



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

Tesis

Resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuesto al gluconato
de clorhexidina mediante máquina de tracción

Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista

Presentado por:

Autora: Izarra Valdeiglesias, Sandy Lizeth


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9910-8450>

Asesor: Mg. Chumpitazi Huapaya, Alfonso Faustino

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1617-641X>

Lima – Perú

2026

 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 18/11/2023

Yo, Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias, egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Programa Académico Profesional de Odontología de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico “**RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MÁQUINA DE TRACCIÓN**”, Asesorado por el docente Mg. CD. Alfonso Faustino Chumpitazi Huapaya, con DNI: 41383108 y código ORCID 0000-0001-5597-5727, tiene un índice de similitud de 12 (DOCE) % con código **ID: oid: 14912556453764** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



Firma de la autora
 Nombres y apellidos de la egresada
 Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias
 DNI N° 76608868



Firma
 Nombres y apellidos del asesor
 Mg. Esp. CD. Alfonso Faustino Chumpitazi Huapaya
 DNI: 41383108

Lima, 20 de marzo del 2026

MIEMBROS DEL JURADO

Presidenta: Dra. Cabero Manchego, Rosa Milagros

Secretario: Dr. Minaya Rondon, Omar Eduardo

Vocal: Dra. Velasquez Velasquez, Roxana Pilar

Dedicatoria

A Dios, mi guía silencioso, que ve cada uno de mis esfuerzos, incluso aquellos que nadie más nota. Por acompañarme, sostenerme y recordarme que todo tiene su tiempo.

A mi mamá que, aunque nuestras diferencias ha sido parte del camino se que en silencio pide por mí. Gracias por estar, por tu forma de amar y por darme fuerza incluso sin palabras.

Y a mí misma, por no rendirme porque a pesar de las dudas, del miedo y de los momentos en que no podía más, seguí.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a los docentes que compartieron todos sus conocimientos y de modo especial a mi asesor Dr. Alfonso Chumpitazi Huapaya.

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Teórica	3
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica.....	4
1.5 Limitaciones de la investigación.....	5
1.5.1 Temporal	5
1.5.2 Espacial	5
1.5.3 Recursos	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	6
2.1.2 Antecedentes nacionales	9
2.2 Bases teóricas	11
2.2.1 Antisépticos.....	11
2.2.2 Gluconato de clorhexidina	12
2.2.3 Uso del gluconato de clorhexidina en odontología.....	14

2.2.4 Suturas quirúrgicas.....	16
2.2.5 Materiales y clasificación de los hilos de sutura.....	17
2.2.6 Propiedades mecánicas de los hilos de suturas	20
2.2.7 Resistencia a la tracción y ruptura de los hilos de sutura.....	21
2.2.8 Seda negra como material de sutura	22
2.2.9 Interacción del gluconato de clorhexidina con los hilos de sutura	22
2.2.10 Degradación de biomateriales	22
2.3 Formulación de hipótesis	24
2.3.1 Hipótesis general.....	24
2.3.2 Hipótesis específicas	25
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	26
3.1 Método de la investigación	26
3.2 Enfoque de la investigación	26
3.3 Tipo de investigación	26
3.4 Diseño de la investigación	26
3.5 Población, muestra y muestreo	27
3.5.1 Población.....	27
3.5.2 Muestra	28
3.5.3 Muestreo	28
3.6 Variables y operacionalización	29
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30
3.7.1 Técnica.....	30
3.7.2 Descripción de instrumentos.....	30
3.7.3 Validación	31
3.7.4 Confiabilidad.....	31
3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos	32
3.9 Aspectos éticos.....	33
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	34
4.1 Resultados	34
4.2 Discusión de resultados.....	37
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
5.1 Resultados	40
5.2 Recomendaciones.....	40
REFERENCIAS	42

ANEXOS	54
Anexo 1. Matriz de consistencia	55
Anexo 2. Ficha de datos	57
Anexo 3. Confiabilidad del instrumento	58
Anexo 4. Constancia de exoneración	59
Anexo 5. Informe de tesis.....	62
Anexo 7. Reporte de turnitin	63

Índice de tablas

Tabla 1. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra según tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina.	34
Tabla 2. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 8 horas.	35
Tabla 3. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 12 horas.	36
Tabla 4. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 24 horas.	36
Tabla 5. Análisis estadístico del estudio piloto para la evaluación de la confiabilidad.	58

Índice de figuras

Figura 1. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra según tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina.	34
Figura 2. Promedio y desviación estándar de la existencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 8 horas.....	35
Figura 3. Promedio y desviación estándar de la existencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 12 horas.....	36
Figura 4. Promedio y desviación estándar de la resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 24 horas.....	37

Resumen

Este estudio comparó la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra 3/0 según distintos tiempos de exposición al gluconato de clorhexidina (8, 12 y 24 horas). Se adoptó un enfoque cuantitativo, con método hipotético-deductivo y diseño experimental in vitro, comparativo y de laboratorio. La población incluyó todos los hilos de seda negra 3/0 comercializados y aptos para pruebas mecánicas; la muestra constó de 40 segmentos de 18 cm, seleccionados por muestreo no probabilístico de conveniencia y distribuidos en tres grupos. La resistencia se midió con una máquina universal de tracción, registrando la fuerza máxima en Newtons (N). El análisis combinó estadística descriptiva con inferencial: ANOVA de Welch ($\alpha = 0,05$), seguida de Games-Howell post hoc ante diferencias significativas. Los resultados mostraron medias de $14,9 \pm 0,64$ N (8 h), $15,3 \pm 0,76$ N (12 h) y $15,6 \pm 0,26$ N (24 h), con diferencias globales ($F = 6,84$; $p = 0,006$), especialmente entre 8 y 24 horas. En conclusión, el tiempo de exposición influyó en la resistencia del hilo, incrementándola progresivamente sin comprometer su estabilidad mecánica hasta 24 horas. Estos hallazgos respaldan su uso seguro en postoperatorios de cirugía oral, aportando evidencia para decisiones clínicas informadas.

Palabras clave: Suturas, Clorhexidina, Resistencia a la tracción.

Abstract

This study compared the breaking strength of 3/0 black silk suture thread after different exposure times to chlorhexidine gluconate (8, 12, and 24 hours). A quantitative approach was adopted, using a hypothetical-deductive method and an in vitro, comparative, laboratory experimental design. The population included all commercially available 3/0 black silk sutures suitable for mechanical testing; the sample consisted of 40 18-cm segments, selected by non-probabilistic convenience sampling and distributed into three groups. Strength was measured using a universal tensile testing machine, recording the maximum force in Newtons (N). The analysis combined descriptive and inferential statistics: Welch's ANOVA ($\alpha = 0.05$), followed by Games-Howell post hoc for significant differences. The results showed means of 14.9 ± 0.64 N (8 h), 15.3 ± 0.76 N (12 h), and 15.6 ± 0.26 N (24 h), with overall differences ($F = 6.84$; $p = 0.006$), especially between 8 and 24 hours. In conclusion, exposure time influenced thread strength, progressively increasing it without compromising its mechanical stability up to 24 hours. These findings support its safe use in oral surgery postoperatives, providing evidence for informed clinical decisions.

Keywords: Sutures, Chlorhexidine, Tensile Strength.

Introducción

La cirugía oral forma parte esencial de la odontología, donde el uso correcto de materiales quirúrgicos determina el éxito del procedimiento y una cicatrización adecuada de los tejidos. Los hilos de sutura juegan un papel clave al aproximar y estabilizar los bordes de la herida, promoviendo un cierre por primera intención. Entre las opciones disponibles, la seda negra sigue siendo popular por su facilidad de manejo, resistencia y bajo costo, aunque su rendimiento mecánico puede alterarse por factores como el contacto con agentes químicos en el postoperatorio. El gluconato de clorhexidina destaca como antiséptico principal en odontología gracias a su amplio espectro antimicrobiano y su capacidad para prevenir infecciones postquirúrgicas. Sin embargo, su exposición prolongada a las suturas despierta interés científico, ya que podría modificar propiedades físicas como la resistencia a la ruptura. Por eso, cobra relevancia evaluar objetivamente cómo diferentes tiempos de contacto con este agente afectan la resistencia mecánica de la seda negra en condiciones de laboratorio controladas.

Esta investigación abordó el tema mediante un estudio experimental *in vitro*, generando evidencia cuantitativa que enriquece el conocimiento odontológico. La tesis se organiza en cinco capítulos: el primero plantea el problema; el segundo expone el marco teórico; el tercero detalla la metodología; el cuarto presenta y discute los resultados; y el quinto ofrece conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

El gluconato de clorhexidina se ha consolidado como uno de los antisépticos clave en odontología y cirugía oral, gracias a su amplio espectro antimicrobiano, su acción residual duradera y su efectividad contra bacterias grampositivas y gramnegativas (1). Durante décadas, se recomienda en el postoperatorio de cirugías orales para bajar la carga bacteriana, evitar infecciones y promover una buena cicatrización (2,3). En la clínica actual, se usa sobre todo en concentraciones del 0,12% y 0,2%, ya sea en enjuagues o geles, lo que supone un contacto directo y continuo con los hilos de sutura en la zona quirúrgica (4).

En cirugía oral, los hilos de sutura son esenciales para estabilizar los tejidos en las etapas iniciales de la cicatrización. Entre sus propiedades físicas, la resistencia a la tracción destaca como un parámetro mecánico crucial, pues debe resistir las fuerzas de la masticación, el habla, la deglución y el edema postquirúrgico (5,6). Si esta resistencia falla prematuramente, el hilo puede romperse, causar dehiscencia de la herida, contaminación bacteriana y demoras en la curación, poniendo en riesgo el éxito del procedimiento (7).

La cavidad oral, es un ambiente hostil para las suturas, con saliva constante, cambios de pH, enzimas y antisépticos terapéuticos (8). Estudios indican que esta interacción altera las propiedades mecánicas de los hilos, sobre todo en multifilamentos como la seda negra, que absorben más fluidos y tienen mayor superficie de contacto (9,10). De hecho, se plantea que la clorhexidina, más allá de su rol antimicrobiano,

podría dañar la estructura polimérica de las suturas y modificar su resistencia bajo tensión (11).

Aunque la seda negra es muy usada en odontología por su manejo fácil y buen nudo, hay debate sobre su rendimiento mecánico tras exposición prolongada a químicos. Algunos trabajos recientes muestran que ciertos antisépticos bajan la resistencia a la tracción, pero otros no hallan diferencias claras, lo que refleja inconsistencias en la literatura. Estas variaciones se deben probablemente a diferencias en diseños experimentales, tiempos de exposición, concentraciones y métodos de prueba (12,13).

Dado el uso frecuente de clorhexidina en postoperatorios orales y la relevancia de la integridad mecánica de las suturas, urge investigar cómo este agente afecta la resistencia a la tracción. Por tal motivo, se planteó determinar la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina, medida mediante máquina de tracción.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina, medida mediante máquina de tracción?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción?

¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción?

¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina mediante máquina de tracción.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 8 horas mediante máquina de tracción.

Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 12 horas mediante máquina de tracción.

Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 24 horas mediante máquina de tracción.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Esta investigación aportó evidencia nueva al conocimiento sobre las propiedades mecánicas de los hilos de sutura en cirugía oral, especialmente la resistencia a la ruptura

de la seda negra 3/0 expuesta al gluconato de clorhexidina al 0,12%. Además, ayudó a entender mejor cómo se comporta este material bajo exposición química controlada, lo que fortalece la base teórica sobre la estabilidad de los cierres quirúrgicos. En el contexto nacional, resulta relevante por la escasez de estudios que hayan evaluado experimentalmente esta interacción mediante ensayos mecánicos.

1.4.2 Metodológica

Desde el punto de vista metodológico, el estudio usó un diseño experimental in vitro que garantizó mediciones objetivas, reproducibles y estandarizadas. La máquina universal de tracción permitió evaluar con precisión la fuerza máxima de ruptura, añadiendo rigor al procedimiento. Este protocolo sirve como referencia para investigaciones futuras que comparen materiales de sutura o prueben otros agentes químicos en laboratorio.

1.4.3 Práctica

En el ámbito práctico, los resultados ofrecen datos útiles para la cirugía odontológica, mostrando el comportamiento mecánico de la seda negra frente a la clorhexidina. Así, facilitan decisiones informadas sobre la elección de suturas y el manejo postoperatorio, con el fin de minimizar complicaciones como rupturas tempranas, dehiscencias y retrasos en la cicatrización.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

El estudio se llevó a cabo en 2025, entre los meses de julio y diciembre, lo que limitó la ejecución y recolección de datos a ese período específico.

1.5.2 Espacial

Espacialmente, se confinó a los laboratorios de High Technology Laboratory Certificate S.A.C., donde se realizaron los ensayos mecánicos y el registro de resultados, sin incluir otros centros.

1.5.3 Recursos

La investigación se llevó a cabo con los recursos técnicos y materiales de un laboratorio especializado, que incluyeron una máquina universal de tracción, hilos de sutura de seda negra calibre 3/0 y gluconato de clorhexidina al 0,12%. Estos elementos permitieron realizar ensayos mecánicos controlados para medir la resistencia a la ruptura del material; no obstante, se restringió a un solo tipo de hilo y una concentración específica del antiséptico. Además, al basarse solo en pruebas de laboratorio, no se pudieron incluir variables clínicas ni condiciones biológicas del medio oral real, limitando los resultados al contexto experimental.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Alaqeely et al. (14), el 2024 desarrollaron un estudio experimental in vitro en Riad, Arabia Saudita, con participación institucional de universidades de Arabia Saudita, Estados Unidos y el Reino Unido, cuyo objetivo fue *“Evaluar el efecto inmediato de diferentes soluciones de uso oral, incluida la clorhexidina, sobre la resistencia a la tracción de materiales de sutura empleados en procedimientos quirúrgicos orales”*. La investigación incluyó 370 segmentos de sutura de tres materiales (poliglactina 910, poliglecaprone y polipropileno), los cuales fueron sumergidos en saliva artificial, clorhexidina al 0.2 %, mirra y olíbano, y sometidos a ensayos de tracción uniaxial mediante una máquina universal Instron, registrándose la carga máxima de ruptura en Newtons. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, pruebas no paramétricas de Kruskal–Wallis y pruebas post hoc, evidenciándose diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de sutura ($F = 80.70$; $p < 0.0001$), así como una disminución de la resistencia tensil en algunos materiales tras la exposición a clorhexidina y soluciones herbales. Se concluyó que el tipo de medio de inmersión influye de manera significativa en la resistencia mecánica de las suturas, por lo que el uso de soluciones orales debe considerarse cuidadosamente durante el periodo postoperatorio.

Aktı et al. (15), el 2024 realizaron un estudio experimental in vitro en el Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial de la Universidad de Selçuk, ubicada en Konya, Turquía, con el objetivo de *“Evaluar el efecto del enjuague bucal con gluconato de clorhexidina y del ciclado térmico sobre la resistencia a la tracción de suturas*

multifilamento absorbibles (PGLA) y no absorbibles (seda)”. La muestra estuvo conformada por 352 segmentos de sutura distribuidos en ocho grupos ($n = 44$), los cuales fueron sometidos a inmersión en saliva artificial y clorhexidina, con y sin envejecimiento térmico, evaluándose la fuerza máxima de ruptura mediante una máquina universal de ensayos. Los resultados mostraron una disminución significativa de la resistencia tensil en las suturas de seda expuestas a clorhexidina, especialmente al día 14, con valores que descendieron de 88.87 ± 11.07 N a 43.34 ± 9.55 N ($p < 0.001$), observándose un comportamiento similar en las suturas PGLA. Se concluyó que el uso prolongado de clorhexidina reduce significativamente la resistencia mecánica de las suturas, por lo que su empleo postoperatorio debe realizarse con precaución.

Alves de Oliveira et al. (16), el 2024 realizaron una revisión sistemática en Porto, Portugal, con el objetivo de “*Comparar la resistencia a la tracción y el comportamiento clínico de las suturas no reabsorbibles de seda multifilamento y poliamida monofilamento utilizadas en cirugía oral*”. La metodología siguió las directrices PRISMA, incluyéndose 10 estudios (8 in vitro y 2 ensayos clínicos aleatorizados), evaluados mediante las herramientas JBI y QUIN, analizando la resistencia tensil, comportamiento mecánico y respuesta tisular. Los resultados evidenciaron que la seda presentó características mecánicas superiores, con valores de resistencia tensil reportados entre 13 y 64 N, aunque con mayor variabilidad y pérdida progresiva de resistencia tras la exposición a agentes químicos, mientras que la poliamida mostró mayor estabilidad mecánica; además, los estudios que evaluaron clorhexidina reportaron resultados no uniformes sobre su efecto en la resistencia ($p < 0,05$). Los autores concluyeron que la resistencia a la tracción depende del material, calibre, estructura y medio químico, y que la evidencia sobre la influencia de la clorhexidina en la estabilidad mecánica de las suturas aún es inconclusa.

Ching et al. (17), el 2024 realizaron un estudio experimental in vitro en Bangkok, Tailandia, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Mahidol, con el objetivo de “*Comparar la resistencia a la tracción de materiales de sutura absorbibles y no absorbibles tras su inmersión en gluconato de clorhexidina al 0,12 %*”. La investigación incluyó 540 muestras de sutura calibre 4-0 (seda, polipropileno, poliamida 6, poliglactina 910, poliglecaprone 25 y polidioxanona), distribuidas en grupos control con saliva artificial y grupos experimentales con clorhexidina, evaluadas a los 0, 1, 3, 7 y 14 días mediante una máquina universal de ensayos Instron, registrándose la fuerza máxima de ruptura en Newtons. Los resultados mostraron que las suturas no absorbibles mantuvieron su resistencia tensil durante el periodo de estudio, mientras que las absorbibles presentaron una disminución progresiva; específicamente, la seda expuesta a clorhexidina mostró valores significativamente mayores que el control en los días 3, 7 y 14 ($p < 0,01$). Se concluyó que el gluconato de clorhexidina al 0,12 % puede emplearse de forma segura en el postoperatorio cuando se utilizan suturas de seda y poliglactina 910, al no comprometer su resistencia mecánica.

Abullais et al. (18), el 2022 realizaron un estudio experimental in vitro en Abha, Arabia Saudita, con el objetivo de “*Evaluar el efecto de distintos enjuagues bucales sobre las propiedades mecánicas de materiales de sutura utilizados en cirugía oral, incluyendo la seda*”. La muestra estuvo conformada por 288 segmentos de sutura (seda, poliglactina 910, PTFE y polipropileno), los cuales fueron expuestos a diferentes soluciones, una de ellas con clorhexidina al 0,2 %, y evaluados a los 3, 7, 10 y 14 días mediante una máquina universal de tracción, registrándose la fuerza máxima de ruptura en Newtons. Los resultados evidenciaron que la sutura de seda presentó una disminución estadísticamente significativa de la resistencia tensil a lo largo del tiempo ($p < 0,001$), mientras que otros materiales mantuvieron valores más estables. Los autores

concluyeron que la resistencia mecánica de los hilos de sutura depende tanto del material como del medio químico y del tiempo de exposición, recomendando una selección individualizada del material según el contexto quirúrgico.

Cawthorne et al. (19), el 2021 realizaron un estudio experimental in vitro en Nueva Gales del Sur, Australia, en hospitales universitarios de Sídney, con el objetivo de *“Evaluar el efecto de soluciones quirúrgicas comúnmente utilizadas, incluido el gluconato de clorhexidina, sobre la resistencia a la tracción de suturas absorbibles empleadas en cierres profundos”*. La muestra estuvo constituida por 90 segmentos de sutura calibre 2-0 (poliglecaprone 25, poliglactina 910 y polidioxanona), los cuales fueron incubados durante 30 minutos a 37 °C en cinco soluciones quirúrgicas y posteriormente sometidos a ensayos de tracción mediante un sistema mecánico de carga progresiva, registrándose la fuerza máxima de ruptura en Newtons. El análisis estadístico se realizó con pruebas no paramétricas de Kruskal–Wallis y comparaciones pareadas con corrección de Bonferroni, evidenciándose que las suturas Vicryl y PDS-II no presentaron diferencias significativas respecto al grupo control ($p > 0.05$), mientras que Monocryl expuesto a clorhexidina mostró un incremento límite de resistencia (47.10 N frente a 27.52 N; $p = 0.053$). Se concluyó que algunas soluciones quirúrgicas pueden modificar la resistencia mecánica de las suturas absorbibles, por lo que su interacción debe considerarse durante la selección del material de sutura.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Rodriguez (20), el 2024 desarrollaron un estudio experimental in vitro en Lima, en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, con el objetivo de *“Comparar la resistencia a la tensión de hilos de poliglactina 910 y ácido poliglicólico sumergidos en diferentes enjuagues bucales y evaluados a los 3 y 7 días postinmersión”*.

La muestra estuvo conformada por 180 hilos de sutura calibre 4/0, distribuidos en grupos según el tipo de material y la sustancia de inmersión (Perio-Aid® con clorhexidina 0,05 % + CPC 0,05 %, Oral B® con CPC 0,05 % y saliva artificial), evaluándose la resistencia a la tracción mediante una máquina universal de ensayos. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA de medidas repetidas y la prueba de Friedman. Los resultados evidenciaron que los hilos de poliglactina 910 mostraron valores de resistencia significativamente mayores tras la inmersión en clorhexidina a los 3 y 7 días ($p < 0,001$), mientras que el ácido poliglicólico presentó una disminución significativa de la resistencia en saliva artificial y en clorhexidina ($p < 0,01$). Se concluyó que los enjuagues bucales afectan de manera diferenciada la resistencia a la tensión de los hilos de sutura, dependiendo del tipo de material y del tiempo de exposición.

Meneses (21), el 2022 realizaron un estudio experimental in vitro en Lima, Perú, en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, con el objetivo de *“Comparar la resistencia a la tensión de hilos de sutura de seda negra y ácido poliglicólico sometidos a dos bebidas carbonatadas y evaluados en diferentes tiempos”*. La muestra estuvo conformada por 90 hilos de sutura (45 de seda negra y 45 de ácido poliglicólico), distribuidos en seis grupos según la sustancia de inmersión (Coca Cola®, Inca Kola® y saliva artificial) y los tiempos de evaluación (inicio, 7 y 14 días), evaluándose la resistencia a la tensión mediante una máquina de ensayos universales. El análisis estadístico incluyó ANOVA de un factor, ANOVA para muestras repetidas, Kruskal–Wallis y prueba de Friedman. Los resultados evidenciaron que el hilo de ácido poliglicólico presentó mayores valores de resistencia a la tensión en comparación con la seda negra en todos los tiempos y sustancias de inmersión, mientras que la Inca Kola® afectó en mayor medida la resistencia del hilo de seda negra a los 7 y 14 días. Se

concluyó que el tipo de material de sutura influye significativamente en la resistencia tensil, siendo el ácido poliglicólico mecánicamente superior a la seda negra bajo diferentes condiciones de exposición.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Antisépticos

Definición

Los antisépticos son sustancias químicas o agentes biocidas utilizados para eliminar o inhibir el crecimiento de microorganismos en tejidos vivos, como la piel y las mucosas, sin producir daño significativo en estos (22). Un antiséptico adecuado se caracteriza por presentar un perfil de seguridad local y sistémica, así como un amplio espectro de acción, que puede incluir efectos bactericidas, bacteriostáticos, viricidas, fungicidas y, en determinados casos, esporicidas (23). Entre los antisépticos más empleados en el ámbito quirúrgico se encuentran el gluconato de clorhexidina y la yodopovidona, debido a su eficacia comprobada y a su uso extendido en la práctica clínica (24).

Finalidad en cirugía

La finalidad principal del uso de antisépticos en cirugía es reducir la carga microbiana presente en el sitio operatorio, con el objetivo de prevenir infecciones asociadas a procedimientos quirúrgicos. La infección del sitio quirúrgico se define como la presencia de signos y síntomas locales de infección, que en algunos casos pueden acompañarse de manifestaciones sistémicas, como fiebre o alteraciones hematológicas (24,25).

Características ideales

Para hacer uso de cualquier tipo de antiséptico se debe tener en cuenta ciertas características para así poder prevenir cualquier inconveniente con los pacientes. Entre estas tenemos (26):

- Espectro de actividad antimicrobiana.
- Latencia (retraso en el inicio de acción desde su aplicación)
- Efecto residual (duración del efecto tras su aplicación).
- Interferencia del material orgánico en la actividad del antiséptico.
- Efectos secundarios a nivel local y sistémico.
- Compatibilidad con otros antisépticos.
- Coste razonable para uso rutinario en odontología.

2.2.2 Gluconato de clorhexidina

Definición

El gluconato de clorhexidina es un antiséptico ampliamente utilizado en procedimientos médicos, quirúrgicos y odontológicos (27). Es uno de los agentes antimicrobianos más estudiados debido a su eficacia frente a bacterias grampositivas y gramnegativas. A bajas concentraciones presenta un efecto bacteriostático, mientras que a concentraciones más elevadas actúa como bactericida, produciendo la muerte celular bacteriana (28). Asimismo, se ha reportado que la clorhexidina puede reducir mediadores inflamatorios y el fluido crevicular gingival, considerado un indicador de inflamación (29).

Este compuesto pertenece al grupo de las biguanidas y presenta propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Su efectividad puede incrementarse cuando se combina con alcohol, y se caracteriza por una acción rápida, con un inicio aproximado de 20 segundos, así como por un efecto residual prolongado que puede persistir hasta 48 horas tras el contacto (30).

Propiedades físico-químicas

La clorhexidina presenta baja solubilidad en agua, motivo por el cual se utiliza en forma de sales, como el diacetato, diclorhidrato y digluconato, siendo este último el más soluble en agua y alcoholes. Desde el punto de vista físico-químico, se trata de un antiséptico tópico activo frente a una amplia gama de microorganismos grampositivos y gramnegativos. Además, se ha descrito eficacia virucida frente a virus como herpes simplex tipo 1, influenza A, coronavirus humano y SARS-CoV-2 (31).

Espectro antimicrobiano

Diversos microorganismos presentan alta susceptibilidad frente a la clorhexidina, entre ellos (32):

- Streptococcus
- Staphylococcus
- Candida albicans
- Escherichia coli
- Salmonella spp
- Bacterias anaerobias

Estabilidad, indicaciones y reacciones adversas

La clorhexidina mantiene una acción óptima a temperatura ambiente y en un rango de pH entre 5 y 8; sin embargo, su estabilidad puede verse afectada por la exposición a la luz, el calor y la presencia de materia orgánica, con posible formación de cloroanilina (33).

En odontología se emplea ampliamente como antiséptico para la preparación de la piel y mucosas, así como en enjuagues bucales y geles, siendo frecuente su uso al 0,12 % (34). Entre sus reacciones adversas se incluyen dermatitis de contacto, alteraciones del gusto y tinción dental; en casos raros se han descrito reacciones graves como anafilaxia

2.2.3 Uso del gluconato de clorhexidina en odontología

Uso quirúrgico

El principal uso que le dan los odontólogos a la clorhexidina es como ayuda en el tratamiento de afecciones periodontales y así como también en enfermedades asociadas a los implantes dentales, para la eliminación o disminución de la placa bacteriana (35).

Otro uso que también se le da en odontología es para irrigar y desinfectar los conductos radiculares en los tratamientos endodónticos. También, se suele usar después de haberse realizado alguna cirugía bucal ya que el paciente podría no tener una higiene bucal no adecuada (36)

Uso en la enfermedad periodontal

El uso de la clorhexidina en casos de presencia de gingivitis y/o periodontitis es ideal, ya que su accionar principal es la reducción de la placa bacteriana, alterando la formación bacteriana y por ende disminuyendo la presencia de gingivitis (37). Para esto

se le indica al paciente el uso del enjuague de clorhexidina al 0.2% dos veces al día por dos semanas y no excederse de esta cantidad de días ya que se podría producir una pigmentación a los dientes (38). Pero agregado al uso de clorhexidina para obtener un buen resultado se debe aplicar una correcta técnica de cepillado (39).

Cirugía Periodontal

La clorhexidina también tiene un buen accionar ante la inflamación gingival, es por ello que se suele usar luego de una cirugía periodontal ya que la higiene del paciente suele disminuir después de cada cirugía. Y además la clorhexidina puede ayudar a la cicatrización luego de una intervención quirúrgica (40).

Alveolitis

La alveolitis es una afección que se suele dar luego de la extracción de terceras molares o molares inferiores, y esto se da debido a diferentes factores como: disminución de la vascularización y aumento de la densidad ósea (41). Otros factores de riesgo que se le pueden atribuir son: anticonceptivos orales, tabaquismo, solución anestésica con vasoconstrictor en la zona, etc. Es por ello que ciertos autores mencionan que el uso de clorhexidina a una concentración bactericida de 0.2% es una de las más utilizadas para disminuir la incidencia de alveolitis por lo que aumenta la sustentividad para su uso como colutorio evitando así efectos secundarios (42,43).

Prescripción

La clorhexidina se prescribe en casos específicos como (44):

- Tratamiento de la higiene oral
- Control de placa dental

- Caries dental con o sin afecciones subyacentes.
- Tratamiento de gingivitis y periodontitis.
- Enfermedades periimplantarias.
- Irrigante de conducto radicular.
- Cirugía bucal y las complicaciones asociadas.
- Tratamiento de la enfermedad de la mucosa oral.
- Preenjuague para reducir la aerosolización de microbios durante procedimientos dentales.

2.2.4 Suturas quirúrgicas

Definición

La palabra “Sutura” se define como material que se emplea para aproximar tejidos (45). El propósito principal de suturar es cerrar la herida y detener el sangrado después de una intervención quirúrgica, durante un tiempo determinado para generar un cierre por primera intención para minimizar riesgos de infección (46).

Objetivos de la sutura

Coaptación

Consiste en el afrontamiento de los bordes de la lesión o colgajo, reposicionandolos o llevandolo a una ubicación distinta, dependiendo del procedimiento que lleve a cabo el cirujano (47).

Hemostasia

La apropiada síntesis de un colgajo por medio de sutura beneficia la hemostasia. Por otro lado, no es recomendable suturar cuando se presenta un sangrado interno importante, ya que se corre el riesgo de formar hematomas y de esta forma aumentar las posibilidades de una infección. En caso producirse un sangrado posterior a una exodoncia, resulta muy útil suturar para poder mantener en coágulo en el alveolo y así evitar futuras complicaciones (48).

Facilitar la cicatrización

La sutura adecuada promueve la cicatrización por primera intención al aproximar bordes viables sin tensión, minimizando granulación y fibrosis. Si existe brecha inicial o dehiscencia postoperatoria, el tejido repara por segunda intención mediante proliferación conjuntiva, con mayor riesgo infeccioso y cicatriz visible (49).

2.2.5 Materiales y clasificación de los hilos de sutura

Según su origen (50):

Naturales Inertes

- Plata
- Titanio
- Tantalio
- Acero inoxidable
- Cobre
- Aleaciones de hierro-cobre

Naturales Biológicos

- Lino de origen vegetal
- Algodón

Sintéticos

- Nylon
- Ácido poliglicólico
- Poliglactina 910
- Polidioxasona
- Poliester
- Propileno
- Polietileno

Según su absorción (50):

Absorbibles orgánicos

- Catgut Simple
- Catgut Cromado
- Sicat Simple
- Sicat Cromado

Absorbibles sintéticos

- Ácido Poliglicólico
- Poliglactina 910
- Polidioxasona

No reabsorbibles

- Algodón
- Lino
- Seda Nylon
- Polietileno
- Hilos de metal

Según su estructura (50):

Monofilamento

- Polidioxanona
- Catgut
- Nylon
- Polietileno
- Acero inoxidable
- Titanio

Multifilamentos

- Catgut
- Ácido poliglicólico
- Lino
- Algodón
- Seda
- Poliglactina 910
- Nylon trenzado
- Alambre trenzado

2.2.6 Propiedades mecánicas de los hilos de suturas

Entre las propiedades mecánicas más relevantes de los hilos de sutura se encuentran:

Calibre del hilo

Una de las características que debe resentar el hilo de sutura es el calibre, que vendría a ser el diámetro que este presenta en la sección transversal del hilo. La clasificación del calibre se da por numeración de ceros, a cuan mayor cantidad de ceros presente más pequeño es el diámetro y ende presenta menos resistencia a la tensión (51).

Fuerza Tensil

Es la capacidad del hilo que tiene para resistir fuerzas calculada en peso previo a que pueda quebrarse al realizar el nudo. La fuerza tensil del hilo debe ser la adecuada para facilitar la cicatrización del tejido, a medida que la herida va sanando el hilo va perdiendo fuerza en relación con el tejido, permitiendo que este mantenga sus bordes unidos sin necesidad del hilo de sutura (52).

Extensibilidad o Elasticidad

Esta propiedad se caracteriza por cambiar la forma inicial de la sutura sometido a un control de estrés evitando su ruptura.(52).

Capilaridad

Esta propiedad del hilo de sutura se caracteriza por permitir la conducción de líquidos a través de la línea de sutura. Hay que tener en cuenta que si una sutura presenta

una gran capacidad de capilaridad esto podría ser perjudicial para el paciente ya que se tendría más riesgo a la producción de una infección por lo que la sutura sería un ambiente ideal para la presencia de bacterias. Esto suele observarse en las suturas multifilamento.(53).

Coefficiente de fricción

Esta característica se refiere al contacto que se da entre el hilo y el tejido, la cual va a variar según la superficie de las suturas. Los monofilamentos tienen un menor nivel de fricción en comparación con los multifilamentos.(52)

Reacción tisular

Esta reacción tisular hace referencia a la respuesta que presenta el organismo ante la presencia de un cuerpo extraño. Ya que ante la presencia de esta se suele producirse un aumento de volumen, lo cual va a durar según el tipo de material que se use, aunque también se va a tener en cuenta el tipo de técnica quirúrgica que se use.(54)

Un punto a tener en cuenta ante esta característica es que ante la presencia de una inflamación va haber mayor fragilidad en el tejido por lo cual va haber una disminución evidente de la tensión de la sutura, y por ende esto causaría una demora en la cicatrización y en el peor de los casos podría causar infecciones debido a la demora del cierre de la herida.(54)

2.2.7 Resistencia a la tracción y ruptura de los hilos de sutura

La resistencia a la tracción se define como la capacidad de un material para soportar una fuerza aplicada antes de producirse la ruptura. En los hilos de sutura, esta propiedad

es fundamental para evitar la ruptura temprana y se evalúa mediante ensayos mecánicos utilizando máquinas universales de tracción (50).

2.2.8 Seda negra como material de sutura

La seda es un filamento natural producido por la larva del gusano de seda al construir su capullo. Es el material de sutura comúnmente utilizado para el afrontamiento de tejidos en procedimientos quirúrgicos debido a que proporciona buena estabilidad en los nudos, es fácil de manipular y no causa daños en los márgenes de la herida (55). Se procesa cada filamento de la seda para eliminar las ceras y gomas naturales exudadas por el gusano, posteriormente son trenzados y teñidos de una coloración negra e impregnados con ceras para facilitar el paso por los tejidos (33,34).

La desventaja de este tipo de sutura es que permite que los gérmenes migren al interior de la herida aumentando el riesgo de infección y alterando la cicatrización, especialmente a personas con un sistema inmunitario comprometido(56,57). También la incomodidad del paciente al retirar los puntos y la molestia de una visita más a la clínica (58).

2.2.9 Interacción del gluconato de clorhexidina con los hilos de sutura

El contacto prolongado entre el gluconato de clorhexidina y los hilos de sutura puede generar interacciones químicas capaces de modificar la estructura del material y afectar su resistencia a la tracción, especialmente en suturas multifilamento (59).

2.2.10 Degradación de biomateriales

La degradación de los biomateriales comprende lo siguiente:

Degradación de biopolímeros

El cambio de las propiedades mecánicas estructurales que sufren los biomateriales utilizados en las ramas de la medicina es conocido como hidrólisis el cual es un tipo de degradación, por lo tanto es importante conocer las operaciones físico-químicas que interactúan con los materiales para su correcta aplicación (60).

Hidrolisis

Parece lógico que para poder comprender la correcta definición de hidrolisis comencemos utilizando el termino degradación pues como se ha mencionado anteriormente la hidrolisis es un tipo de degradación.(60)

Se entiende por degradación de polímeros a la modificación estructural causada por ciertos factores tales como calor, luz solar entre otros, los cambios que se presentan pueden ser físicos cuando existe formación de grietas, pérdida de brillo y de propiedades mecánicas, etc. O químicos cuando hay rotura de cadenas y reacciones de entrecruzamiento.(60).

Degradación oxidativa

El oxígeno puede desencadenar una reacción orgánica de óxido-reducción, este tipo de degradación es producida por la concentración de O₂ (60).

Degradación hidrolítica

La humedad y concentración de agua presente en ciertos medios es la responsable directa de este tipo de degradación (60).

Fotodegradación

La luz solar es el mecanismo responsable de este tipo de degradación, aunque gran porcentaje de radiación es absorbida por la atmosfera hay cantidad suficiente de rayos con energía que pueden ocasionar rotura de los enlaces en polímeros orgánicos (60).

Degradación Térmica

Esta clase de degradación es producto del calor, al aumentarse la temperatura se genera ruptura hemolítica de los enlaces covalentes de la cadena o de los grupos laterales (60).

Biodegradación

Se aplica este término cuando la degradación del biopolímero es producida por organismos vivos tales como hongos o microorganismos. Frecuentemente este tipo de degradación va de la mano de la hidrolítica, ya que generalmente comparten el mismo medio acuoso (60).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

H₀: No existen diferencias en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto a diferentes tiempos de contacto con gluconato de clorhexidina.

H_a: Existen diferencias en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto a diferentes tiempos de contacto con gluconato de clorhexidina.

2.3.2 Hipótesis específicas

Ho¹: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ha¹: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ho²: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ha²: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ho³: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ha³: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

El método seguido fue hipotético-deductivo, ya que partió de un supuesto teórico sobre posibles diferencias en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra según los tiempos de exposición al gluconato de clorhexidina. A partir de ahí, se diseñó un procedimiento experimental controlado para verificar empíricamente ese supuesto mediante mediciones objetivas de la resistencia mecánica (61).

3.2 Enfoque de la investigación

El enfoque fue cuantitativo, pues los datos se recolectaron midiendo numéricamente la resistencia máxima a la tracción en Newtons (N) con una máquina universal de tracción. Esto permitió análisis estadísticos descriptivos e inferenciales, asegurando objetividad, precisión y reproducibilidad en la variable dependiente (62).

3.3 Tipo de investigación

Se trató de una investigación básica, orientada a generar conocimiento científico sobre el comportamiento mecánico de la seda negra expuesta a clorhexidina, sin buscar aplicaciones clínicas inmediatas (63).

3.4 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue:

- **Experimental:** Se manipuló intencionalmente la variable independiente —tiempo de exposición del hilo de seda negra al gluconato de clorhexidina— para observar su efecto en la resistencia a la ruptura, como variable dependiente (64).
- **In vitro:** Todo se realizó en laboratorio bajo condiciones controladas, sin organismos vivos, usando hilos de sutura y máquina de tracción, sin involucrar humanos o animales (64).
- **Comparativo:** Se formaron grupos independientes por tiempos de exposición, permitiendo comparar la resistencia a la ruptura entre ellos (64).

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

En estudios experimentales in vitro, la población abarca todas las unidades materiales homogéneas disponibles para análisis bajo condiciones controladas. Aquí, incluyó todos los hilos de sutura de seda negra calibre 3/0 comercializados y aptos para evaluar su resistencia a la ruptura en laboratorio (62). Como estudio experimental, se consideró teóricamente indefinida, limitada por los requerimientos técnicos y la disponibilidad durante el período.

Criterios de inclusión

- Hilos de sutura de seda negra calibre 3/0 de uso quirúrgico.
- Hilos multifilamento trenzado.
- Hilos expuestos a gluconato de clorhexidina en gel al 0,12%.

- Segmentos de 18 cm de longitud.
- Hilos quirúrgicos estériles.
- Hilos correctamente empaquetados y vigentes.

Criterios de exclusión

- Hilos monofilamento.
- Hilos de seda negra con calibre distinto a 3/0.
- Segmentos menores a 18 cm.
- Hilos vencidos.
- Hilos por donación.

3.5.2 Muestra

La muestra reunió las unidades seleccionadas de la población para evaluación experimental, cumpliendo los criterios de inclusión (63). Sin cálculo estadístico previo, se definió por criterio técnico, considerando factibilidad y comparaciones entre grupos. Totalizó 40 segmentos de hilo de seda negra 3/0 (18 cm cada uno), distribuidos en tres grupos por tiempos de exposición al gluconato de clorhexidina.

3.5.3 Muestreo

El muestreo selecciona unidades de la población según criterios preestablecidos. Se usó no probabilístico por conveniencia, eligiendo segmentos por disponibilidad y cumplimiento de condiciones. Se obtuvo directamente de casas dentales los 18 cm de hilo de seda negra 3/0 que reunían los requisitos, formando la muestra final analizada (65).

3.6 Variables y operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Tiempo de exposición (Variable independiente)	Periodo durante el cual un material permanece en contacto con un agente químico, capaz de modificar sus propiedades físicas o mecánicas.	Tiempo durante el cual el hilo de sutura de seda negra 3/0 permaneció expuesto al gluconato de clorhexidina en gel al 0,12 % antes de la prueba de tracción.	Tiempo de exposición del hilo de sutura	Horas de exposición al gluconato de clorhexidina	Ordinal discreta	0 = 8 horas 1 = 12 horas 2 = 24 horas
Resistencia a la ruptura (Variable dependiente)	Capacidad de un material para soportar una fuerza de tracción aplicada hasta el punto en que ocurre su ruptura.	Fuerza máxima necesaria para provocar la ruptura del hilo de sutura de seda negra 3/0, medida en Newtons (N) mediante una máquina universal de tracción.	Resistencia mecánica del hilo	Fuerza máxima de ruptura (N)	De razón (continua)	8 horas = 14.9 N 12 horas = 15.3 N 24 horas = 15.6 N

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

La técnica aplicada fue la observación estructurada no participante en laboratorio, ya que la recolección de datos se basó en mediciones objetivas de una propiedad mecánica del material, sin que el investigador interviniera directamente en los resultados. Los segmentos de hilo de sutura de seda negra 3/0, como unidades de análisis, se sometieron a pruebas de tracción controladas con una máquina universal, registrando sistemáticamente los valores obtenidos. El investigador solo operó el equipo y anotó los datos del instrumento, sin alterar las condiciones experimentales predefinidas (64).

3.7.2 Descripción de instrumentos

El instrumento fue una ficha de observación ad hoc, diseñada específicamente para la investigación según las variables e indicadores operacionalizados. Se dividió en dos secciones: datos generales para identificar cada unidad de análisis, y datos específicos para registrar el tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina y la resistencia a la ruptura en Newtons (N). Incluyó ítems cerrados para clasificar los tiempos de exposición y campos abiertos para los valores numéricos de la prueba de tracción. El investigador la aplicó bajo condiciones estandarizadas, asegurando uniformidad y confiabilidad en las mediciones.

3.7.3 Validación

La validación del instrumento de recolección de datos se llevó a cabo mediante el juicio de tres expertos para comprobar la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems en la ficha de registro del estudio. Esta ficha se diseñó específicamente para medir la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra 3/0 expuestos al gluconato de clorhexidina, alineándose con las variables y procedimientos del diseño experimental.

Los expertos, odontólogos con experiencia en investigación metodológica, evaluaron el instrumento según criterios de claridad, relevancia y coherencia con los objetivos. Sus observaciones y sugerencias llevaron a ajustes menores en la redacción y organización, lo que mejoró su comprensión y ajuste metodológico.

Al final del proceso, la ficha resultó adecuada y pertinente para registrar la información necesaria, por lo que se aprobó para usarla tanto en el estudio piloto como en el principal. (Anexo 3).

3.7.4 Confiabilidad

El coeficiente de variación (CV) mide la dispersión relativa de los datos en relación con su media y resulta clave para analizar la estabilidad y repetibilidad de mediciones instrumentales en estudios experimentales. Valores bajos de CV indican menor variabilidad y mayor consistencia en el procedimiento. Según Yaguchi et al., un $CV \leq 5\%$ refleja buena repetibilidad, $\leq 10\%$ es aceptable, y $> 10\%$ señala problemas en el método (66).

Para comprobar la confiabilidad del instrumento y la estabilidad del procedimiento, realizamos un estudio piloto antes del principal. Incluimos nueve secciones de hilo de sutura de seda negra 3/0, divididas en tres grupos por tiempo de

exposición al gluconato de clorhexidina en gel al 0,12% (8, 12 y 24 horas), con tres especímenes por grupo. Aplicamos el mismo protocolo del estudio principal: misma máquina de tracción y condiciones constantes. Como el ensayo destruye la muestra, cada medición usó un hilo independiente.

Se analizó la media, desviación estándar y CV de la resistencia a la ruptura por grupo. Los resultados fueron: 15.25 N (DE=0.46) a 8 horas, 14.98 N (DE=0.38) a 12 horas, y 15.59 N (DE=0.28) a 24 horas, con CV entre 0.02 y 0.03, todos por debajo del 5%. Esto confirma variabilidad mínima, estabilidad y repetibilidad adecuada, validando el instrumento para el estudio principal (Anexo 4).

3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento inicial de datos se hizo en Microsoft Excel 2019, para depurar, organizar y verificar la base de datos, asegurando consistencia y eliminando errores antes del análisis estadístico. Esto generó una base limpia y lista para el procesamiento posterior. Luego, el análisis descriptivo e inferencial se realizó con IBM SPSS Statistics, calculando medidas como media y desviación estándar para la resistencia a la ruptura. No se usaron tablas de frecuencia ni porcentajes, ya que la variable dependiente era continua; los resultados se presentaron solo en tablas descriptivas e inferenciales. Para comparar la resistencia entre tiempos de exposición, se aplicó ANOVA de un factor con $\alpha = 0,05$. Ante diferencias significativas, se usó la prueba post hoc de Games-Howell para identificar entre qué grupos ocurrían.

3.9 Aspectos éticos

La investigación pasó por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, cumpliendo principios éticos científicos. Al ser experimental in vitro, no involucró humanos ni animales, por lo que no requirió consentimiento informado. Se respetaron los principios bioéticos de beneficencia, autonomía, justicia y no maleficencia, junto con normas institucionales de integridad académica, uso responsable de información y citación correcta. Además, se verificó originalidad con Turnitin para garantizar autenticidad y respeto a derechos de autor.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

Tabla 1. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra según tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina.

	Prueba	F	gl1	gl2	p	Comparaciones post hoc (Games–Howell)
Fuerza máxima (N)	ANOVA de Welch	6.8	2	19	0.01	24 h vs 8 h: p = 0.006* 12 h vs 24 h: p = 0.381 12 h vs 8 h: p = 0.350

Nota. Se utilizó el ANOVA de Welch debido a la heterogeneidad de varianzas entre los grupos. La prueba post hoc de Games–Howell se aplicó para identificar diferencias entre pares.

*Valores de $p < 0.05$ indican diferencia estadísticamente significativa.

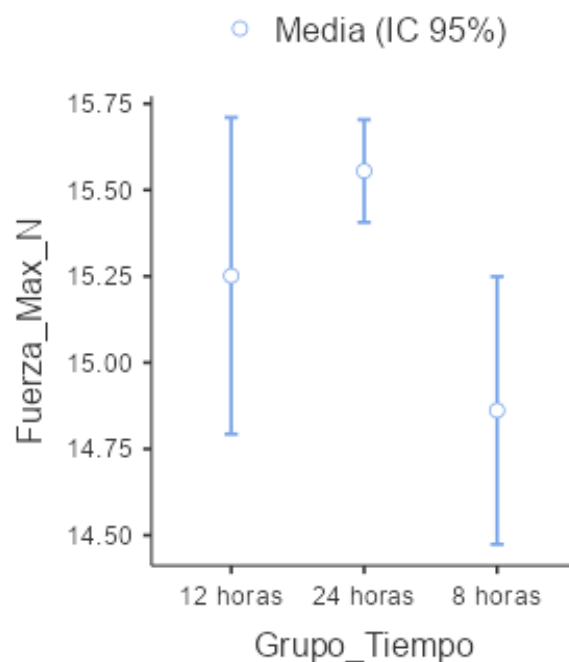


Figura 1. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra según tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina.

El análisis general de la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra según el tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados. El ANOVA de Welch mostró un valor de $F = 6.84$ con una significancia de $p = 0.006$, lo que indica que al menos uno

de los tiempos de exposición presentó valores distintos de resistencia a la ruptura. Asimismo, el análisis post hoc mediante la prueba de Games–Howell reveló que la diferencia estadísticamente significativa se presentó entre los grupos de 24 horas y 8 horas ($p = 0.006$). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de 12 y 24 horas ($p = 0.381$) ni entre 12 y 8 horas ($p = 0.350$). Estos resultados implicaron que la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra aumenta de manera significativa tras 24 horas de exposición en comparación con 8 horas, mientras que la exposición intermedia no genera cambios estadísticamente relevantes.

Tabla 2. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 8 horas.

	n	Media (N)	DE	W (Shapiro–Wilk)	p
Fuerza máxima (N)	13	14.9	0.64	0.942	0.49

Nota. DE = desviación estándar.

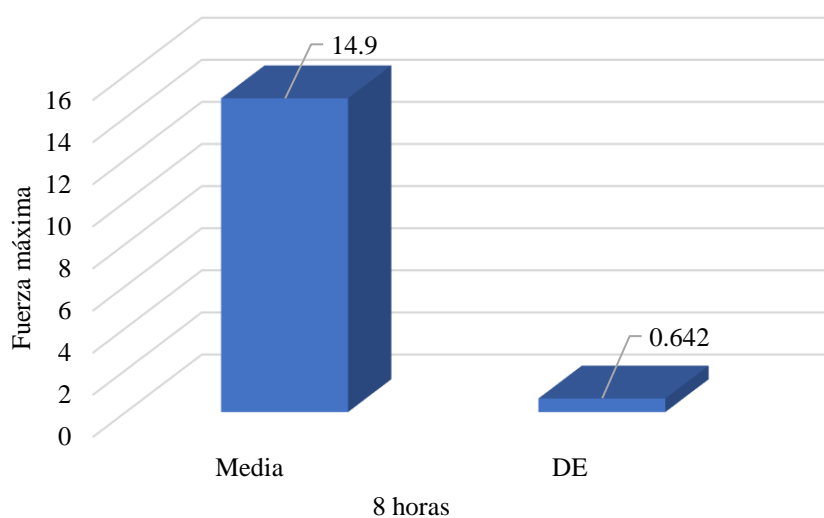


Figura 2. Promedio y desviación estándar de la resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 8 horas.

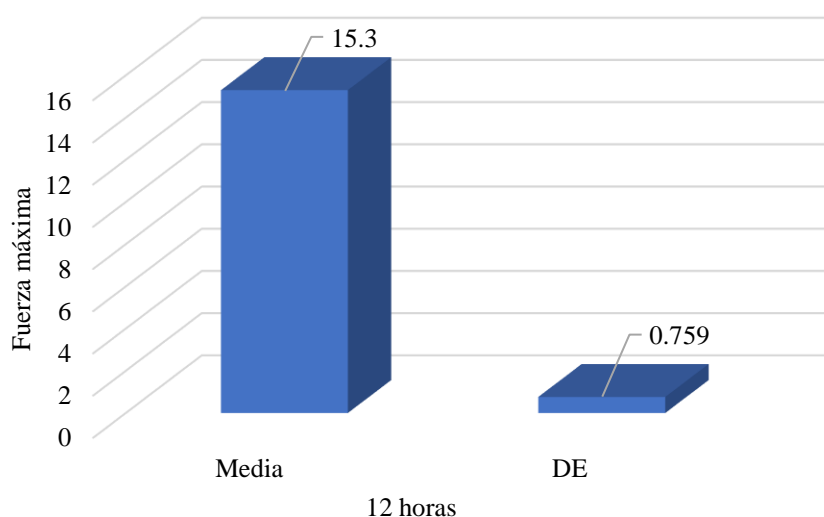
Los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 8 horas presentaron una resistencia media a la ruptura de 14.9 N, con una dispersión moderada (DE = 0.642). La prueba de normalidad de Shapiro–Wilk mostró un valor de $p = 0.489$, indicando que los datos siguieron una distribución normal. Estos resultados evidencian un comportamiento mecánico estable del material tras 8 horas de exposición.

Tabla 3. Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 12 horas.

	n	Media (N)	DE	W (Shapiro–Wilk)	p
Fuerza máxima (N)	13	15.3	0.76	0.982	0.99

Nota. DE = desviación estándar.

En el grupo expuesto durante 12 horas, la resistencia media a la ruptura fue de 15.3 N, con una desviación estándar de 0.759, lo que refleja una variabilidad controlada entre las mediciones. El análisis de normalidad evidenció un valor de $p = 0.989$, confirmando una distribución normal de los datos. Clínicamente, estos resultados sugieren que la exposición prolongada hasta 12 horas no compromete la resistencia mecánica del hilo de sutura.

**Figura 3.** Promedio y desviación estándar de la resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 12 horas.**Tabla 4.** Resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 24 horas.

	n	Media (N)	DE	W (Shapiro–Wilk)	p
Fuerza máxima (N)	14	15.6	0.26	0.945	0.49

Nota. DE = desviación estándar.

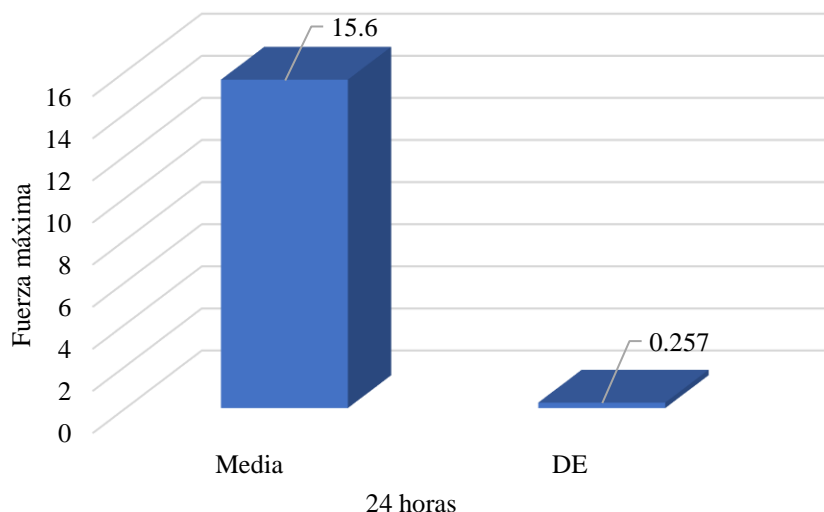


Figura 4. Promedio y desviación estándar de la resistencia a la ruptura de hilos de sutura expuestos durante 24 horas.

Los hilos de sutura evaluados tras 24 horas de exposición mostraron una resistencia media a la ruptura de 15.6 N, con una baja dispersión de los datos ($DE = 0.257$). La prueba de Shapiro–Wilk indicó normalidad en la distribución ($p = 0.491$). Estos hallazgos evidencian una adecuada estabilidad mecánica del hilo de sutura incluso después de una exposición prolongada al gluconato de clorhexidina.

4.2 Discusión de resultados

Los resultados del presente estudio evidenciaron que la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra varió de manera significativa según el tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina. El análisis global mediante ANOVA de Welch confirmó diferencias significativas entre los grupos ($F = 6,84$; $p = 0,006$), indicando que el tiempo influye en el comportamiento mecánico. Sin embargo, los incrementos observados fueron moderados y no representaron deterioro estructural del material, lo cual coincide con lo reportado por Alaeely et al. (14), quienes señalaron que la duración de la exposición no afecta significativamente la resistencia tensil en determinados materiales ($p = 0,059$), aunque sí puede variar según el tipo de sutura.

Los resultados respaldan que la exposición controlada al gluconato de clorhexidina hasta por 24 horas no compromete la resistencia mecánica de la seda negra, lo que aporta evidencia experimental para su uso seguro en el periodo postoperatorio inmediato en cirugía oral.

En el grupo de 8 horas se obtuvo una resistencia media de 14,9 N (DE = 0,64), con distribución normal ($p = 0,489$), lo que evidenció estabilidad mecánica en las primeras horas de exposición. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Ching et al. (17), quienes observaron que la seda expuesta a clorhexidina al 0,12 % no presentó disminuciones significativas en la resistencia tensil en evaluaciones iniciales. Asimismo, Cawthorne et al. (19) señalaron que la exposición temprana a soluciones quirúrgicas, incluida la clorhexidina, no compromete la resistencia mecánica de las suturas absorbibles evaluadas.

Desde el punto de vista clínico, estos hallazgos sugieren que el uso de clorhexidina en las primeras horas postoperatorias no representa un riesgo de debilitamiento inmediato del hilo de seda negra, lo que respalda su empleo seguro en el periodo inmediato tras procedimientos quirúrgicos. Metodológicamente, confirma que la exposición corta no genera alteraciones mecánicas detectables.

A las 12 horas, la resistencia media fue de 15,3 N (DE = 0,76), sin diferencias estadísticamente significativas frente a los otros grupos ($p > 0,05$), lo que evidencia una estabilidad sostenida. Este comportamiento es consistente con lo descrito por Ching et al. (17), quienes reportaron que la seda puede mantener o incluso incrementar ligeramente su resistencia en periodos intermedios de exposición. De forma complementaria, Rodríguez (20) encontró incrementos significativos en ciertos materiales tras inmersión en enjuagues con clorhexidina ($p < 0,001$), sugiriendo que el

antiséptico no necesariamente deteriora la estructura del material en exposiciones controladas.

Clínicamente, el uso de clorhexidina durante intervalos intermedios no compromete la integridad mecánica de la sutura de seda negra, lo que favorece su indicación en protocolos postoperatorios que contemplen enjuagues repetidos. Desde una perspectiva mecánica, se evidencia que el material mantiene su comportamiento estructural en este intervalo temporal.

El grupo de 24 horas presentó la mayor resistencia media (15,6 N; DE = 0,26), con diferencia significativa respecto al grupo de 8 horas ($p = 0,006$). Este incremento es concordante con lo descrito por Ching et al. (17), quienes observaron valores superiores de resistencia en suturas de seda tras exposiciones prolongadas a clorhexidina. No obstante, estos hallazgos contrastan con lo reportado por Aktı et al. (15), quienes evidenciaron disminuciones significativas tras 14 días de exposición ($p < 0,001$). Esta discrepancia puede explicarse por el tiempo considerablemente mayor y el uso de envejecimiento térmico en dicho estudio, condiciones no aplicadas en la presente investigación.

Desde el punto de vista clínico, la exposición hasta 24 horas no solo no debilita la sutura de seda negra, sino que podría favorecer su estabilidad mecánica, lo que resulta relevante en escenarios donde el uso continuo de clorhexidina es indicado. Metodológicamente, se refuerza que el comportamiento mecánico depende del tiempo de exposición y del tipo de material, siendo la seda no absorbible más resistente frente a exposiciones de corto plazo.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Resultados

Primera. Se concluye que el tiempo de exposición del hilo de sutura de seda negra al gluconato de clorhexidina influyó significativamente en su resistencia a la ruptura, evidenciándose diferencias entre los tiempos evaluados, sin comprometer la integridad mecánica del material hasta las 24 horas.

Segunda. Se concluye que la exposición del hilo de sutura de seda negra al gluconato de clorhexidina durante 8 horas no afectó su resistencia a la ruptura, manteniendo un comportamiento mecánico estable.

Tercera. Se concluye que la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto durante 12 horas al gluconato de clorhexidina se mantuvo estable y comparable con los otros tiempos evaluados.

Cuarta. Se concluye que el hilo de sutura de seda negra expuesto durante 24 horas al gluconato de clorhexidina presentó una adecuada estabilidad mecánica, evidenciando una mayor resistencia en comparación con el grupo de 8 horas.

5.2 Recomendaciones

Se sugiere que el profesional utilice el gluconato de clorhexidina como parte del manejo postoperatorio en procedimientos quirúrgicos donde se emplee sutura de seda negra, considerando que su uso hasta 24 horas no compromete la resistencia mecánica del hilo.

Se aconseja al cirujano dentista indicar el uso de gluconato de clorhexidina durante las primeras 8 horas posteriores a la cirugía oral, debido a que este tiempo de exposición no afecta la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra.

Se recomienda mantener protocolos de higiene postoperatoria que incluyan el uso de gluconato de clorhexidina durante las primeras 12 horas, ya que este periodo no altera la resistencia mecánica del hilo de sutura de seda negra.

Considerar el uso de gluconato de clorhexidina hasta por 24 horas en pacientes con mayor riesgo de infección postoperatoria, dado que la exposición prolongada no disminuye la resistencia del hilo de sutura de seda negra.

REFERENCIAS

1. Utria-Hoyos J, Pérez-Pérez E, Rebolledo-Cobos M, Vargas-Barreto A. Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. Duazary [Internet]. 2018;15(2):181. Disponible en: <http://doi.org/10.21676/2389783X.2103>
2. López AL, Martínez MA, Landa C. Influence of Chlorhexidine on Postoperative Recovery and Pain Management in oral Surgery. International Journal of Medical Science and Dental Research [Internet]. 2024;07(04):119-23. Disponible en: <https://ijmsdr.org/published%20paper/1i1i35/Influence-of-Chlorhexidine-on-Postoperative-Recovery-and-Pain-Management-in-oral-Surgery.pdf>
3. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. International Dental Journal [Internet]. 2022;72(3):269-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.01.005>
4. Torres M de la C, Díaz M, Acosta A. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en; la estomatología. Gaceta Médica Espirituana [Internet]. 2009;11(1):1-8. Disponible en: <https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/849>
5. Carpio CP, Brito EE, Japón JA. Resistencia a la tracción del material de sutura para cirugía oral y periodontal: Una revisión narrativa. RSD [Internet]. 2022;11(10):e45111032393. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32393>
6. Abullais S, Al-Qahtani N, Naqash T, Khan A, Arora S, Bhavikatti S. Evaluation of mechanical properties of three commonly used suture materials for clinical oral

- applications: An in vitro study. VSP [Internet]. 2022;79(2):155-61. Disponible en: <https://doi.org/10.2298/VSP200114079A>
7. Makrygiannis IH, Nikolaidis AK, Tilaveridis I, Kouvelas AD, Lykakis IN, Venetis G. Coated sutures for use in oral surgery: a comprehensive review. Clin Oral Invest [Internet]. 2025;29(2):109. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00784-025-06176-w>
 8. Canales J, Espinoza-Montes C, Alarcón-Palacios M. Material de suturas en periodoncia e implantes. Rev Estomatol Herediana [Internet]. 2013;23(3):148-53. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/26>
 9. Felzani R. Sutura de los tejidos en el área de Cirugía Bucal: revisión de la literatura. Acta Odontológica Venezolana [Internet]. 2007;45(4):598-609. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-63652007000400018&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 10. Abullais SS, Alqahtani NA, Alkhulban RM, Alamer SH, Khan AA, Pimple S. In-vitro evaluation of commonly used beverages on tensile strength of different suture materials used in dental surgeries. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2020;99(48):e19831. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019831>
 11. Alsarhan M, Alnofaie H, Ateeq R, Almahdy A. The Effect of Chlorhexidine and Listerine® Mouthwashes on the Tensile Strength of Selected Absorbable Sutures: An In Vitro Study. BioMed Research International [Internet]. 2018;2018(1):8531706. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2018/8531706>

12. Quel-Carlosama FE, Vallejo-Rosero KA. Estudio comparativo entre el uso de la Seda 3/0 y la síntesis adhesiva con Cianoacrilato en cirugía de terceros molares retenidos. *Revista Científica Dominio de las Ciencias* [Internet]. 2017;3(1):248-77. Disponible en: <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.1.248-277>
13. Asmat-Abanto AS, Ávila-Rodríguez AF, Mejía-Delgado E. Adhesión Bacteriana en Hilo de Sutura de Seda Negra y Nylon Post Extracción Dental Simple: Ensayo Clínico Controlado. *Int J Odontostomat* [Internet]. 2019;13(2):132-6. Disponible en: <http://doi.org/10.4067/S0718-381X2019000200132>
14. Alaqeely R, Bukhamseen R, Alshehri R, Alsayed H, Matinlinna J, Alhotan A. Immediate effect of different herbal solutions on tensile strength of suture materials in oral cavity. *Heliyon* [Internet]. 2024;10(15):e35241. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35241>
15. Aktı A, Cengiz ZO, Gürses G, Serin H. Investigation of Absorbable and Non-Absorbable Multifilament Suture Materials in Terms of Strength Changes Using Chlorhexidine Mouthwash and Thermal Cycling: An In Vitro Study. *Materials* [Internet]. 2024;17(15):3862. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma17153862>
16. Alves De Oliveira M, Arcanjo A, Castro F, Fernandes JCH, Fernandes GVO. Evaluating and Comparing the Tensile Strength and Clinical Behavior of Monofilament Polyamide and Multifilament Silk Sutures: A Systematic Review. *Surgeries* [Internet]. 2024;5(2):350-66. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/surgeries5020029>
17. Ching EEB, Chaiyasamut T, Vorakulpipat C. In Vitro Study of Tensile Strength Comparison of Selected Nonabsorbable and Absorbable Suture Materials after

- Immersion in 0.12% Chlorhexidine Gluconate. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2024;14(3):201-10. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jispcd.jispcd_162_23
18. Abullais SS, AlOsman SS, AlQahtani SM, Khan AA, Nahid R, Basheer SA, et al. Effect of Common Mouthwashes on Mechanical Properties of Suture Materials Used in Dental Surgeries: A Laboratory Experiment. *Polymers* [Internet]. 2022;14(12):2439. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/polym14122439>
19. Cawthorne DP, Castillo TE, Sivakumar BS. Effect of commonly used surgical solutions on the tensile strength of absorbable sutures: an *in-vitro* study. *ANZ Journal of Surgery* [Internet]. 2021;91(7-8):1451-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ans.16908>
20. Rodriguez JF. Comparación de resistencia a la tensión de hilos de poliglactina 910 y ácido poliglicólico sumergidos en enjuagues bucales evaluados 3 y 7 días postinmersión [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. [Lima]: Universidad Científica del Sur; 2024. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/3724>
21. Meneses AS. Comparación de la resistencia a la tensión de hilos de sutura de seda negra y ácido poliglicólico sometidos a dos bebidas carbonatadas evaluados en diferentes tiempos: estudio in vitro [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. [Lima]: Universidad Científica del Sur; 2022. Disponible en: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/2483>
22. López L, Gutiérrez IM, Lucio-Villegas EM, Lluch NA, Morató LM, Pérez CS. Introducción a los antisépticos. *Aten Primaria* [Internet]. 2014;46(s2):1-9. Disponible

- en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-introduccion-antisepticos-S0212656714700551>
23. Calle-Moriel A, González-Rodríguez ML. Avances en las formulaciones de los antisépticos. *Ars Pharmaceutica* [Internet]. 2021;62(4):451-70. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2340-98942021000400451&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Del Río-Carbajo L, Vidal-Cortés P. Tipos de antisépticos, presentaciones y normas de uso. *Medicina Intensiva* [Internet]. 2019;43(S1):7-12. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.013>
25. Bednarek RS, Nassereddin A, Ramsey ML. Skin Antiseptics. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507853/>
26. Río-Carbajo L, Vidal-Cortés P. Tipos de antisépticos, presentaciones y normas de uso. *Medicina Intensiva* [Internet]. 2019;43(1):7-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569118302754>
27. Tessore R, Silveira C, Vázquez P, Mederos M, García A, Cuevas-Suarez CE, et al. Evaluación de la resistencia de unión a dentina humana de un sistema adhesivo universal con clorhexidina utilizado en modo de grabado total y autocondicionante. *Odonto* [Internet]. 2020;22(35):20-9. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392020000100020
28. Quispe GJ. Comparación del efecto antibacteriano del gel de hojas de stevia rebaudiana (stevia) y gel de clorhexidina al 0.12% frente a streptococcus mutans

- ATCC 25175-distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, departamento de La Libertad, 2019 [Internet] [Tesis para Obtener el título profesional de Cirujano Dentista]. [Trujillo]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/25441>
29. Hernández IS. Efecto del barniz de clorhexidina y xilitol para la prevención de gingivitis en pacientes con ortopedia mecánica de la clínica de odontología UAQ. [Internet] [Tesis para Obtener el Diploma de la especialidad en Odontopediatría.]. [México]: Universidad Autónoma de Queretaro; 2020. Disponible en: <https://ri-ng.uaq.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/2200/RI005261.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Suica W, Altamirano CJ. Evaluación de la efectividad de gluconato de clorhexidina frente a la carga inicial microbiana de apósitos biológicos en Banco de Tejidos, 2022 [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. [Huancayo]: Universidad Continental; 2024. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/832037bb-4b6d-4c55-9be0-b79872fce7a3/content>
31. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Revista chilena de infectología [Internet]. 2017;34(2):156-74. Disponible en: <http://doi.org/10.4067/S0716-10182017000200010>
32. Álvarez-Chupillón HA, Portocarrero-Mondragón JP, Pardo-Aldave K, Álvarez-Chupillón HA, Portocarrero-Mondragón JP, Pardo-Aldave K. Comparación de la

- actividad antifúngica in vitro del gluconato de clorhexidina 2% e hipoclorito de sodio 5,25% contra *Candida albicans*. *Avances en Odontoestomatología* [Internet]. 2022;38(2):85-9. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852022000200007>
33. Martinez Bagur ML. Guía de antisépticos y desinfectantes. 2013.
34. Nieves DA. Eficacia del gluconato de clorhexidina para prevenir infecciones en las heridas quirúrgicas. Revisión sistemática [Internet] [Artículo científico previo a la Obtención del Grado Académico de Magister en Enfermería con mención en Enfermería Quirúrgica.]. [Ecuador]: Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2024. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/18608/1/UA-MQI-EAC-107-2024.pdf>
35. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Avances en Periodoncia* [Internet]. 2006 [citado 30 de diciembre de 2025];18(1):31-59. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852006000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
36. Dumitrel SI, Matichescu A, Dinu S, Buzatu R, Popovici R, Dinu DC, et al. New Insights Regarding the Use of Relevant Synthetic Compounds in Dentistry. *Molecules* [Internet]. 2024;29(16):3802. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/molecules29163802>
37. Torres M de la C, Díaz M, Acosta A. La clorhexidina, bases estructurales y aplicaciones en; la estomatología. *Gaceta Médica Espirituana* [Internet].

- 2009;11(1):1-8. Disponible en:
<https://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/849>
38. MedlinePlus. Enjuague bucal con clorhexidina: MedlinePlus medicinas [Internet]. 2025. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a625015-es.html>
39. Brookes ZLS, Bescos R, Belfield LA, Ali K, Roberts A. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. J Dent [Internet]. 2020;103:103497. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103497>
40. Bascones A, Morante S. Antisépticos oratur a y perspecti v a actual Re visión de la liter Revisión literatur atura perspectiv. Avances en Periodoncia. 2006;18(1):31-59.
41. Torres-Lagares D, Serrera-Figallo MA, Romero-Ruíz MM, Infante-Cossío P, García-Calderón M, Gutiérrez-Pérez JL. Alveolitis seca. Actualización de conceptos. Cirugía Bucal [Internet]. 2005;10:77-85. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/medicor/v10n1/11.pdf>
42. MedlinePlus. Alveolo seco [Internet]. 2024. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000780.htm>
43. Flores DR, Gutiérrez DH, Sardiñas SV, Morales XS, Recio AB, Pérez NP. La alveolitis y sus factores de riesgo en la población adulta joven. Mediacentro Electrónica [Internet]. 2023;27(2):1-13. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v27n2/1029-3043-mdc-27-02-e3526.pdf>
44. Velásquez ME, González O. Diagnóstico Y Tratamiento De La Halitosis. Acta Odontológica Venezolana. 2006;44(3):1-21.

45. Lituma LB. Resistencia de tracción de los hilos de sutura seda negra 3/0 y ácido poliglicólico 3/0 previo a la inmersión de saliva artificial utilizando la máquina de tracción [Internet] [Tesis para Optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. [Lima]: Universidad Alas Peruanas; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/8982>
46. Wu M, Ding L, Bai X, Cao Y, Rahmaninia M, Li B, et al. Cellulose based suture State of art, challenge, and future outlook. *Journal of Bioresources and Bioproducts* [Internet]. 2025;10(3):295-309. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2369969824000811>
47. González-Cely AM, Miranda-Díaz A, Alviar JD. Principios en técnicas de suturas de piel: una guía para estudiantes. *Medicas UIS* [Internet]. 2018;31(2):65-76. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-03192018000200065
48. Odontogénesis. Complicaciones en cirugía oral: ¿cómo prevenirlas? [Internet]. 2025. Disponible en: <https://www.odontogenesis.com.mx/complicaciones-en-cirugia-oral-como-prevenirlas/>
49. Tiol-Carrillo A, Julián-de La Sancha D, Bledl-Mendoza N. Reparación tisular de los tejidos orales. Una revisión de la literatura. *Revista de la Asociación Dental Mexicana* [Internet]. 2024;81(3):164-9. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/116299>
50. Silverstein LH, Shatz PC, Kurtzman D. *El Libro de Suturas: La Guía Para la Sutura Dental y el Cierre Quirúrgico de Colgajos* [Internet]. Madrid: Lisermed; 2023 [citado 30 de diciembre de 2025]. 96 p. Disponible en: <https://www.buscalibre.pe/libro-el->

libro-de-suturas-la-guia-para-la-sutura-dental-y-el-cierre-quirurgico-de-colgajos/9788412563870/p/58769558

51. Shubha P, Gowda ML, Namratha K, Shyamsunder S, Manjunatha HB, Byrappa K. Fabricación ex situ de fibra de seda recubierta de nanopartículas de ZnO para aplicaciones quirúrgicas. *Materials Chemistry and Physics* [Internet]. 2019;231:21-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254058419302937>
52. Aragonés I, Castell M. Material de sutura en la farmacia hospitalaria. *El Farmaceutico Hospitalario*. 2012;199:5-17.
53. Almada M, Fern G. *Materiales de Sutura*. p. 1-21.
54. Armas K, Armas B, Segura L. *Materiales de Sutura Quirurgica*.
55. Benito D, Janè-Salas E, Estrugo-Devesa A, Princep C, Moreno J, Marí A, et al. Adherencia bacteriana en los materiales de sutura de uso habitual en cirugía bucal. *Revision sistemática. Avances en Odontoestomatología* [Internet]. 2020;36(1):11-9. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852020000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
56. Mamani K. Hilos de Sutura. *Revista de Actualizacion Clinica*. 2011;15:1884-8.
57. Manrique L. Efectividad Antimicrobiana de la Clorhexidina y la Caléndula *Officinalis* en la Sutura de Seda Negra 3\0 Pos Sutura. 2016.
58. Faris A, Khalid L, Hashim M, Yaghi S, Magde T, Boursly W, et al. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review. *International Dental*

- Journal [Internet]. 2022;72(3):278-87. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653922000302>
59. Sánchez F. Manual básico de cirugía oral para el odontólogo novel [Internet]. 1.^a ed. Alicante: Científica 3Ciencias; 2016. 112 p. Disponible en:
<http://www.3ciencias.com/libros/libro/manual-basico-cirugia-oral-odontologo-novel/>
60. Fenómeno de biopolímeros 3.1. :17-26.
61. Ordoñez-Pacheco ÁF. Metodología académica con aplicación a las investigaciones sociales: enfoques, tipos, métodos y diseños. SOCIETEC [Internet]. 2025;8(2):335-57. Disponible en: <https://doi.org/10.51247/st.v8i2.484>
62. Ñaupas H, Mejía E, Trujillo I, Romero H, Medina W, Novoa E. Metodología de la investigación total: cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis [Internet]. Sexta edición. Bogotá: Ediciones de la U; 2023. Disponible en:
https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587924664_A47035222/preview-9789587924664_A47035222.pdf
63. Arias J, Holgado J, Tafur T, Vasquez M. Metodología de la investigación: El método ARIAS para realizar un proyecto de tesis [Internet]. Primera edición digital. Puno, Perú: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.; 2022. 164 p. Disponible en: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
64. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta [Internet]. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2023. 784 p. Disponible en:

https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-mixta_93340

65. Angarita R. Muestreo estadístico: métodos básicos [Internet]. Programa Editorial Universidad del Valle. Programa Editorial Universidad del Valle; 2024. Disponible en: <https://libros.univalle.edu.co/index.php/programaeditorial/catalog/book/996>
66. Yaguchi M, Ono K, Masuda M. Evaluation of biofidelity and repeatability and the influence of different positioning for THOR-NT dummy. En Lyon, France; 2007. p. 1-17.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general		
¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina, medida mediante máquina de tracción?	Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina mediante máquina de tracción.	Ho: No existen diferencias en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto a diferentes tiempos de contacto con gluconato de clorhexidina.		Método: Hipotético-deductivo
Problemas específicos	Objetivos específicos		Variable independiente	Enfoque: Cuantitativo
¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción?	Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 8 horas mediante máquina de tracción.	Ha: Existen diferencias en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto a diferentes tiempos de contacto con gluconato de clorhexidina.	Tiempo de exposición al gluconato de clorhexidina (8 h, 12 h y 24 h).	Tipo: Investigación básica
¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción?	Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 12 horas mediante máquina de tracción.	Hipótesis específicas Ho1: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción. Ha1: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 8 horas, medida mediante máquina de tracción.	Variable dependiente Resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra (N).	Diseño: Experimental, in vitro y comparativo
¿Cuál es la resistencia a la ruptura de los hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción?	Determinar la resistencia a la ruptura de hilos de sutura de seda negra expuestos al gluconato de clorhexidina durante 24 horas mediante máquina de tracción.	Ho2: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción.		Población: Hilos de sutura de seda negra calibre 3/0 aptos para evaluación mecánica.
				Muestra: 40 segmentos de hilo de sutura de seda negra 3/0 (18 cm).
				Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Ha2: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 12 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ho3: No existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción.

Ha3: Existe diferencia en la resistencia a la ruptura del hilo de sutura de seda negra expuesto al gluconato de clorhexidina durante 24 horas, medida mediante máquina de tracción.

Anexo 2. Ficha de datos

*“RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA
EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MAQUINA DE
TRACCIÓN”*

INSTRUCCIONES

Antes de iniciar la observación, procure encontrarse en un estado de equilibrio emocional y somático.

Si se siente cansado, estresado o enfermo, suspenda la observación.

Procure realizar todas las mediciones bajo las mismas condiciones controladas de laboratorio.

En caso de no tener certeza sobre la medición de alguna unidad de análisis, descarte su evaluación.

Registre los datos sin borrones ni enmendaduras.

Los espacios en los que no pueda registrar información, táchalos con una línea.

A. DATOS GENERALES:

- Número de Muestra:

B. DATOS ESPECÍFICOS:

- Tiempo de Exposición de hilo de sutura:

8 Horas ()

12 Horas ()

24 Horas ()

- Resistencia a la Ruptura del hilo de sutura:

Anexo 3. Confiabilidad del instrumento**Tabla 5.** Análisis estadístico del estudio piloto para la evaluación de la confiabilidad.

Tiempo de exposición	n	Media (N)	DE	CV
8 horas	3	15.25	0.46	3%
12 horas	3	14.98	0.38	3%
24 horas	3	15.59	0.28	2%

N: Newton

Anexo 4. Constancia de exoneración



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Lima, 14 de julio de 2025

Investigador(a)
Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias
Exp. N°: 1075-2025

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) **evaluó y APROBÓ** los siguientes documentos:

- Protocolo titulado: "RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MAQUINA DE TRACCIÓN" con fecha **09/06/2025**.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias

La **APROBACIÓN** comprende el cumplimiento de las buenas prácticas éticas, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo de investigación y la confidencialidad de los datos, entre otros.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

1. La **vigencia** de la aprobación es de **dos años** (24 meses) a partir de la emisión de este documento.
2. **Toda enmienda o adenda** se deberá presentar al CIEIC-UPNW y no podrá implementarse sin la debida aprobación.
3. Si aplica, la **Renovación** de aprobación del proyecto de investigación deberá iniciarse treinta (30) días antes de la fecha de vencimiento, con su respectivo informe de avance.
4. La constancia de aprobación por el **CIEIC no garantiza la aceptación** por parte de las **instituciones** donde pretende ejecutar el trabajo de investigación.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,



Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidenta
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Lima, 28 de Noviembre de 2025

CARTA N° 585-2025-SG-UPNW-CP

Ing. Robert Eusebio Teheran Jefe de laboratorio.
Jefe de laboratorio.
High Technology Laboratory Cetificate S.A.C
Jr. Nepentas nro 364 Urb. San Silvestre Lima-Lima- San Juan de Lurigancho.

ASUNTO: Autorización para aplicación de estudio de campo

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez presentar a la estudiante del Programa Académico de **Odontología; Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias**, con código de matrícula **2020202183** con la finalidad de solicitar se brinde todas las facilidades pertinentes para que pueda aplicar los instrumentos de recolección de datos a 40 secciones de hilo de sutura de seda negra 3/0 de 18 cm.

Toda la información que solicita la tesista **Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias**, para la elaboración de su proyecto de investigación denominado: **"RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MAQUINA DE TRACCIÓN."** dirigido por la asesora de tesis Mg; Esp. Chumpitazi Huapaya, Alfonso., para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista.

Agradeciendo por anticipado su autorización a la tesista para que logre su propósito, hago propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi consideración y estima personal.

Atentamente,




Firmado digitalmente por:
Khristian Vigil Vega
DNI: 44025157
RUC: 29460246330
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 01/11/2025 Hora: 16:38:57



CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN
019-2025

EL QUE SUSCRIBE, JEFE DE LABORATORIO

Es grato dirigirme a Ud. Y saludarle a nombre del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C; así mismo comunicarle la aceptación para el desarrollo del proyecto de investigación denominado **"RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MAQUINA DE TRACCIÓN"**; que se encuentran realizando la Srta.:

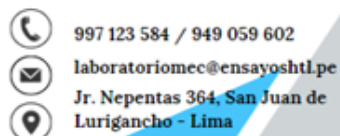
- Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias 76608868

De la Facultad de Ciencias de la Salud del Programa Académico de odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener

Se expide la presente constancia a solicitud de los interesados

Lima, 12 de Diciembre del 2025

Ing. Robert Nick Eusebio Teheran
Jefe de Laboratorio




997 123 584 / 949 059 602

laboratoriomec@ensayoshtl.pe

Jr. Nepentas 364, San Juan de
Lurigancho - Lima

Anexo 5. Informe de tesis

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02	FECHA: 13/05/2020

Lima, 16 de enero del 2026

Mg. Tessie Lorena Loli Tovar
Jefa de Grados y Títulos
Universidad Privada Norbert Wiener
Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato expresarle un cordial saludo y como asesora de tesis titulada: **"RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MÁQUINA DE TRACCIÓN"** desarrollado por la egresada Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias; para la obtención del Título Profesional de Cirujano dentista; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Orientar la investigación para lograr los objetivos de la misma.
- Revisar el informe final en sus resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.
- Aprobar la tesis para su sustentación.


Atentamente,



Mg. Esp. CD. Alfonso Faustino Chumpitazi Huapaya.

DNI: 41383108

Anexo 7. Reporte de turnitin

 Página 2 de 51 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega tmcoid::14912-556453764




12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)


Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión


No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 Página 2 de 51 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega tmcoid::14912-556453764

Anexo 8. Evidencia fotográfica

INFORME DE ENSAYO N°		IEO-0280-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	12-12-2025
ENSAYO DE TRACCIÓN EN HILOS DE SUTURA ODONTOLÓGICO					
1. DATOS DEL SOLICITANTE					
Nombre de tesis	"RESISTENCIA A LA RUPTURA DE HILOS DE SUTURA DE SEDA NEGRA EXPUESTO AL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA MEDIANTE MAQUINA DE TRACCIÓN"				
Nombres y Apellidos	Sandy Lizeth Izarra Valdeiglesias				
D.N.I.	76608868				
Dirección	Jr. Curaca 426 Zarate / S.J.L.				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Calibración	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son válidos únicamente para las muestras ensayadas.	
Equipo de Ensayos Mecánicos Vernier Digital	LG CMT- 5L Mitutoyo - 200 mm	0.001N 0.01mm	LFP-182-2025 LCL-006-2025		
3. IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA					
Muestras de hilos de sutura odontológica	Cantidad	: Cuarenta (40) muestras			HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Hilo de sutura expuesto en:			
	Grupo 1	: 8 horas			
	Grupo 2	: 12 horas			
	Grupo 3	: 24 horas			
*Información proporcionada por el solicitante.					
4. DATOS DE ENSAYO					
Fecha de Recepción de muestras	05 de Diciembre del 2025				
Analista asignado	RET				
Condiciones de la muestra	-				
Fecha de Ensayo	09 de Diciembre del 2025				
Lugar de Ensayo	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho, Lima.				
5. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final		 El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.	
Temperatura	20.3 °C	20.3 °C			
Humedad Relativa	70.0 %HR	70.0 %HR			
6. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo la siguiente Norma:					
NORMA	DESCRIPCIÓN			CAPITULO/NUMERAL	
NBR 13904	Hilos de sutura quirúrgica			5.1.3 resistencia a la tracción	
Según tesis	Se realizaron los ensayos de tracción en hilos de sutura a una velocidad de 15 mm/min. * Las muestras fueron sumergidos en bebidas como indica la tabla de resultados			

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima +51 997 123 584 // 949 059 602
 ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe www.ensayoshti.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0280-2025	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	12-12-2025
-----------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	-------------------

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE TRACCIÓN

Grupo 1: Hilo de sutura expuesto 8 horas				
Especimen	Diámetro	Área	fuerza máxima	σ . máx. (Inicial)
	mm	mm ²	N	Mpa
1	0.31	0.075	16.02	212.3
2	0.31	0.075	14.93	197.8
3	0.31	0.075	14.20	188.1
4	0.31	0.075	13.35	176.9
5	0.31	0.075	14.48	191.8
6	0.31	0.075	15.01	198.9
7	0.31	0.075	15.13	200.5
8	0.31	0.075	14.82	196.4
9	0.31	0.075	15.42	204.3
10	0.31	0.075	15.31	202.8
11	0.31	0.075	14.95	198.1
12	0.31	0.075	14.57	193.0
13	0.31	0.075	15.01	198.9

Grupo 2: Hilo de sutura expuesto 12 horas				
Especimen	Diámetro	Área	fuerza máxima	σ . máx. (Inicial)
	mm	mm ²	N	Mpa
1	0.31	0.075	16.60	219.9
2	0.31	0.075	14.35	190.1
3	0.31	0.075	13.68	181.2
4	0.31	0.075	14.66	194.2
5	0.31	0.075	15.02	199.0
6	0.31	0.075	14.83	196.5
7	0.31	0.075	15.82	209.6
8	0.31	0.075	15.32	203.0
9	0.31	0.075	15.81	209.5
10	0.31	0.075	15.45	204.7
11	0.31	0.075	15.27	202.3
12	0.31	0.075	15.94	211.2
13	0.31	0.075	15.52	205.6








LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 3 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IEO-0280-2025	VERSION N° 01	Fecha de emisión:	12-12-2025
Grupo 3: Hilo de sutura expuesto 24 horas				
Especimen	Diámetro	Área	fuerza máxima	σ . máx. (Inicial)
	mm	mm ²	N	Mpa
1	0.31	0.075	15.54	205.9
2	0.31	0.075	15.64	207.2
3	0.31	0.075	15.44	204.6
4	0.31	0.075	15.26	202.2
5	0.31	0.075	15.47	205.0
6	0.31	0.075	16.16	214.1
7	0.31	0.075	15.31	202.8
8	0.31	0.075	15.66	207.5
9	0.31	0.075	15.48	205.1
10	0.31	0.075	15.90	210.7
11	0.31	0.075	15.14	200.6
12	0.31	0.075	15.53	205.8
13	0.31	0.075	15.58	206.4
14	0.31	0.075	15.66	207.5

  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio	 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE
---	---

El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.



Jr. Nepentas 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

✉ ventas@ensayoshti.pe // ingenieria@ensayoshti.pe



www.ensayoshti.pe



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 025



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCL - 006 - 2025

Página : 1 de 3

Expediente : 0266-25
Solicitante : HIGH TECHNOLOGY LABORATORY
CERTIFICATE S.A.C.
Dirección : JR. NEPENTAS NRO. 364 URB. SAN SILVESTRE
LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO
Instrumento : PIE DE REY
Marca : MITUTOYO
Modelo : CD-8"ASX
Número de Serie : B23082834
Código de Identificación : IML-001
Procedencia : JAPON
Intervalo de Indicación : 0 mm a 200 mm
Resolución : 0,01 mm
Tipo : DIGITAL
Lugar de Calibración : LABORATORIO DE LONGITUD DE MCV SAC
Fecha de Calibración : 2025-08-07

MCV Equipos y Servicios S.A.C. no se hace responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe utilizarse como certificado de conformidad de producto.

El usuario es responsable de la recalibración del instrumento a intervalos adecuados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de MCV Equipos y Servicios S.A.C.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Método de Calibración Empleado

Comparación Directa. Según el procedimiento de Calibración de Pie de Rey. PC-012 del SNM/INDECOPI, Quinta Edición Junio 2012.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada son trazables a los Patrones Nacionales e Internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Bloques patrón Grado 0	LLA-085-2024 / INACAL-DM
Varilla Cilíndrica	LLA-432-2024 / INACAL-DM
Anillo Patrón	LLA-478-2024 / INACAL-DM

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20,3 °C	20,6 °C



Fecha de Emisión
2025-08-08



IVÁN QUISPE DÁVILA
Laboratorio de
Longitud de MCV
S.A.C.
2025-08-08
11:01-05:00



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 025



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
LCL - 006 - 2025

Página : 3 de 3

VALOR PATRÓN	ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K)
mm	µm
4.999	10

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN : $\{ [10,00^2 + 0,00819^2 L^2] \}^{1/2}$ µm
L : INDICACIÓN EXPRESADO EN MILÍMETROS

La incertidumbre U para 200 mm es 11 µm

Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de interiores a exteriores (S-E)

Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de profundidad a exteriores (SP-E)

El error máximo permisible (emp) de pie de rey con alcance 200 mm de resolución 0,01 mm es ± 0,02 según fabricante



Incertidumbre

La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura (k = 2) de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva que indica el estado "CALIBRADO"

Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.

Fin del Certificado de Calibración



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 025



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LCL - 006 - 2025

Página : 2 de 3

Resultados de Calibración

ERROR DE REFERENCIA INICIAL 0 μm

ERROR DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

VALOR DE PATRÓN	PROMEDIO DE LAS INDICACIONES DEL PIE DE REY	ERROR ENCONTRADO
mm	mm	μm
20,000	20,000	0
50,000	50,000	0
100,001	100,001	0
150,001	149,994	-7
200,001	199,995	-6

VALOR PATRÓN	ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E)
mm	μm
200,001	10

VALOR PATRÓN	ERROR DE REPETIBILIDAD (R)
mm	μm
200,001	0

VALOR PATRÓN	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE INTERIORES A EXTERIORES ($S_{e,i}$)
mm	μm
10,000	0

VALOR PATRÓN	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE PROFUNDIDAD A EXTERIORES ($S_{p,e}$)
mm	μm
10,000	0

VALOR PATRÓN	ERROR DE CONTACTO LINEAL (L)
mm	μm
10,000	0

VALOR PATRÓN	ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J)
mm	μm
10,000	0



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - 182 - 2025

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Página 1 de 4

Expediente	1056413	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.	
Dirección	Jirón Nepentás 364 urb. san silvestre San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL	
Intervalo de Indicaciones	0 N a 5000 N (*)	
Resolución	0,01 N	
Marca	LIANGONG	
Modelo	CMT-5L	
Número de Serie	7419	
Procedencia	NO INDICA	
Clase de Exactitud	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2025-07-01	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área	Responsable del laboratorio
	
	<p>Firmado digitalmente por QUISPE CUSIPUMA Billy Berino FAU 20600283015 soft Fecha: 2025-07-11 19:44:32</p>
	
	<p>Firmado digitalmente por DE LA CRUZ SANCHEZ Leonilda FAU 20600283015 soft Fecha: 2025-07-11 19:48:18</p>
Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Tel.: (01) 840-8830 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/sim/verificar/>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Certificado de Calibración LFP – 182 – 2025

Página 2 de 4

Método de Calibración

Método de comparación tomando como referencia la Norma ISO 7500-1 "Metallic materials-Verification of static uniaxial testing machines"

Lugar de Calibración

AREA DE ENSAYOS DE MATERIALES II

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	17,5°C	17,7°C

Patrones de referencia

Trazabilidad metrológica	Patrón de medición	Documento de calibración
Patrón de referencia del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM)	Transductor de Fuerza LFP-02-014 Clase 0,5	CNM-CC-720-367/2023 DE :2023-10-10

Observaciones

Utilizar el newton como unidad de medida de fuerza dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

La máquina de ensayo cuenta con una celda de carga de 500 kg, serie 21453664 y modelo STC-500kg

(*) Solo se calibro hasta el alcance de 4 800 N a solicitud del cliente



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Certificado de Calibración LFP – 182 – 2025

Página 3 de 4

Resultados de Medición

Dirección de Carga : Tracción

Indicación de Fuerza de la Máquina de Ensayo	Indicador en el laboratorio de fuerza							Error de medición
	1 ^{er} Seno Ángulo	2 ^{do} Seno Ángulo	3 ^{er} Seno Ángulo	4 ^{to} Seno Ángulo	5 ^{to} Seno Ángulo	6 ^{to} Seno Ángulo	Promedio	
(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)
10	500,00	503,24	503,26	504,59	-----	-----	503,70	-3,70
20	1 000,00	1 004,58	1 001,45	999,83	-----	-----	1 001,88	-1,88
30	1 500,00	1 503,49	1 497,59	1 498,89	-----	-----	1 499,99	0,01
40	2 000,00	1 991,31	1 998,73	2 001,40	-----	-----	1 997,15	2,85
50	2 500,00	2 533,81	2 497,72	2 497,84	-----	-----	2 506,79	-9,79
60	3 000,00	3 000,95	2 995,23	2 996,93	-----	-----	2 997,71	2,29
70	3 500,00	3 501,89	3 496,87	3 493,19	-----	-----	3 496,99	3,01
80	4 000,00	4 003,98	3 993,11	3 996,18	-----	-----	3 997,76	2,24
90	4 500,00	4 497,84	4 494,05	4 487,12	-----	-----	4 493,00	7,00
98	4 800,00	4 797,35	4 791,43	4 794,90	-----	-----	4 794,58	5,44

Errores Encontrados del Sistema de Medición de Fuerza

Fuerza (N)	Indicador	Error de medición (N)				Incertidumbre de medición (N)	
		Indicador	Capacidad	Repetibilidad	Repetibilidad Relativa		
(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	(N)	
10	500,00	-0,73	0,27	-----	0,00	-----	0,22
20	1 000,00	-0,19	0,49	-----	0,00	-----	0,32
30	1 500,00	0,00	0,39	-----	0,00	-----	0,27
40	2 000,00	0,14	0,51	-----	0,00	-----	0,33
50	2 500,00	-0,39	1,43	-----	0,00	-----	0,96
60	3 000,00	0,08	0,19	-----	0,00	-----	0,17
70	3 500,00	0,09	0,25	-----	0,00	-----	0,20
80	4 000,00	0,06	0,27	-----	0,00	-----	0,21
90	4 500,00	0,16	0,24	-----	0,00	-----	0,19
98	4 800,00	0,11	0,12	-----	0,00	-----	0,15
Error relativo de cero f_0		0,11					

Clase de la escala de la máquina	Tolerancias permitidas según Anexo C de ISO 7500-1				
	Indicador δ	Repetibilidad Δ	Repetibilidad σ	Repetibilidad Relativa σ	Cero f_0
1	$\pm 0,5$	0,5	$\pm 0,75$	0,25	$\pm 0,25$
2	$\pm 1,0$	1,0	$\pm 1,5$	0,5	$\pm 0,5$
3	$\pm 2,0$	2,0	$\pm 3,0$	1,0	$\pm 1,0$
4	$\pm 3,0$	3,0	$\pm 4,5$	1,5	$\pm 1,5$

N = newton

La estimación de la incertidumbre fue realizada según el anexo C de la ISO 7500-1.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Certificado de Calibración LFP – 182 – 2025

Página 4 de 4

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Fecha de Emisión del Documento

Se considera como fecha de emisión del documento la fecha que figura en la firma digital del responsable de área.

Dirección de Metrología

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO/IEC 17043; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

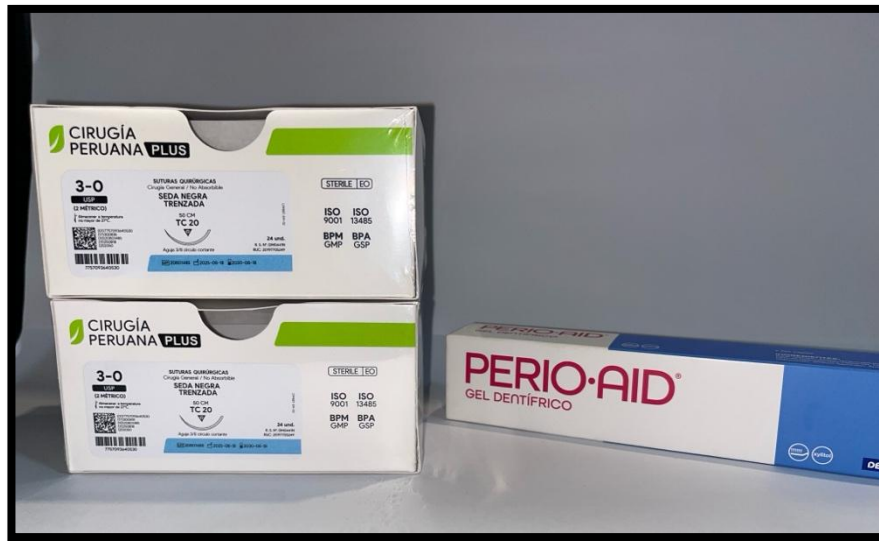
Sistema Interamericano de Metrología - SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

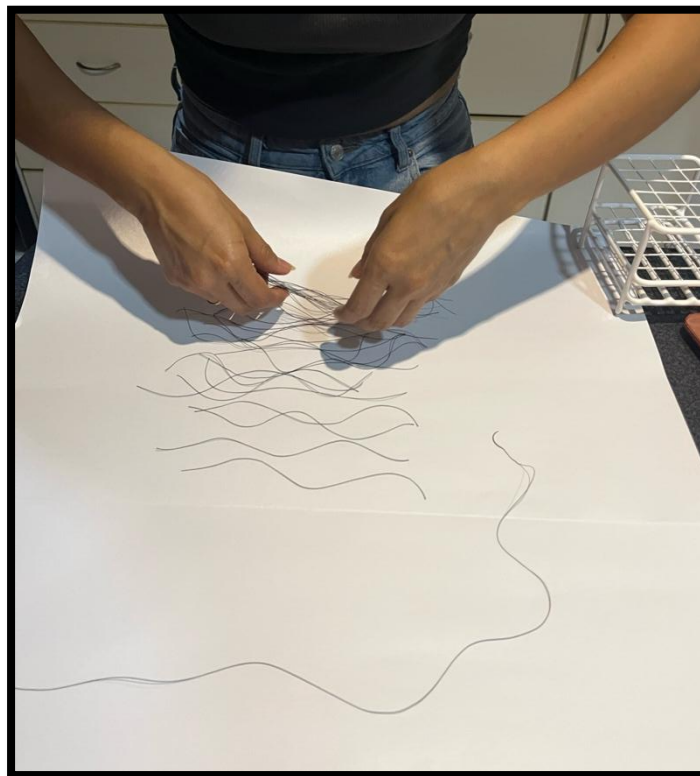
----- FIN DEL DOCUMENTO -----

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: gesticion@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

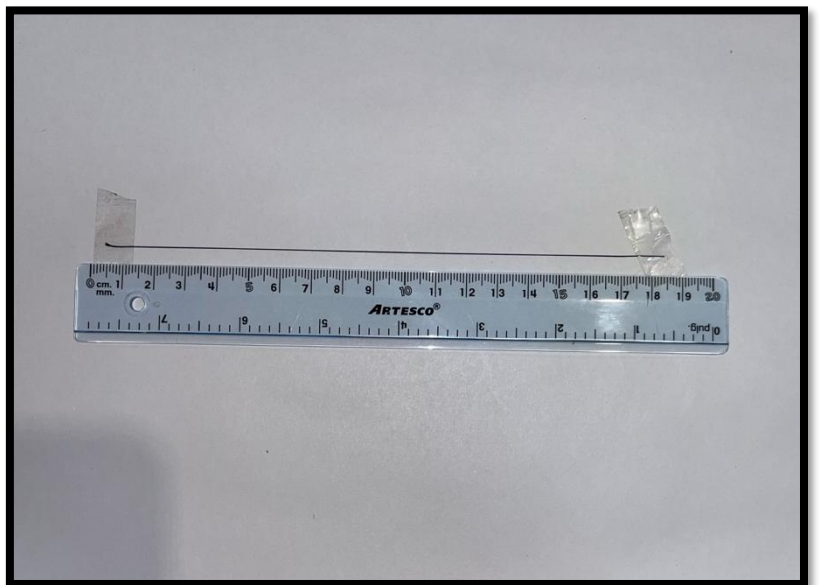
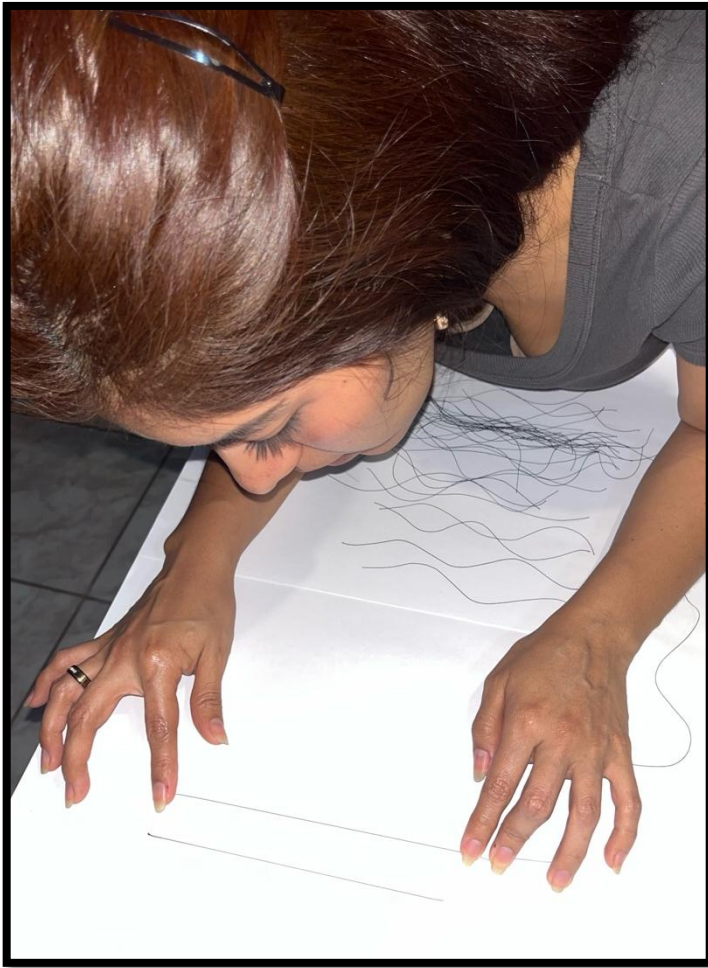
1. Materiales



2. Recorte de hilos



3. Medición de hilos a 18 cm



4. Colocación de los hilos de sutura en respectivos tubos de ensayo diviendolos e 3 grupos



GRUPO 1



GRUPO 2

5. Vertemos la clorhexidina al 0.12% a todos los hilos divididos en 3 grupos donde estarán sometidos en diferentes tiempos



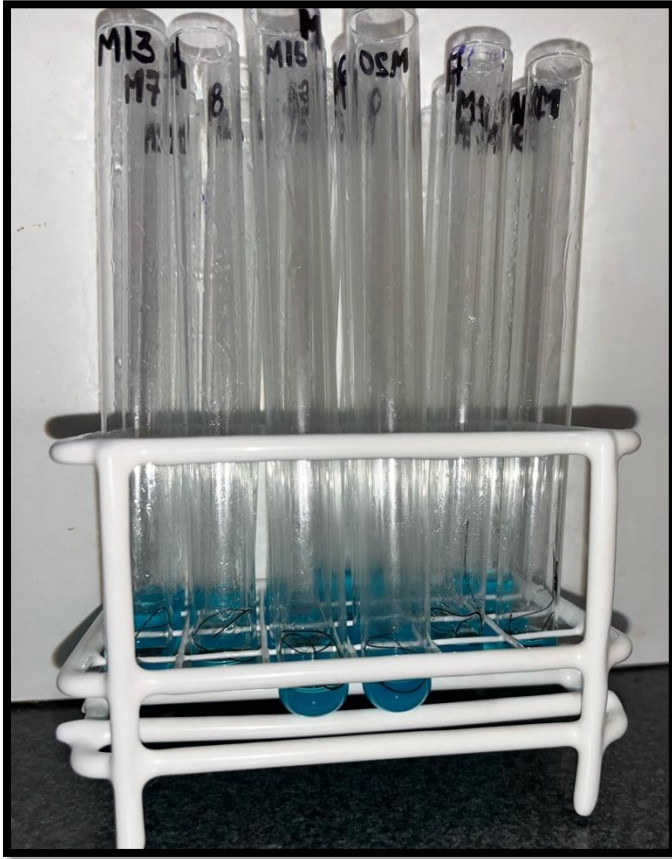
GRUPO 1:

8H



GRUPO 2:

12 H



GRUPO 3:
24 H




12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 10% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	3%
2	Trabajos entregados	Universidad Científica del Sur on 2021-07-23	2%
3	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
4	Trabajos entregados	Universidad Científica del Sur on 2021-07-23	<1%
5	Internet	medintensiva.org	<1%
6	Internet	repositorio.umsa.bo	<1%
7	Trabajos entregados	Universidad Católica Los Angeles de Chimbote on 2020-09-09	<1%
8	Internet	www.coursehero.com	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2024-09-16	<1%
10	Internet	www.researchgate.net	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Científica del Sur on 2021-08-18	<1%