarios, para cada grupo, así como el tamaño estimado del efecto y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%).	x
12	Hubo Fuentes de financiación y otro tipo de apoyo (por ejemplo, proveedores de medicamentos).	x
		TOTAL: 9
		NIVEL DE SESGO: BAJO

# FLUJOGRAMAS

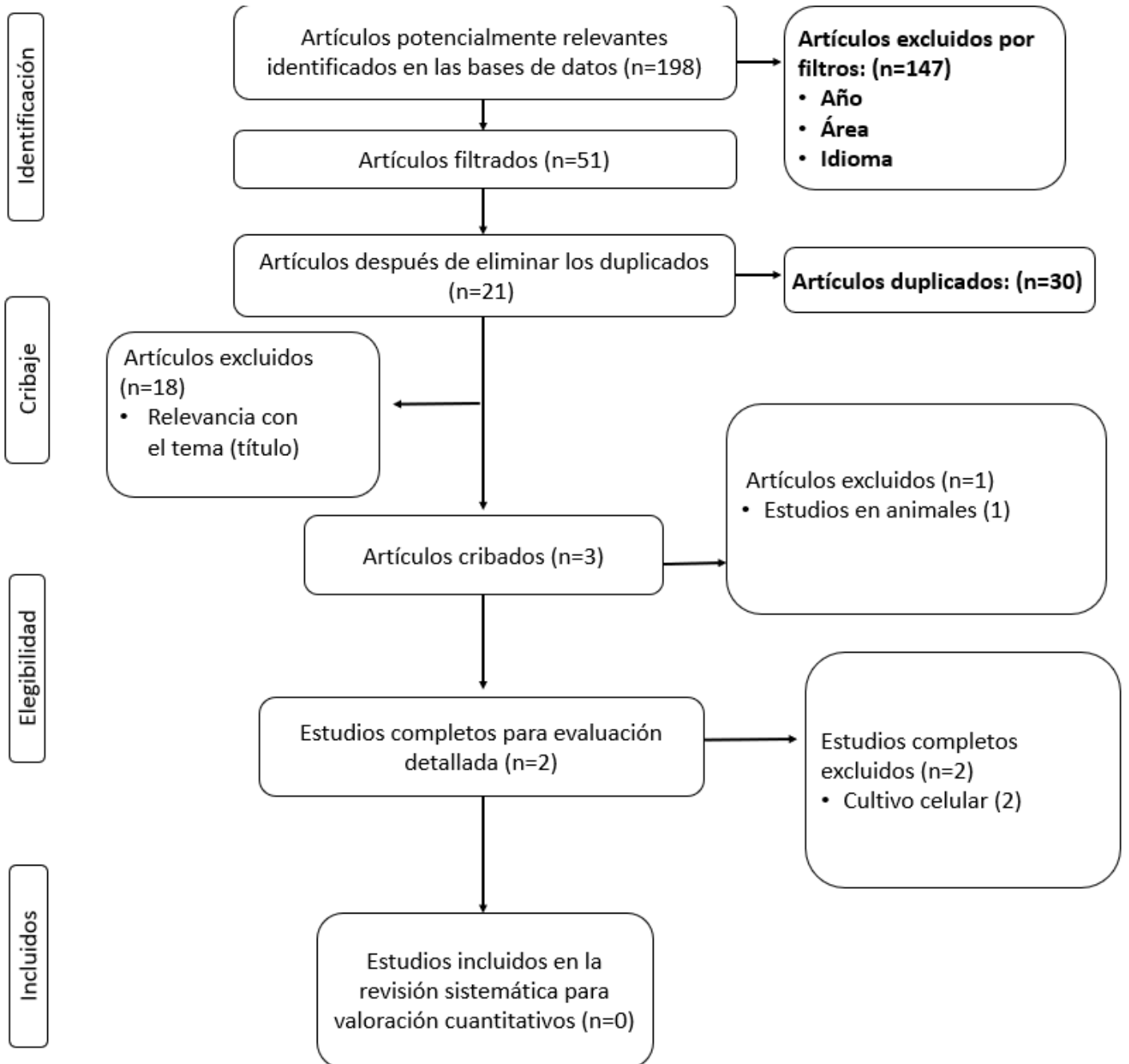
## Flujograma - SCOPUS



## Flujograma – PUBMED



## Flujograma – Web of Science



CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Od. Esp. PhD Priscilla Medina Sotomayor

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática”**, realizado por **Laura Juliana Rodríguez Castillo** y **Nancy Estefanía Pérez Tenezaca**, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Azogues, 08 de septiembre del 2022







**Nancy Estefanía Pérez Tenezaca** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302186598**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **19 de septiembre de 2022**

F:  .....

**Nancy Estefanía Pérez Tenezaca**

**C.I. 0302186598**



**Laura Juliana Rodríguez Castillo** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302801758**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Medios de almacenamiento para preservar dientes avulsionados manteniendo la viabilidad de las células periodontales. Una revisión sistemática”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **19 de septiembre de 2022**

F: 

**Laura Juliana Rodríguez Castillo**

**C.I. 0302801758**