



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA ABSORBIBLE Y NO ABSORBIBLES SUMERGIDOS EN ENJUAGUES BUCALES A DIFERENTES TIEMPOS

Línea de investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Medrano Oyola, Jorge Luis

Asesora

Poma Castillo, Lucia Februcia

ORCID: 0000-0001-6964-6959

Jurado

Perez Alvarado, Otto Alex

Vargas Garcia, Dalila Liliana

Lopez Gurreonero, Carlos Francisco

Lima - Perú

2026

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA ABSORBIBLE Y NO ABSORBIBLES SUMERGIDOS EN ENJUAGUES BUCALES A DIFERENTES TIEMPOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal	6%
	Trabajo del estudiante	
2	dspace.ucuenca.edu.ec	2%
	Fuente de Internet	
3	repository.ucc.edu.co	1%
	Fuente de Internet	
4	Submitted to Universidad Cientifica del Sur	1%
	Trabajo del estudiante	
5	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
6	repositorio.unfv.edu.pe:8080	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.unfv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	dspace.unitru.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	
9	beta.cruzverde.cl	<1%
	Fuente de Internet	
10	Marcelo Guzmán-Letelier, Claudia Crisostojara, Bárbara Reyes-Marislao, Miguel Peñarrocha-Diago, David Peñarrocha-Oltra. "Marsupialización modificada de ránula	<1%



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA ABSORBIBLE Y NO ABSORBIBLES SUMERGIDOS EN ENJUAGUES BUCALES A DIFERENTES TIEMPOS

Línea de Investigación:

Biomateriales

Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Autor

Medrano Oyola, Jorge Luis

Asesora

Poma Castillo, Lucia Februcia

ORCID: 0000-0001-6964-6959

Jurado

Perez Alvarado, Otto Alex

Vargas Garcia, Dalila Liliana

Lopez Gurreonero, Carlos Francisco

Lima - Perú

2026

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mis familiares

AGRADECIMIENTO

A mis padres, a mi compañera de
entrenamiento y a mis fieles amigos.

ÍNDICE

RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.2. Antecedentes.....	3
1.3. Objetivos.....	7
<i>1.3.1. Objetivo general.....</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2. Objetivos específicos.....</i>	<i>7</i>
1.4. Justificación.....	7
1.5. Hipótesis.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	9
<i>2.1.1. Hilos de sutura.....</i>	<i>9</i>
<i>2.1.2. Resistencia a la tracción.....</i>	<i>10</i>
<i>2.1.3. Enjuagues bucales.....</i>	<i>11</i>
III. MÉTODO.....	13
3.1. Tipo de investigación.....	13
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	13
3.3. Variables.....	13
<i>3.3.1. Variable independiente.....</i>	<i>13</i>
<i>3.3.2. Variable dependiente.....</i>	<i>13</i>
<i>3.3.3. Operacionalización de variables.....</i>	<i>13</i>
3.4. Población y muestra.....	15
3.5. Instrumentos.....	17

3.6. Procedimientos.....	17
3.6.1. Formación de los grupos.....	17
3.6.2. Preparación de las muestras.....	18
3.6.3. Preparación de los enjuagues bucales.....	18
3.6.4. Preparación de la saliva artificial.....	18
3.6.5. Medición pre inmersión.....	18
3.6.6. Exposición de las muestras de sutura.....	18
3.6.7. Medición post inmersión.....	18
3.7. Análisis de datos.....	19
3.8. Consideraciones éticas.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	34
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
VIII. REFERENCIAS.....	40
IX. ANEXOS.....	43
9.1. Anexo A.....	43
9.1.1. Ficha de recolección de datos del grupo pre inmersión.....	43
9.1.2. Ficha de recolección de datos del grupo 2 a los 7 días y 14 días sumergidos en Listerine.....	44
9.1.3. Ficha de recolección de datos del grupo 3 a los 7 días y 14 días sumergidos en clorhexidina 0.12%.....	45
9.1.4. Ficha de recolección de datos del grupo 4 a los 7 días y 14 días sumergidos en Saliva artificial.....	46
9.2. Anexo B.....	47

9.2.1. Constancia de aprobación de Plan de Tesis.....	47
9.3. Anexo C.....	48
9.3.1. Constancia del laboratorio HTL.....	48
9.4. Anexo D.....	49
9.4.1. Certificado de calibración de la Máquina de Ensayo Uniaxial.....	49
9.5. Anexo E.....	50
9.5.1. Procedimiento.....	50
9.6. Anexo F.....	53
9.6.1. Prueba de normalidad.....	53
9.7. Anexo G.....	54
9.7.1. Cálculo de muestra.....	54
9.8. Anexo H.....	55
9.8.1. Matriz de Consistencia.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales según periodo de tiempo.....	20
Tabla 2. Comparaciones múltiples entre grupos de hilos de suturas, según periodo de tiempo.....	23
Tabla 3. Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales al inicio.....	25
Tabla 4. Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales a los 7 días.....	28
Tabla 5. Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales a los 14 días.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución aleatoria de los grupos, según el tamaño de la muestra.....	17
Figura 2. Promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales según periodo de tiempo.....	22
Figura 3. Comparación entre parejas de grupos al inicio.....	27
Figura 4. Comparación entre parejas de grupos a los 7 días.....	30
Figura 5. Comparación entre parejas de grupos a los 14 días.....	33

RESUMEN

Objetivo: Comparar la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbible y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales a diferentes tiempos. **Método:** Experimental, conformado por 105 hilos de sutura, divididos en 3 grupos (Ácido Poliglicólico, Seda Negra y Nylon), subdivididos (n=5) según tipo de enjuague bucal, saliva artificial y diferentes periodos de tiempo (0,7 y 14 días). **Resultados:** Al inicio seda negra presento menor resistencia a la tracción. A los 7 y 14 días, el ácido poliglicólico en listerine disminuyo su resistencia. Nylon y seda negra en saliva disminuyeron su resistencia (p=0,000). Desde el inicio hasta el día 14 el ácido poliglicólico y nylon presentaron mayor resistencia frente a seda negra (p=0,000). Al inicio, las resistencias de los hilos fueron similares (p>0,005). A los 7 días fueron diferentes; negra listerine-nylon listerine (p=0,004), negra saliva-nylon listerine (p=0,008) y, negra chx-nylon listerine (p=0,025). A los 14 días también fueron diferentes; negra saliva-nylon listerine (p=0.035), negra saliva-poliglicólico chx (p=0.027), negra saliva-nylon chx (p=0.017), negra saliva-poliglicólico saliva (p=0.004) y, negra listerine-poliglicólico saliva (p=0.047). **Conclusiones:** A los 7 días el nylon inmerso en listerine presento mayor resistencia a la tracción. Y, a los 14 días el ácido poliglicólico presento mayor resistencia inmerso en saliva.

Palabras clave: hilos de sutura, enjuagues bucales, resistencia a la tracción.

ABSTRACT

Objective: To compare the tensile strength of absorbable and non-absorbable suture threads dipped in mouthwashes at different times. **Method:** Experimental, made up of 105 suture threads, divided into 3 groups (Polyglycolic Acid, Black Silk and Nylon), subdivided (n=5) according to type of mouthwash, artificial saliva and different periods of time (0, 7 and 14 days). **Results:** At the beginning, black silk presented lower tensile strength. At 7 and 14 days, polyglycolic acid in listerine decreased its resistance. Nylon and black silk in saliva decreased their resistance ($p=0.000$). From baseline to day 14, polyglycolic acid and nylon showed higher resistance against black silk ($p=0.000$). At the beginning, the yarn strengths were similar ($p \geq 0.005$). At 7 days they were different; black listerine-nylon listerine ($p=0.004$), black saliva-nylon listerine ($p=0.008$) and, black chx-nylon listerine ($p=0.025$). At 14 days they were also different; black saliva-nylon listerine ($p=0.035$), black saliva-polyglycolic chx ($p=0.027$), black saliva-nylon chx ($p=0.017$), black saliva-polyglycolic saliva ($p=0.004$) and, black listerine-polyglycolic saliva ($p=0.047$). **Conclusions:** At 7 days the nylon immersed in listerine presented greater tensile strength. And, at 14 days, polyglycolic acid presented greater resistance when immersed in saliva.

Keywords: suture threads, mouthwashes, tensile strength.

I. INTRODUCCIÓN

Los hilos de sutura son un tipo de biomaterial empleados para cerrar heridas y unir tejidos. Estos pueden ser sintéticos o naturales cuya función es promover la cicatrización reduciendo los espacios abiertos, distribuir uniformemente la tensión a lo largo de las líneas de sutura profundas y mantener la resistencia a la tracción en toda la herida. (Anushya et al., 2022)

Las propiedades de los hilos de sutura como resistencia a la tracción excepcional, estabilidad dimensional, falta de memoria, seguridad de los nudos y suficiente flexibilidad previenen el daño a los tejidos de la mucosa oral. (Das et al., 2023)

Entre las múltiples características, la resistencia a la tracción que posee un hilo de sutura es una de las más importantes para mantener los tejidos quirúrgicos en aposición y mantener los colgajos quirúrgicos en su lugar hasta que se retiran las suturas. Por ende, es importante preservar los márgenes estimados de la herida utilizando materiales de sutura con un nivel idóneo de resistencia a la tracción y una reacción tisular mínima. (Das et al., 2023)

La debilidad del hilo de sutura puede conllevar a consecuencias negativas como una rotura prematura de la sutura, dando como resultado una deficiente adaptación del colgajo quirúrgico y una cicatrización del tejido de segunda intención. (Anushya et al., 2022)

Para una cicatrización óptima de las heridas después de una cirugía oral y evitar problemas postoperatorios como la dehiscencia o infecciones, es fundamental mantener una buena higiene bucal. Los enjuagues bucales tradicionales se utilizan con frecuencia en el cuidado bucal, aunque su composición química puede presentar efectos adversos que podrían dañar las suturas al debilitar su resistencia a la tracción. (Ojastha y Jeevitha, 2023)

Por esta razón, es esencial para los cirujanos dentistas y cirujanos maxilofaciales una comprensión detallada y amplia de las propiedades físicas, mecánicas y biológicas de los hilos de sutura frecuentemente utilizados en cirugía oral. (Abullais et al., 2020)

1.1. Descripción y formulación del problema

La sutura es un proceso fundamental en la curación de las heridas quirúrgicas, permite unir y facilita la regeneración del tejido. Para lograr una recuperación óptima, es esencial que los colgajos se coloquen muy juntos utilizando suturas que permitan mantenerse estable durante un período de tiempo determinado para garantizar un cierre eficaz, minimizando el espacio entre los bordes y reduciendo el riesgo de complicaciones post operatorias como infecciones o dehiscencia. (Ojastha y Jeevitha, 2023)

La sutura en odontología presenta desafíos únicos en comparación con otras áreas del cuerpo, debido a factores como, la presencia constante de saliva, la alta microcirculación tisular, los movimientos asociados al habla o la deglución. (Anushya et al., 2022) La cavidad bucal presenta inevitables variaciones significativas de pH y temperatura debido al consumo de diferentes alimentos y líquidos, uso de productos de higiene bucal como pastas de dientes y enjuagues bucales. (Abullais et al., 2022)

Una tensión mínima o nula es una característica importante del material de sutura adecuado para lograr una mejor cicatrización. La resistencia a la tracción es un factor en la longevidad del hilo de sutura. (Ojastha y Jeevitha, 2023)

Todo ello hace que la elección del material de sutura sea crucial, es primordial comprender las particularidades del material de sutura que sea capaz de tolerar una amplia gama de condiciones adversas del entorno bucal conservando al mismo tiempo sus propiedades. (Anushya et al., 2022)

En la literatura revisada, se encontró que hay poca evidencia con relación a la presente investigación. Ante lo mencionado, se formula la siguiente pregunta:

¿Cuál es la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbible y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales a diferentes tiempos?

1.2. Antecedentes

Ching et al. (2024) en Tailandia, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles de calibre 4-0, inmersos en clorhexidina al 0.12% y saliva artificial. Se seleccionó 3 tipos de hilos de suturas no absorbibles (Seda, Polipropileno, Nylon) y 3 hilos de suturas absorbibles (Poliglactina 910, Poliglecapróna 25, Polidioxanona). Se distribuyeron 90 muestras para cada material de sutura, 10 muestras para la medición pre inmersión, 40 muestras para la medición post inmersión en clorhexidina y saliva artificial divididos en 4 días (1, 3, 7, 14), las muestras fueron almacenadas en incubadora a 37°C. La resistencia a la tracción fue medida en la máquina de ensayo universal a una velocidad de 10 mm/min y se registró en Newtons (N). Los resultados mostraron que todas las suturas absorbibles tuvieron más resistencia a la tracción que las suturas no absorbibles al inicio. La Seda y el Nylon variaron levemente su resistencia a la tracción, pero la mantuvieron hasta el día 14 mientras que la Poliglactina 910 fue el material absorbible que mejor mantuvo su resistencia a la tracción hasta el día 14. La Seda, la Poliglactina 910 y el Nylon presentaron mayor resistencia a la tracción en clorhexidina 0.12% que en Saliva artificial.

Akti et al. (2024) en Suiza, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbibles (Poliglicólido-co-l-lactida) y no absorbibles (Seda negra). Se distribuyeron 176 muestras para cada hilo de sutura, 44 muestras para 4 grupos por cada hilo de sutura (saliva, saliva + ciclos térmicos, Clorhexidina, clorhexidina + ciclos térmicos), las muestras se almacenaron a 37°C y fueron expuestas a los líquidos y posterior a ciclos de envejecimiento térmicos. La resistencia a la tracción se realizó a los 0, 3, 7, 14 días, utilizando la máquina de ensayo universal (Instron Testing System 5965) a una velocidad de 5 mm/ min y fue registrada en Newtons (N). Los resultados obtenidos mostraron que en todos los grupos de Seda Negra se obtuvo una mayor disminución de su resistencia a la tracción al

día 7 y al día 14, mientras que en todos los grupos de Poliglicólico-co-l-lactida la mayor disminución fue al día 14. La resistencia a la tracción fue mayor en hilos sumergidos en saliva en comparación a los sumergidos en clorhexidina.

Ojastha y Jeevitha (2023) en India, realizaron un estudio con el objetivo evaluar la resistencia a la tracción de hilos suturas absorbibles de Poliglactina 910 (Vicryl y Seamcryl) de calibre 4-0 sumergidos en dos tipos de enjuagues bucales a base de hierbas (nano partículas de nilavembu, clavo y stevia). Se distribuyeron 15 muestras divididas en 3 grupos (2 grupos experimentales y 1 de control) para cada tipo de hilo de sutura, las muestras fueron sumergidas en los enjuagues durante 24 horas. Para la resistencia a la tracción de los hilos de suturas se usó la máquina de ensayo universal (ElectroPuls® E3000) a una velocidad de 10 mm/min. Los resultados mostraron que el material de sutura Vicryl tuvo mayor resistencia a la tracción después de sumergirse en enjuague bucal de clavo y stevia, seguido del grupo control y el enjuague bucal de nano partículas de plata de nilavembu, el material de sutura Seamcryl tuvo una mayor resistencia de tracción después de sumergirse en enjuague bucal de clavo y stevia, seguido de enjuague bucal de nanopartículas de nilavembu y grupo control. Se concluye que el material de sutura Seamcryl presento mayor resistencia a la tracción que el Vicryl.

Abullais et al. (2022) en Arabia Saudita, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbibles (Poliglactina 910) y no absorbibles (PTFE, Polipropileno, Seda negra) de calibre 4-0 inmersos en cuatro tipos de enjuagues bucales (clorhexidina, Aloedent, Parodontax y Betadine). Se distribuyeron 72 muestras de cada tipo de hilo de sutura para 4 tipos de enjuagues, de las cuales 8 muestras fueron para la medición pre-inmersión y 64 muestras para la medición a los 3, 7, 10, 14 (16 para cada día, 4 muestras por enjuague). La resistencia a la tracción fue medida por la máquina de ensayo universal (Star Testing Systems STS-248) a una velocidad de 5 mm/min y se registró en Newtons (N). Los resultados obtenidos mostraron que en la medición pre-inmersión la mayor resistencia a la

tracción la obtuvo la Poliglactina 910, seguido de Polipropileno, Seda negra y PTFE. En clorhexidina a los 7 días y 14 días el PTFE mostro menor disminución en su resistencia a la tracción, seguido de Polipropileno, Poliglactina 910 y Seda negra. Al finalizar el estudio, el hilo de sutura Poliglactina 910 en clorhexidina obtuvo mayor resistencia a la tracción.

Awasthi et al. (2022) en India, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia a la tracción de suturas absorbibles de calibre 4-0 (Poliglactina 910, Ácido Poliglicólico, Poliglecaprona 25), inmersos en saliva artificial, clorhexidina y fluoruro de sodio al 0,044 %. La resistencia a la tracción de los materiales de las suturas se midió antes de la inmersión, y después de la inmersión (1, 7 y 14 días), para ello se empleó la máquina Universal Ultra Test. Los resultados mostraron que el material de sutura de Poliglactina mostró mayor resistencia durante el estudio, también se observó que el Ácido Poliglicólico mostró mejores resultados inmerso en saliva artificial.

Das et al. (2022) en India, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de bebidas comerciales sobre la resistencia a la tracción de 2 tipos de suturas absorbibles (Catgut crómico, Poliglactina 910) de calibre 4-0. Se emplearon 80 muestras de sutura 40 para cada material y fueron inmersos en saliva artificial, bebida ácida. La evaluación de la resistencia a la tracción se realizó antes de la inmersión, al día 1, los 7 días y 14 días después de la inmersión, a una velocidad de 2,0 mm/60 s. Se encontró que la Poliglactina 910 demostró mejor resistencia a la tracción en ambas bebidas. Cuando se sometió a bebidas ácidas hubo una menor resistencia a la tracción para ambas muestras.

Anushya, et al. (2022) en India, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la resistencia a la tracción de materiales de sutura absorbibles (Poliglactina 910) y no absorbibles (Seda Negra) después de la inmersión en jugos de frutas. Se dividieron en dos grupos: Grupo 1 se sumergió en jugo de uva y el Grupo 2 se sumergió en jugo de limón durante 1 semana. Se utilizó la máquina de prueba universal INSTRON E300 UTM para la medición de la resistencia

a la tracción a una velocidad de 1 mm/min registrado en Newtons. Se encontró que la resistencia a la tracción de la seda negra era ligeramente menor que la del Poliglactina 910. Se concluyó que la sutura absorbible de multifilamento tiene la mayor resistencia a la tracción que la sutura de monofilamento después de sumergirla en jugos de frutas.

Abullais et al. (2020) en Arabia Saudita, el objetivo del estudio in vitro fue evaluar las resistencias a la tracción de 4 tipos diferentes de materiales de sutura (Seda, Poliglactina 910, polipropileno, catgut crómico) inmersas en grupo de control (saliva artificial) y grupos experimentales (café, té, cola). Se prepararon 280 muestras de sutura, de las cuales se seleccionaron 10 muestras de cada grupo para las pruebas previas a la inmersión. La resistencia a la tracción se midió antes de la inmersión, a los 3, 7 y 14 días utilizando una máquina universal de ensayo de tracción. La carga máxima requerida para romper el material de sutura se registró en Newton. Se encontró que en el día 3, el té provocó una reducción significativa en la resistencia a la tracción de la seda y la cola provocó una reducción significativa en la resistencia a la tracción de la Poliglactina 910 y el catgut crómico. Mientras que, en el día 7, la seda y el polipropileno conservaron su resistencia a la tracción mejor que otros. Se concluye la precaución en el uso de estas bebidas en la primera semana postoperatoria, para evitar efectos adversos sobre la resistencia mecánica de las suturas.

Alsarhan et al. (2018) en Arabia Saudita, el objetivo del estudio fue determinar el efecto de dos enjuagues bucales disponibles comercialmente sobre la resistencia a la tracción de dos materiales de suturas absorbibles (Vicryl y Monocryl), con calibre 4-0 y 5-0. Un total de 400 se sumergieron en tres condiciones experimentales (saliva artificial, clorhexidina y Listerine), y se compararon con condición seca sin inmersión. Todas las muestras se almacenaron en una incubadora a 37°C. Las resistencias a la tracción se evaluaron después de los días 1, 3, 7, 10 y 14 de inmersión utilizando una máquina de prueba universal Instron. Se encontró que a diferencia de Monocryl 4-0, la resistencia a la tracción de Vicryl de calibre 4-0 tuvo mejores

resultados a los 7 días en clorhexidina y al día 14 obtuvo mejores resultados en Listerine. Sin embargo, presento menores valores en saliva artificial durante todo el estudio.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Comparar la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbible y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales a diferentes tiempos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar los promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.

- Estimar las comparaciones múltiples entre grupos de hilos de suturas, al inicio, a los 7 días y 14 días.

- Determinar las comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.

1.4. Justificación

En el aspecto teórico, la presente investigación dará a conocer qué tipo de hilo de sutura ofrece mayor resistencia a la tracción después de la inmersión en diferentes enjuagues bucales, aportará información actual y los resultados obtenidos del presente estudio servirán de evidencia a futuras investigaciones.

En el aspecto clínico, el odontólogo podrá contar con información actualizada, mejor criterio del tipo de hilo de sutura que dará mejores resultados al momento de realizar suturas y mayor conocimiento en sus características físicas y mecánicas en relación a la resistencia de tracción para así realizar una correcta decisión al momento de elegir el material más beneficioso para el paciente teniendo en cuenta los factores externos como el uso de enjuagues bucales.

En aspecto social, servirá de guía a los profesionales en la selección de enjuagues bucales adecuados para minimizar el riesgo de fallo de la sutura y promover una cicatrización

óptima de las heridas, logrando reducir tiempo y costo del tratamiento.

1.5. Hipótesis

Existe diferencia estadísticamente significativa entre la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbible y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. *Hilos de sutura*

La fuerza de fijación de los hilos de sutura se debe a su capacidad de aproximar a los tejidos blandos, y ésta depende de las propiedades mecánicas, de la técnica y del material de sutura utilizado. Las propiedades de resistencia a la tracción, la elasticidad y la biocompatibilidad del material de sutura son factores que determinan la capacidad de la sutura durante el uso clínico. (Arce et al., 2019)

Existe una gran variedad de hilos de sutura que se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios, entre los cuales destacan: su estructura (monofilamento y multifilamento), su tipo de degradación (absorbibles y no absorbibles) y su composición (naturales o sintéticas). (Kuzu, 2022)

Los hilos de sutura monofilamento y multifilamento se utilizan en diversos procedimientos quirúrgicos periodontales y orales. Los monofilamentos exhiben una menor resistencia al tejido y un menor riesgo de infección en comparación con los materiales trenzados. Los multifilamentos son de fácil manipulación debido a su propiedad de flexión considerablemente baja. Debido a su naturaleza trenzada, atraen alimentos, desechos y bacterias, denominado "efecto de absorción" lo que puede ocasionar inflamación posoperatoria. (Varma et al., 2020)

La Seda negra es un material de sutura natural de multifilamento no absorbible que se utiliza con frecuencia en cirugías orales y periodontales debido a sus características: facilidad de manipulación, baja rigidez a la flexión y menor arrastre del tejido, presenta una desventaja, que es su capacidad para atraer bacterias y desechos, por lo que el componente inflamatorio del tejido tiende a permanecer durante períodos prolongados. (Abullais et al., 2022; Varma et al., 2020)

Su estructura química está compuesta de fibroina que posee un 10% de agua lo que aumenta su capacidad de absorber agua e hidrolizarse más rápido. (Dragovic et al., 2020)

Ácido Poliglicólico es un material de sutura sintética de multifilamento absorbible compuesta por un homopolímero del ácido glicólico. Está indicada para utilizarse sobre los tejidos debido a que ocasiona una reacción tisular mínima la cual ocurre seguida de una microscópica capa de tejido conectivo fibroso que se desarrolla en el material de sutura. Muestran una absorción mínima que va de 7 a 15 días, una absorción moderada a los 30 días y una absorción máxima entre los 60 a 90 días. La absorción empieza por una pérdida progresiva de la fuerza tensil, al mismo tiempo va ocurriendo la hidrólisis del polímero haciendo que el material pierda masa. (Abullais et al., 2020)

El Nylon es un material de sutura sintético de monofilamento no absorbible (no reabsorbible), que consiste en un fluoropolímero de tetrafluoroetileno. (Abullais et al., 2022)

El material de sutura ideal debe cumplir ciertos requisitos, como buena resistencia a la tracción, fácil manipulación y capacidad para realizar nudos seguros. Además, las suturas deben ser inertes biológicamente, por lo cual deben inducir una mínima inflamación de los tejidos y no promover infecciones. (Arce et al., 2019)

2.1.2. Resistencia a la tracción

La resistencia a la tracción es un factor esencial en la longevidad del material de sutura, definida como una propiedad mecánica que vincula la relación entre la carga máxima que puede soportar un hilo de sutura sin romperse hasta alcanzar su punto de rotura a lo largo de su sección transversal. (Ojashta et al., 2023; Alves de Oliveira et al., 2024)

Lo ideal es que esta fuerza de tensión sea alta para que, además de aproximarse a los márgenes quirúrgicos, pueda soportar los movimientos de masticación, deglución, habla y todos los demás movimientos y funciones subyacentes a la cavidad bucal. El alargamiento, es otra propiedad mecánica relevante, se define como el grado de cambio en la longitud de la

sutura hasta alcanzar su resistencia a la tracción. (Alves de Oliveira et al., 2024)

Una deficiencia en la resistencia de tracción del hilo de sutura puede causar una ruptura prematura, lo que conduce a una mala adaptación de los colgajos quirúrgicos y la inducción de la cicatrización del tejido por segunda intención. (Arce et al., 2019)

El hilo de sutura puede perder entre el 70% al 80% de su resistencia inicial. Cabe mencionar que los tejidos recuperan su resistencia inicial en un periodo de 1 a 2 semanas y si el material de sutura presenta una baja resistencia a la tracción no será capaz de mantener los tejidos en aproximación durante esta etapa crítica. (Cedillo et al., 2022)

2.1.3. Enjuagues bucales

Varios estudios informan que la resistencia a la tracción de los hilos de sutura puede verse afectados por soluciones específicas o líquidos consumidos. (Alsarhan et al., 2018)

El efecto de cada enjuague bucal sobre el material de sutura varía. Los enjuagues bucales contemporáneos utilizados ampliamente contienen ingredientes que ayudan a combatir las bacterias, reducir la formación de placa y combatir el mal aliento, su acción antimicrobiana natural contribuye a la higiene bucal general. (Ojastha y Jeevitha, 2023)

A menudo, después de una intervención quirúrgica oral en la que se requiere el uso de una sutura, se recomienda utilizar enjuagues bucales como, clorhexidina, betadina o enjuagues a base de hierbas para mantener limpias las heridas suturadas en la cavidad bucal. (Alves de Oliveira et al., 2024; Ojastha y Jeevitha, 2023)

La Clorhexidina 0.12%, es una sal de gluconato y un compuesto de biguanida, fue descrita por primera vez en 1954. Poco después de su introducción en la práctica dental, se ha convertido en el antiséptico estándar de oro a nivel mundial. Los componentes de PERIO· AID® CLORHEXIDINA 0.12% son los siguientes: digluconato de clorhexidina 0,12g, cloruro de cetilpiridinio 0,05g, excipientes: glicerol, propilenglicol, xilitol, aceite de ricino hidrogenado y etoxilado, acesulfamo de potasio, neohesperidina DC, sacarina sódica, colorante

FD&C azul N°1, esencias, agua purificada c.s.p. 100mL. (Ching et al., 2024; Weber et al., 2023)

Su mecanismo de acción se basa en el daño de las membranas citoplasmáticas bacterianas mediante la formación de dominios hidrófilos seguido del deterioro de las funciones celulares y la fuga de componentes intracelulares. (Weber et al., 2023)

Los enjuagues bucales de clorhexidina se emplean con frecuencia para mantener la limpieza de los procedimientos postquirúrgicos que se han suturado. (Akti et al., 2024) El gluconato de clorhexidina al 0,12% ha ganado popularidad e importancia en su uso como prequirúrgico y enjuagues posquirúrgicos. Por lo tanto, es de suma importancia discutir el efecto del gluconato de clorhexidina sobre la fuerza de tracción de los materiales de sutura. (Ching et al., 2024)

Algunos autores también han indicado que los enjuagues bucales, como la clorhexidina, pueden influir en las propiedades mecánicas de los materiales de sutura, particularmente en la resistencia a la tracción. (Ching et al., 2024; Akti et al., 2024)

Así mismo, Listerine Total Zero es un enjuague bucal que contiene extractos de hierbas o aceites esenciales, se ha utilizado desde el siglo XIX y actualmente es el producto más utilizado en las clínicas. Su mecanismo de acción se basa en la disrupción de las membranas citoplasmáticas y la inhibición de las enzimas bacterianas. Los componentes de Listerine® Cool Mint Zero Alcohol: son agua, sorbitol, propilenglicol, poloxámero 407, lauril sulfato de sodio, eucaliptol, ácido benzoico, benzoato de sodio, salicilato de metilo, timol, sacarina de sodio, mentol, aroma, sucralosa, CI 42053. (Weber et al., 2023)

Se ha demostrado que el contenido de alcohol de los enjuagues bucales provoca modificaciones estructurales y moleculares que afectan las propiedades mecánicas de los hilos de sutura de uso odontológico, así como la presencia de nuevos ingredientes activos. (Menon et al., 2019)

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El estudio fue experimental in vitro, porque el investigador manipuló la variable independiente para observar su efecto y fue realizado fuera de un organismo vivo; longitudinal, porque se midieron más de una vez las variables permitiendo observar cambios; prospectivo, porque una vez aprobado el plan de tesis se procedió a la recopilación de datos y comparativo, porque el estudio examinó la comparación para identificar similitudes o diferencias. (Haro Sarango et al., 2024)

3.2. Ámbito temporal y espacial

El estudio se realizó en Laboratorio de HTL - High Technnology Laboratory Certificate durante el mes de noviembre del año 2024.

3.3. Variables

3.3.1. Variables independientes

- Hilos de sutura
- Enjuagues bucales
- Tiempo

3.3.2. Variable dependiente

- Resistencia a la tracción

3.3.3. Operacionalización de variables

Variables	Definición operacional	Indicador	Escala	Valor
Resistencia a la tracción	Fuerza de igual dirección y sentido contrario que tiende a aumentar	Máquina de ensayo uniaxial	Cuantitativa razón	0-x N (newton)

	la longitud del cuerpo hasta romperse.			
Hilos de sutura	Material usado para medir su resistencia a la tracción.	Tipo de material	Cualitativa nominal	<i>-Hilo de sutura absorbible Ácido Poliglicólico 4-0 (TAGUM)</i> <i>-Hilo de sutura no absorbible Seda negra trenzada 4-0 (CIRUGIA PERUANA PLUS)</i> <i>-Hilo de sutura no absorbible Nylon 4-0 (TAGUM)</i>
Enjuagues bucales	Soluciones líquidas en las que se sumergirán los hilos de sutura.	Tipo de material	Cualitativa nominal	<i>-Listerine Cool Mint Zero.</i> <i>- PERIO.AID 0.12% Intensive care</i>
Tiempo	Periodo que duraran los hilos sumergidos en diferentes soluciones líquidas.	Cronómetro	Cualitativa ordinal	<i>-Antes de la inmersión</i> <i>-A los 7 días</i> <i>-A los 14 días</i>

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Conformada por hilos de sutura Ácido Poliglicólico (4-0), Seda Negra (4-0) y Nylon (4-0)

3.4.2. Muestra

Constituida por 105 hilos de sutura, divididos en 35 por cada hilo (Ácido Poliglicólico, Seda Negra y Nylon) los cuales se dividieron en subgrupos, en base a estudios previos se utilizó un número de 5 muestras (Ching et al., 2024), de acuerdo al tipo de sutura, enjuague bucal, saliva artificial y periodo de tiempo (Alsarhan et al., 2018) mencionados a continuación:

3.4.2.1. Grupo A. 35 hilos de sutura Ácido Poliglicólico divididos en 7 subgrupos, un subgrupo de antes de la inmersión, los otros subgrupos que serán sumergidos en 2 enjuagues bucales, saliva artificial a los 7 y 14 días.

A. Subgrupo a. Constituido por 5 hilos de sutura Ácido Poliglicólico antes de la inmersión.

B. Subgrupo b. Constituido por 10 hilos de sutura Ácido Poliglicólico sumergidos en enjuague bucal Listerine Cool Mint Zero, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

C. Subgrupo c. Constituido por 10 hilos de sutura Ácido Poliglicólico sumergidos en enjuague bucal PERIO.AID 0.12% Intensive care, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

D. Subgrupo d. Constituido por 10 hilos de sutura Ácido Poliglicólico sumergidos en saliva artificial, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

3.4.2.2. Grupo B. 35 hilos de sutura Seda Negra divididos en 7 subgrupos, un subgrupo de antes de la inmersión, los otros subgrupos que serán sumergidos en 2 enjuagues bucales, saliva artificial a los 7 y 14 días.

E. Subgrupo e. Constituido por 5 hilos de sutura Seda Negra antes de la inmersión.

F. Subgrupo f. Constituido por 10 hilos de sutura Seda Negra sumergidos en enjuague bucal Listerine Cool Mint Zero, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

G. Subgrupo g. Constituido por 10 hilos de sutura Seda Negra sumergidos en enjuague bucal PERIO.AID 0.12% Intensive care, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

H. Subgrupo h. Constituido por 10 hilos de sutura Seda Negra sumergidos en saliva artificial, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

3.4.2.3. Grupo C. 35 hilos de sutura Nylon divididos en 7 subgrupos, un subgrupo de antes de la inmersión, los otros subgrupos que serán sumergidos en 2 enjuagues bucales, saliva artificial a los 7 y 14 días.

I. Subgrupo i. Constituido por 5 hilos de sutura Nylon antes de la inmersión.

J. Subgrupo j. Constituido por 10 hilos de sutura Nylon sumergidos en enjuague bucal Listerine Cool Mint Zero, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

K. Subgrupo k. Constituido por 10 hilos de sutura Nylon sumergidos en enjuague bucal PERIO.AID 0.12% Intensive care, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

L. Subgrupo l. Constituido por 10 hilos de sutura Nylon sumergidos en saliva artificial, divididos en 5 hilos sumergidos a los 7 días y 5 hilos sumergidos a los 14 días.

Se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión. Estos fueron:

- Hilos de sutura Ácido Poliglicólico, Seda Negra y Nylon en buen estado.
- Paquetes de hilos de sutura correctamente sellados.

- Paquetes de hilos de sutura dentro de la fecha de vencimiento.
- Paquetes de hilos de sutura indicados de acuerdo a la marca y al fabricante.

Criterios de exclusión. Estos fueron:

- Hilos de sutura con defectos y fallas de fabricación.
- Paquetes de hilos de sutura abiertos.
- Paquetes de hilos de sutura caducados.
- Paquetes de hilos de sutura de diferentes marcas.

3.5. Instrumentos

- Ficha de recolección de datos.
- Máquina de Tracción Universal

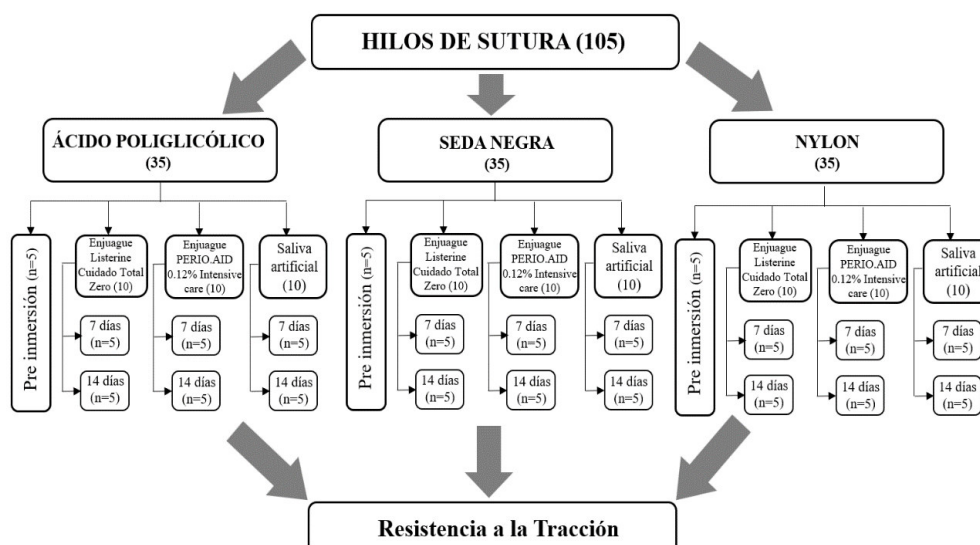
3.6. Procedimientos

El estudio realizó en el laboratorio HTL. Se utilizó los siguientes hilos: hilo de sutura no absorbible Seda negra trenzada 4-0 (CIRUGIA PERUANA PLUS), hilo de sutura absorbible Ácido Poliglicólico 4-0 (TAGUM) e hilo de sutura no absorbible monofilamente Nylon 4-0 (TAGUM).

3.6.1. Formación de los grupos

Figura 1

Distribución aleatoria de los grupos, según el tamaño de muestra



3.6.2. Preparación de las muestras

Se preparó un total de 105 muestras de sutura entre los tres materiales elegidos, se utilizó la totalidad de la longitud del hilo de sutura para un mejor manejo de laboratorio.

3.6.3. Preparación de enjuagues bucales

Se colocó 30 ml de los enjuagues bucales seleccionados (Listerine Cool Mint Zero y PERIO.AID 0.12% Intensive care) de manera directa en recipientes individuales para cada muestra para ser almacenados, los enjuagues bucales fueron renovados cada 48 horas.

3.6.4. Preparación de saliva artificial

Para simular de manera más adecuada el medio bucal se utilizó saliva artificial (Salival, Lusa), la cual fue mezclada con suero fisiológico en proporciones 1:1 dando 500 ml de la mezcla, la cual fue renovada diariamente (Abullais et al., 2020) y colocada en recipientes individuales para cada muestra para ser almacenados.

3.6.5. Medición pre inmersión

Antes de la inmersión de los grupos experimentales y de control se midió la resistencia a la tracción de 5 muestras de cada tipo de sutura (Awasthi et al., 2022) utilizando la Máquina De Ensayo Uniaxial que registro los resultados en Newton (N).

3.6.6. Exposición de las muestras de sutura

Las 30 muestras de cada tipo de sutura se mantuvieron sumergidas en enjuagues bucales (grupos experimentales) y saliva artificial (grupo de control) a una temperatura de 37°C en una incubadora, los líquidos experimentales fueron renovados cada 48 horas. (Awasthi et al., 2022; Alsarban et al., 2018)

3.6.7. Medición post inmersión

A los 7 días, se midió la resistencia a la tracción de 15 muestras de cada tipo de sutura y a los 14 días se midió la resistencia a la tracción de 15 muestras de cada tipo de sutura restantes. (Awasthi et al., 2022)

3.7. Análisis de datos

Se utilizó un programa Excel para ordenar los datos que fueron procesados en el paquete estadístico STATA v.17. Para la estadística descriptiva se realizó un análisis de la media y desviación estándar de los valores de la resistencia a la tracción, para la estadística inferencial, se realizó la prueba de normalidad, se usó la prueba ANOVA para establecer las diferencias entre los grupos, la prueba post hoc de Bonferroni para comparaciones múltiples. Se tuvo en cuenta como resultado estadísticamente significativo $p < 0.05$.

3.8. Consideraciones éticas

El presente proyecto de investigación fue enviado para aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Federico Villarreal, posteriormente se pidió la autorización oficial para la ejecución del estudio. Al ser un estudio In Vitro, en el cual se usó hilos de sutura y enjuagues bucales, no fue necesario la participación de seres humanos o animales.

La presente investigación deslinda cualquier tipo de conflicto de intereses, con las marcas o empresas que participaron en el estudio, toda la investigación fue autofinanciada por el investigador.

IV. RESULTADOS

La presente investigación fue realizada en hilos de sutura Ácido Poliglicólico (4-0), Seda Negra (4-0) y Nylon (4-0), se evaluó la resistencia a la tracción de hilos absorbibles y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales (Listerine Cool Mint y PERIO.AID 0.12% Intensive care) consiguiendo los siguientes resultados:

Tabla 1

Promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días

			95% IC				Sig*
			Media	DE	Límite inferior	Límite superior	
Inicio	Ácido Poliglicólico	saliva	19,1880	,40400	18,6864	19,6896	,000
		chx	19,1880	,40400	18,6864	19,6896	
		Listerine	19,1880	,40400	18,6864	19,6896	
	Nylon	saliva	19,1300	,62582	18,3529	19,9071	
		chx	19,1300	,62582	18,3529	19,9071	
		Listerine	19,1300	,62582	18,3529	19,9071	
	Seda negra	saliva	11,9880	,63869	11,1950	12,7810	
		chx	11,9880	,63869	11,1950	12,7810	
		Listerine	11,9880	,63869	11,1950	12,7810	
Día 7	Ácido Poliglicólico	saliva	18,5220	,48422	17,9208	19,1232	,000
		chx	18,4700	,12510	18,3147	18,6253	
		Listerine	18,2420	,60072	17,4961	18,9879	
	Nylon	saliva	18,0420	,97766	16,8281	19,2559	

Día14	Seda negra	chx	18,2180	,17978	17,9948	18,4412	,000
		Listerine	18,9240	,47831	18,3301	19,5179	
		saliva	10,7100	,28452	10,3567	11,0633	
		chx	11,0960	,53882	10,4270	11,7650	
		Listerine	10,7200	,25397	10,4047	11,0353	
		saliva	18,3280	,26678	17,9968	18,6592	
	Ácido Poliglicólico	chx	18,1280	,28341	17,7761	18,4799	
		Listerine	17,8980	,39959	17,4018	18,3942	
		saliva	17,5900	,78972	16,6094	18,5706	
	Nylon	chx	18,2080	,26994	17,8728	18,5432	
		listerine	18,2100	,73024	17,3033	19,1167	
		saliva	10,2160	,15469	10,0239	10,4081	
	Seda negra	chx	10,6040	,33110	10,1929	11,0151	
		Listerine	10,5420	,13517	10,3742	10,7098	

Nota. Al comparar los promedios (*anova) de resistencia a la tracción de los hilos de sutura sometidos a enjuagues bucales a diferentes periodos de tiempo, observamos que al inicio la seda negra presento menor promedio de resistencia a la tracción. A los 7 y 14 días, el ácido poliglicólico cuando es sometido al enjuague listerine disminuye su resistencia a la tracción. Y, el nylon y seda negra en presencia de saliva disminuye su resistencia a la tracción. (p=0,000)

Figura 2

Promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días

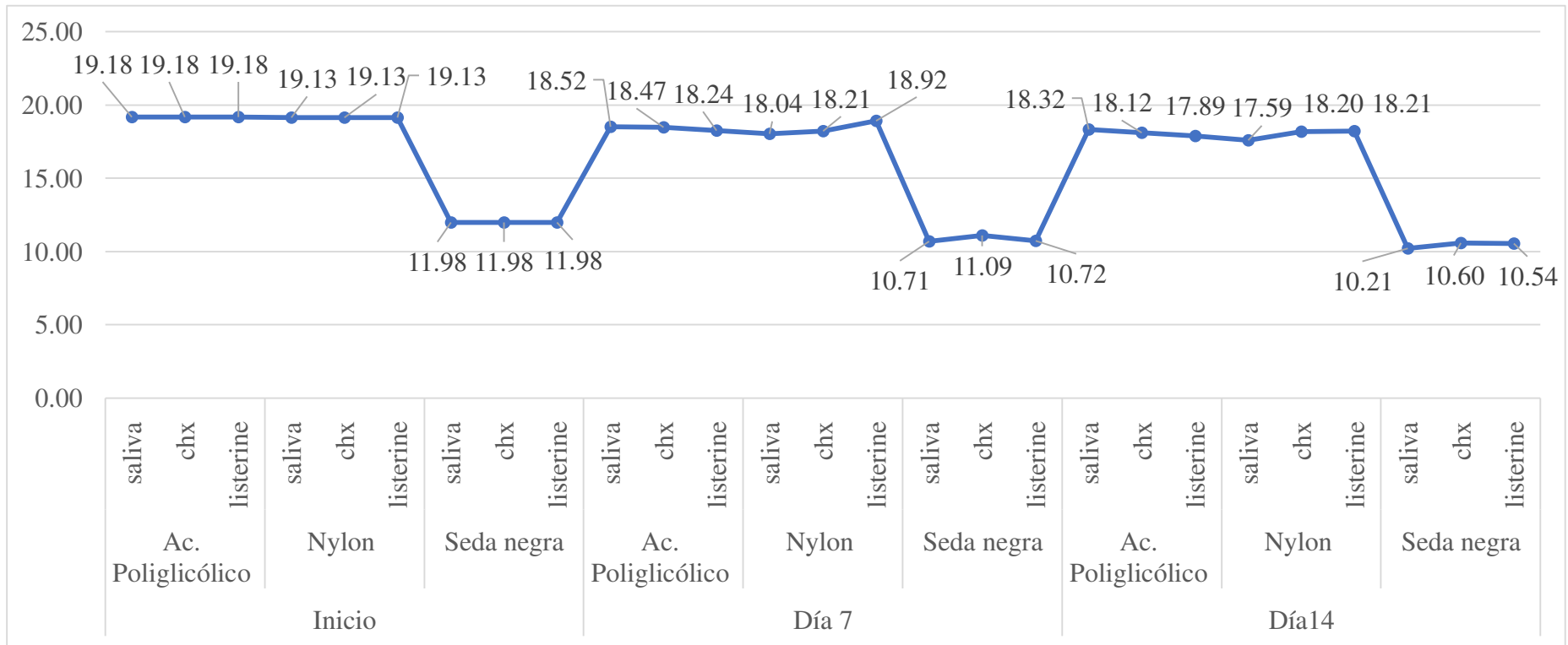


Tabla 2

Comparaciones múltiples entre grupos de hilos de suturas al inicio, a los 7 días y 14 días

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente	(I) grupo hilos	(J) grupo hilos	Diferencia de medias			Intervalo de confianza al 95%	
			(I-J)	DE	Sig.	Límite inferior	Límite superior
Inicio	ácido	Nylon	,05800	,19151	1,000	-,4196	,5356
	poliglicólico	seda negra	7,20000*	,19151	,000	6,7224	7,6776
		ácido	-,05800	,19151	1,000	-,5356	,4196
	Nylon	poliglicólico					
		seda negra	7,14200*	,19151	,000	6,6644	7,6196
		ácido	-7,20000*	,19151	,000	-7,6776	-6,7224
dia7	seda negra	poliglicólico					
		Nylon	-7,14200*	,19151	,000	-7,6196	-6,6644
	ácido	Nylon	,01667	,19469	1,000	-,4688	,5022
	poliglicólico	seda negra	7,56933*	,19469	,000	7,0838	8,0548
		ácido	-,01667	,19469	1,000	-,5022	,4688
	Nylon	poliglicólico					
dia14		seda negra	7,55267*	,19469	,000	7,0672	8,0382
		ácido	-7,56933*	,19469	,000	-8,0548	-7,0838
	seda negra	poliglicólico					
		Nylon	-7,55267*	,19469	,000	-8,0382	-7,0672
	ácido	Nylon	,11533	,16852	1,000	-,3049	,5356

dia14	poliglicólico	seda negra	7,66400*	,16852	,000	7,2438	8,0842
		ácido	-,11533	,16852	1,000	-,5356	,3049
	nylon	poliglicólico					
		seda negra	7,54867*	,16852	,000	7,1284	7,9689
		ácido	-7,66400*	,16852	,000	-8,0842	-7,2438
	seda negra	poliglicólico					
		Nylon	-7,54867*	,16852	,000	-7,9689	-7,1284

Nota. Se evidencia que, desde el inicio hasta el día 14 los hilos de sutura ácido poliglicólico y nylon presentan mayor resistencia a la tracción que el hilo seda negra ($p=0,000$). Y, ambos evidencian resistencia a la tracción durante todo el periodo de tiempo evaluados ($p=1,000$).

Tabla 3

Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales al inicio

Al inicio					
Muestra 1-Muestra 2	Estadístico	Error	Desv.	Sig.	Sig.
	de contraste	Error	Estadístico		ajust
			de contraste		
negra saliva-negra chx	,000	8,290	,000	1,000	1,000
negra saliva-negra listerine	,000	8,290	,000	1,000	1,000
negra saliva-nylon saliva	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra saliva-nylon chx	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra saliva-nylon listerine	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra saliva-poliglicólico saliva	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra saliva-poliglicólico chx	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra saliva-poliglicólico	22,800	8,290	2,70	,006	,214
listerine					
negra chx-negra listerine	,000	8,290	,000	1,000	1,000
negra chx-nylon saliva	22,000	8,290	2,678	,007	,267
negra chx-nylon chx	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra chx-nylon listerine	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra chx-poliglicólico saliva	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra chx-poliglicólico chx	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra chx-poliglicólico listerine	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra listerine-nylon saliva	22,200	8,290	2,678	,007	,267

negra listerine-nylon chx	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra listerine-nylon listerine	22,200	8,290	2,678	,007	,267
negra listerine-poliglicólico	22,800	8,290	2,750	,006	,214
saliva					
negra listerine-poliglicólico chx	22,800	8,290	2,750	,006	,214
negra listerine-poliglicólico	22,800	8,290	2,750	,006	,214
listerine					
nylon saliva-nylon chx	,000	8,290	,000	1,000	1,000
nylon saliva-nylon listerine	,000	8,290	,000	1,000	1,000
nylon saliva-poliglicólico saliva	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon saliva-poliglicólico chx	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon saliva-poliglicólico	,600	8,290	,072	,942	1,000
listerine					
Nylon chx-nylon listerine	,000	8,290	,000	1,000	1,000
Nylon chx-poliglicólico saliva	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon chx-poliglicólico chx	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon chx-poliglicólico listerine	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon listerine-poliglicólico	,600	8,290	,072	,942	1,000
saliva					
Nylon listerine-poliglicólico chx	,600	8,290	,072	,942	1,000
Nylon listerine-poliglicólico	,600	8,290	,072	,942	1,000
listerine					
Poliglicólico saliva-poliglicólico	,000	8,290	,000	1,000	1,000
chx					

Poliglicólico saliva-poliglicólico	,000	8,290	,000	1,000	1,000
listerine					
Poliglicólico chx-poliglicólico	,000	8,290	,000	1,000	1,000
listerine					

Nota. Al inicio, al compararse entre parejas la resistencia a la tracción de los hilos de suturas sometidos a diferentes enjuagues bucales, se evidencia que el rango promedio de la distribución de la resistencia a la tracción son las mismas ($p>0,005$).

Figura 3

Comparación entre parejas de grupos al inicio

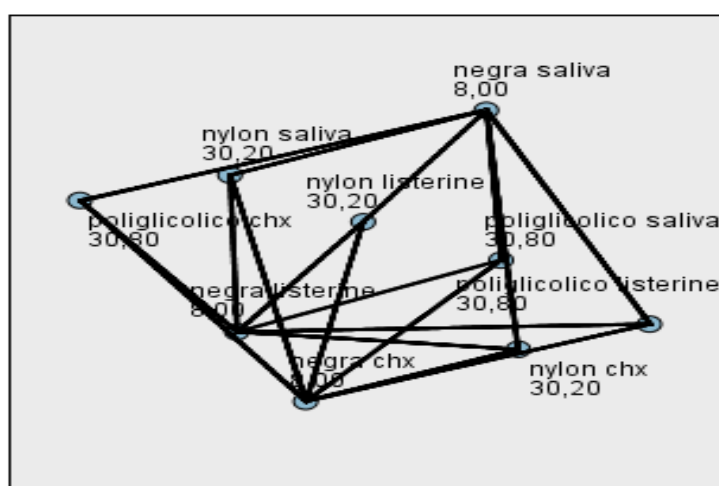


Tabla 4

Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales a los 7 días

A los 7 días					
Muestra 1-Muestra 2	Estadístico	Error	Desv.	Sig.	Sig.
	de contraste	Error	Estadístico		ajust
			de contraste		
negra listerine-negra saliva	1,400	8,306	,169	,866	1,000
negra listerine-negra chx	4,000	8,306	,482	,630	1,000
negra listerine-nylon chx	19,700	8,306	2,372	,018	,637
negra listerine-nylon saliva	20,400	8,306	2,456	.014	,506
negra listerine-poliglicólico	21,600	8,306	2,600	,009	,335
listerine					
negra listerine-poliglicólico	25,400	8,306	3,058	,002	,080
saliva					
negra listerine-poliglicólico chx	26,500	8,306	3,190	,001	,051
negra listerine-nylon listerine	32,200	8,306	3,877	,000	,004
negra saliva-negra chx	-2,600	8,306	-,313	,754	1,000
negra saliva-nylon chx	18,300	8,306	2,203	,028	,993
negra saliva-nylon saliva	19,000	8,306	2,287	,022	,798
negra saliva-poliglicólico	20,200	8,306	2,432	,015	,541
listerine					
negra saliva-poliglicólico saliva	24,800	8,306	2,889	,004	,139
negra saliva-poliglicólico chx	25,100	8,306	3,022	,003	,090

negra saliva-nylon listerine	30,800	8,306	3,708	,000	,008
negra chx-nylon chx	15,700	8,306	1,890	,059	1,000
negra chx-nylon saliva	16,400	8,306	1,970	,048	1,000
negra chx-poliglicólico listerine	17,200	8,306	2,119	,034	1,000
negra chx-poliglicólico saliva	21,400	8,306	2,576	,010	,359
negra chx-poliglicólico chx	22,500	8,306	2,709	,007	,243
negra chx-nylon listerine	28,200	8,306	3,395	,001	,025
nylon chx-nylon saliva	,700	8,306	,084	,933	1,000
nylon chx-poliglicólico listerine	1,900	8,306	,229	,819	1,000
nylon chx-poliglicólico saliva	5,700	8,306	.686	,493	1,000
Nylon chx-poliglicólico chx	6,800	8,306	,819	,413	1,000
Nylon chx-nylon listerine	-12,500	8,306	-1,505	,132	1,000
Nylon saliva-poliglicólico	1,200	8,306	,144	,885	1,000
listerine					
Nylon saliva-poliglicólico saliva	5,000	8,306	,602	,547	1,000
Nylon saliva-poliglicólico chx	6,100	8,306	,734	,463	1,000
Nylon saliva-nylon listerine	-11,800	8,306	-1,421	,155	1,000
poliglicólico listerine-	3,800	8,306	,457	,647	1,000
poliglicólico saliva					
poliglicólico listerine-	4,900	8,306	,590	,555	1,000
poliglicólico chx					
poliglicólico listerine-nylon	-10,600	8,306	-1,276	,202	1,000
listerine					

Poliglicólico saliva-poliglicólico	-1,100	8,306	-,132	,895	1,000
chx					
Poliglicólico saliva-poliglicólico	-6,800	8,306	-,819	,413	1,000
listerine					
Poliglicólico chx-poliglicólico	-5,700	8,306	-,686	,493	1,000
listerine					

Nota. A los 7 días se evidencia que, los rangos promedios de la resistencia a la tracción son diferentes al ser sometidos a enjuagues bucales al compararse entre parejas; negra listerine-nylon listerine ($p=0,004$), negra saliva-nylon listerine ($p=0,008$) y, negra chx-nylon listerine ($p=0,025$).

Figura 4

Comparación entre parejas de grupos a los 7 días

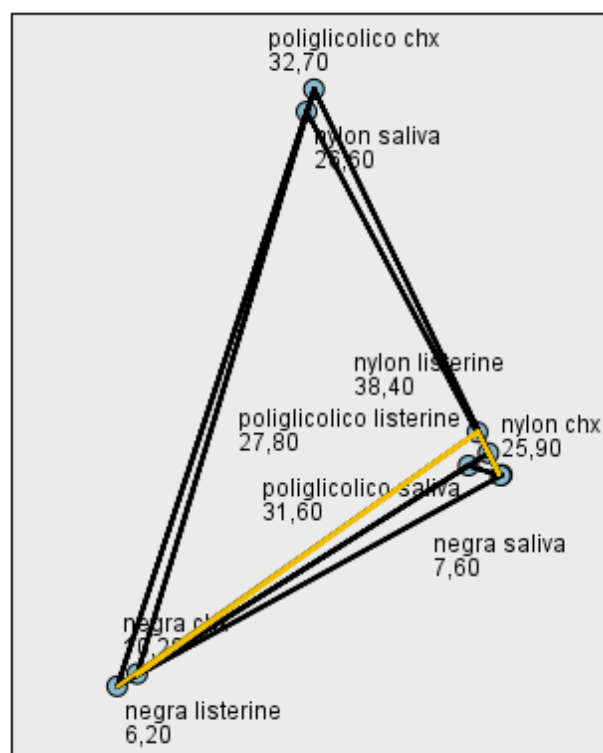


Tabla 5

Comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales a los 14 días

A los 14 días					
Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
negra saliva-negra listerine	-5,500	8,306	-,662	,508	1,000
negra saliva-negra chx	-6,200	8,306	-,746	,455	1,000
negra saliva-nylon saliva	19,700	8,306	2,372	,018	,658
negra saliva-poliglicólico	22,100	8,306	2,661	.008	,281
listerine					
negra saliva-nylon listerine	27,400	8,306	3,299	,001	,035
negra saliva-poliglicólico chx	28,000	8,306	3,371	,001	,027
negra saliva-nylon chx	29,100	8,306	3,504	,000	,017
negra saliva-poliglicólico saliva	32,200	8,306	3,877	,000	,004
negra listerine-negra chx	,700	8,306	,084	,933	1,000
negra listerine-nylon saliva	14,100	8,306	1,698	,090	1,000
negra saliva-poliglicólico	16.600	8,306	1,999	,046	1,000
listerine					
negra listerine-nylon listerine	21,900	8,306	2,637	,008	,301
negra listerine-poliglicólico chx	22,500	8,306	2,709	,007	,243
negra listerine-nylon chx	23,600	8,306	2,841	,004	,162

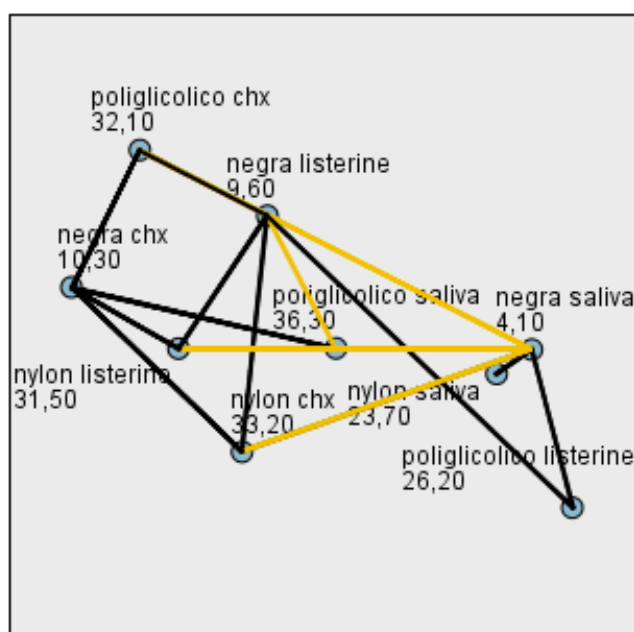
negra listerine-poliglicólico	26,700	8,306	3,215	,001	,047
saliva					
negra chx-nylon saliva	13,400	8,306	1,613	,107	1,000
negra chx-poliglicólico listerine	15,900	8,306	1,914	,056	1,000
negra chx-nylon listerine	21,200	8,306	2,553	,011	,385
negra chx-poliglicólico chx	21,800	8,306	2,625	,009	,312
negra chx-nylon chx	22,900	8,306	2,757	,006	,210
negra chx-poliglicólico saliva	26,000	8,306	3,130	,002	,063
nylon saliva-poliglicólico	2,500	8,306	,301	,763	1,000
listerine					
nylon saliva-nylon listerine	-7,800	8,306	-,939	,348	1,000
Nylon saliva-poliglicólico chx	8,400	8,306	1,011	,312	1,000
Nylon saliva-nylon chx	-9,500	8,306	-1,144	,253	1,000
Nylon saliva-poliglicólico saliva	12,600	8,306	1,517	,129	1,000
Poliglicólico listerine-nylon	-5,300	8,306	-,638	,523	1,000
listerine					
Poliglicólico listerine-	5,900	8,306	,710	,477	1,000
poliglicólico chx					
Poliglicólico listerine-nylon chx	-7,000	8,306	-,843	,399	1,000
poliglicólico listerine-	10,100	8,306	1,216	,224	1,000
poliglicólico saliva					
nylon listerine-poliglicólico chx	,600	8,306	,072	,942	1,000
nylon listerine-nylon chx	1,700	8,306	,205	,838	1,000

Nylon listerine-poliglicólico	4,800	8,306	,578	,563	1,000
saliva					
Poliglicólico chx-nylon chx	-1,100	8,306	-,132	,895	1,000
Poliglicólico chx-poliglicólico	4,200	8,306	,506	,613	1,000
saliva					
Nylon chx-poliglicólico saliva	3,100	8,306	,373	,709	1,000

Nota. A los 14 días evidenciamos que, los rangos promedios de la resistencia a la tracción son diferentes al ser sometidos a enjuagues bucales al compararse entre parejas; negra saliva-nylon listerine (0.035), negra saliva-poliglicólico chx ($p=0.027$), negra saliva-nylon chx ($p=0.017$), negra saliva-poliglicólico saliva ($p= 0.004$) y, negra listerine-poliglicolico saliva ($p= 0.047$).

Figura 5

Comparación entre parejas de grupos a los 14 días



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La sutura es un material indispensable para mantener afrontados los tejidos después de una intervención quirúrgica para resistir a los diferentes factores orales tanto físicos como químicos, es por tal motivo que el hilo de sutura deba tener una resistencia a la tracción que sea lo más constante posible (Abullais., 2022) La sutura no solo debe enfrentar los factores intrínsecos sino también factores extrínsecos como los enjuagues bucales que son coadyuvantes para mantener el equilibrio en el biofilm durante el post-quirúrgico.

En la presente investigación se utilizó hilos de sutura absorbible de multifilamento (Ácido Poliglicólico), hilos de sutura no absorbible de monofilamento (Nylon) e hilos de sutura no absorbible multifilamento (Seda Negra) que fueron inmersos en enjuagues bucales (clorhexidina 0.12%, Listerine Cool Mint Zero) durante 14 días, midiendo la resistencia a la tracción de los hilos a los 0, 7 y 14 días

La resistencia a la tracción de los hilos de sutura fue medida al inicio, a los 7 y a los 14 días, los resultados mostraron que todos los hilos de sutura disminuyeron su resistencia a la tracción posterior al día inicial hasta el día 14, el Ácido Poliglicólico y el Nylon respectivamente presentaron mayor resistencia a la tracción en comparación a la Seda Negra.

El hilo de sutura de Ácido Poliglicólico presentó mayor resistencia a la tracción media cuando fue sometido a inmersión en saliva artificial (19.188 N, 18.522 N, 18.328 N), seguido de clorhexidina 0.12% (19,188 N, 18.470 N, 18.128 N) y una menor resistencia a la tracción media en Listerine Cool Mint Zero (19.188 N, 18.242 N, 17.898 N) según los días.

El Nylon presento una mayor resistencia a la tracción media cuando fue sometido a inmersión en Listerine Cool Mint Zero al (19.130 N, 18.924 N, 18.210 N), seguido de clorhexidina 0.12% (19.13 N, 18.218 N, 18.208 N) y una menor resistencia a la tracción media en saliva artificial (19.130 N, 18.042 N, 17.590 N) según los días.

La Seda Negra obtuvo una mayor resistencia a la tracción media cuando se fue sometida

a clorhexidina 0.12% (11.98 N, 11.096 N, 10.604 N), seguido de Listerine Cool Mint Zero (11.98 N, 10.720 N, 10.216 N) y una menor resistencia a la tracción media en saliva artificial (11.98 N, 10.710, 10.216 N) según los días.

Ching et al. (2024) a los 0, 7 y 14 días, el hilo de sutura absorbible, Nylon y Seda Negra, obtuvieron mejor resistencia a la tracción en clorhexidina 0.12% a comparación de saliva artificial, estos resultados concuerdan con el presente estudio donde la resistencia a la tracción del Nylon y Seda Negra en clorhexidina 0.12% es mayor en saliva artificial. Sin embargo, el Ácido Poliglicólico del presente estudio obtuvo mayor resistencia en saliva artificial seguido de clorhexidina 0.12%.

El Nylon es una sutura de monofilamento no absorbible, que absorbe poca agua, pero es muy sensible a las soluciones que contengan K que es uno de los principales componentes de la saliva artificial pudiendo este factor debilitar sus propiedades mecánicas, por otro lado la Seda negra un multifilamento no absorbible, absorbe agua que es el componente más abundante de la saliva artificial produciendo el fenómeno de capilaridad que deforma su estructura alterando sus propiedades físicas.

Akti et al. (2024) el Ácido Poliglicólico presentó mayor resistencia a la tracción en saliva artificial frente a clorhexidina, estos resultados coinciden con el presente estudio donde el Ácido Poliglicólico obtuvo mejores resultados en saliva artificial frente a la clorhexidina, sin embargo la Seda Negra obtuvo mejores resultados en saliva artificial frente a clorhexidina, esto difiere con el presente estudio donde la Seda Negra presentó mayor resistencia a la tracción en clorhexidina frente a saliva artificial.

El Ácido Poliglicólico tolera los componentes de la saliva en periodos largos lo que le permite conservar su estructura física, sin embargo, al exponerse a los componentes de los enjuagues puede variar su estructura permitiendo una mayor pérdida de la resistencia a la tracción. La Seda negra absorbe agua en condiciones orales normales, pero en ese estudio

sometieron a los hilos de sutura y enjuagues a cambios térmicos, esto pudo causar la evaporación del agua teniendo un efecto menor en el papel de la saliva.

Ojastha y Jeevitha et al. (2023) Se utilizó un hilo de sutura absorbible de multifilamento como la poliglactina 910 con propiedades muy similares al Ácido Poliglicólico, en este estudio la poliglactina 910 presento menor resistencia a la tracción frente al enjuague con el pH más alcalino, estos resultados coinciden con nuestro estudio debido a que el Ácido Poliglicólico presento mayor resistencia a la tracción frente a enjuagues bucales con pH ácidos o neutros.

Esto se debe a que los hilos de sutura absorbibles mantienen su resistencia a la tracción en medios donde el pH sea ácido o neutro, como el presente estudio utilizó enjuagues que tenían un pH entre ácido y alcalino (saliva artificial=6.7, clorhexidina 0,12%=5.9, Listerine Cool Mint=4.3). Sin embargo, en enjuagues muy alcalinos la resistencia a la tracción se ve disminuida. (Awasthi et al., 2022)

Abullais et al. (2022) la poliglactina 910 obtuvo mayor resistencia a la tracción inmerso en clorhexidina seguido del hilo de sutura de monofilamento y la Seda Negra a los 0, 7 y 14 días, estos resultados coinciden con los nuestros donde en clorhexidina 0.12% el Ácido Poliglicólico presento mayor resistencia a la tracción seguido del Nylon y la Seda Negra.

Esto se debe a que el Ácido Poliglicólico reacciona mejor en pH ácidos y neutros, donde la clorhexidina tiene un pH de 5.9, mientras que el Nylon obtuvo menor resistencia a la tracción por los componentes a base de Cl y K presentes en la clorhexidina y la Seda Negra obtuvo menores valores puesto que es un material natural siendo más afectado por sustancias orgánicas como inorgánicas

Awasthi et al. (2022) evaluaron la resistencia a la tracción del Ácido Poliglicólico frente a un hilo de monofilamento inmersos en clorhexidina y saliva artificial a los 0, 7 y 14 días, obteniendo una mayor resistencia a la tracción en saliva artificial que en clorhexidina frente al hilo de monofilamento. Estos resultados coinciden con los nuestros donde el Ácido

Poliglicólico en saliva artificial obtuvo mayor resistencia de tracción que en clorhexidina y siendo superior al hilo de monofilamento Nylon.

Esto se puede deber a una diferencia estructural y morfológica ya que el Ácido Poliglicólico es un hilo de multifilamento y tendrá mejores propiedades mecánicas que un hilo de monofilamento. (Awasthi et al., 2022)

Alsarhan et al. (2018) el hilo de sutura absorbible de multifilamento obtuvo mayor resistencia a la tracción en Listerine mientras la saliva artificial presento los resultados más bajos, estos resultados difieren de los nuestros estudios donde el Ácido Poliglicólico obtuvo mayor resistencia a la tracción en saliva artificial y el Listerine obtuvo los valores más bajos. Sin embargo, frente a clorhexidina ambos estudios presentaron valores intermedios.

Esto puede deberse a las diferencias de pH de los enjuagues bucales, que en el estudio mencionado fueron más altos (saliva=8.6, clorhexidina=8.4, Listerine=4.5) que, en el presente estudio, la sutura absorbible al estar en un pH alcalino disminuye su resistencia a la tracción. (Awasthi et al., 2022)

A los 7 y 14 días, el Ácido Poliglicólico inmerso en Listerine disminuye su resistencia a la tracción, mientras el Nylon y seda Negra lo hicieron inmersos en saliva artificial. Al inicio, al compararse entre parejas (hilo de sutura-enjuague bucal) no hay diferencia entre ellos en la resistencia a la tracción. A los 7 días se evidencia diferencias en la resistencia a la tracción entre parejas siendo la de (Nylon-Listerine) la que evidenció mejores resultados. Finalmente, a los 14 días se obtuvo diferencias en la resistencia a la tracción entre parejas siendo la de (Ácido Poliglicólico-Saliva) la que obtuvo mejores resultados.

El presente estudio presento algunas limitaciones no pudiendo imitar con más exactitud algunos factores del medio bucal como los atmosféricos, las fuerzas mecánicas funcionales y el biofilm, pudiendo haber influido en las propiedades mecánicas de los hilos de sutura.

VI. CONCLUSIONES

6.1. Los hilos de suturas presentan diferentes propiedades cuando son sometidos a enjuagues bucales, por lo tanto, la selección del material de sutura debe adaptarse al tipo de intervención quirúrgica. Se evidencia que a los 7 días el hilo de sutura nylon sometido a inmersión de enjuague bucal Listerine presento mayor resistencia a la tracción en relación al hilo seda negra. Sin embargo; a los 14 días el hilo de sutura ácido poliglicólico presento mayor resistencia a la tracción frente a inmersión de saliva, seguido del hilo de sutura nylon frente a inmersión de clorhexidina.

6.2. Al inicio la seda negra presento menor promedio de resistencia a la tracción. A los 7 y 14 días, el ácido poliglicólico cuando es sometido al enjuague Listerine disminuye su resistencia a la tracción. Y, el nylon y seda negra en presencia de saliva disminuye su resistencia a la tracción.

6.3. Desde el inicio hasta el día 14 los hilos de sutura ácido poliglicólico y nylon presentan mayor resistencia a la tracción que el hilo seda negra.

6.4. Al inicio, al compararse entre parejas la resistencia a la tracción de los hilos de suturas sometidos a diferentes enjuagues bucales, se evidencia que el rango promedio de la distribución de la resistencia a la tracción son las mismas. A los 7 días los rangos promedios de la resistencia a la tracción son diferentes al compararse entre parejas; negra Listerine-nylon Listerine, negra saliva-nylon Listerine y, negra chx-nylon Listerine. A los 14 días las resistencias a la tracción son diferentes entre parejas; negra saliva-nylon Listerine, negra saliva-poliglicólico chx, negra saliva-nylon chx, negra saliva-poliglicólico saliva y, negra Listerine-poliglicólico saliva.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. Realizar estudios similares con distintos tipos de hilos de sutura y trenzado evaluando la resistencia a la tracción expuestos a inmersión en enjuagues bucales, permitiendo contrastar los valores obtenidos.

7.2. Es necesario seguir avanzando en este ámbito, conocer características mecánicas y incompatibles de los hilos de sutura, así mismo conocer los efectos a enjuagues bucales teniendo en cuenta sus componentes y su influencia.

7.3. Se recomienda ampliar el estudio incluyendo distintos hilos de sutura dentro del mercado de nuestro país, así como diversos enjuagues bucales, tratando de simular el medio bucal.

7.4. Se sugiere realizar estudios in vivo para evaluar la resistencia a la tracción de diferentes hilos de sutura expuestos a enjuagues bucales.

VIII. REFERENCIAS

- Abullais, S. S., Alqahtani, N. A., Alkhulban, R. M., Alamer, S. H., Khan, A. A. y Pimple, S. (2020). In-vitro evaluation of commonly used beverages on tensile strength of different suture materials used in dental surgeries. *Medicine*, 99(48), e19831. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000019831>
- Abullais, S. S., AlOsman, S. S., AlQahtani, S. M., Khan, A. A., Nahid, R., Basheer, S. A. y Jameel, A. S. (2022). Effect of Common Mouthwashes on Mechanical Properties of Suture Materials Used in Dental Surgeries: A Laboratory Experiment. *Polymers*, 14(12), 2439. <https://doi.org/10.3390/polym14122439>
- Aktı, A., Cengiz, Z. O., Gürses, G. y Serin, H. (2024). 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 (Basel, Switzerland)*, 17(15), 3862. <https://doi.org/10.3390/ma17153862>
- Alsarhan, M., Alnofaie, H., Ateeq, R. y Almahdy, A. (2018). The Effect of Chlorhexidine and Listerine® Mouthwashes on the Tensile Strength of Selected Absorbable Sutures: An *In Vitro* Study. *BioMed research international*, 8531706. <https://doi.org/10.1155/2018/8531706>
- Alves de Oliveira, M., Arcanjo, A., Castro, F., Fernandes, J. C. H. y Fernandes, G. V. O. (2024). Evaluating and comparing the tensile strength and clinical behavior of monofilament polyamide and multifilament silk sutures: A systematic review. *Surgeries*, 5(2), 350–366. <https://doi.org/10.3390/surgeries5020029>
- Anushya, P., Ganesh, S. B. y Jayalakshmi, S. (2022). Evaluation of tensile strength of surgical absorbable and nonabsorbable suture materials after immersion in different fruit juices: An in vitro study. *Journal of advanced pharmaceutical technology & research*, 13(Suppl 1), S108–S111. https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_267_22

- Arce, J., Palacios, A., Alvítez-Temoche, D., Mendoza-Azpur, G., Romero-Tapia, P. y Mayta-Tovalino, F. (2019). Tensile Strength of Novel Nonabsorbable PTFE (Teflon®) versus Other Suture Materials: An In Vitro Study. *International journal of dentistry*, 2019, 7419708. <https://doi.org/10.1155/2019/7419708>
- Awasthi, N., Ramanna, P. K., Lahiri, B., Das, A., Ravi, R. V. y Mishra, D. (2022). Impact of Fluoridated Mouthwashes on Strength and Durability of Three Different Synthetic Absorbable Suturing Materials: An In Vitro Study. *The journal of contemporary dental practice*, 23(4), 431–436.
- Cedillo, C. P. C., Quito, E. E. B. y Zhigui, J. A. J. (2022). Resistencia a la tracción del material de sutura para cirugía oral y periodontal: Una revisión narrativa. *Research, Society and Development*, 11(10), e45111032393. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32393>
- Ching, E. E. B., Chaiyasamut, T. y Vorakulpipat, C. (2024). In vitro study of tensile strength comparison of selected nonabsorbable and absorbable suture materials after immersion in 0.12% chlorhexidine gluconate. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 14(3), 201–210. https://doi.org/10.4103/jispcd.jispcd_162_23
- Das, A., Lahiri, B., Singh, P. K., Kumari, D., Mishra, D. y Bhushan, P. (2023). Assessment of the Impact of Commonly used Beverages on Durability of Suture Materials: An In Vitro Study. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 15(Suppl 1), S447–S450. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_575_22
- Haro Sarango, A. F., Chisag Pallmay, E. R., Ruiz Sarzosa, J. P. y Caicedo Pozo, J. E. (2024). Types and classification of investigations. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1927>
- Kuzu, T. E. (2022). Comparison Tensile Strength of Different Suture Materials. *Cumhuriyet Dental Journal*, 24(4), 355-360.
- Menon, V. V., Madhavan, S., Chacko, T., Gopalakrishnan, S., Jacob, J., & Parayancode, A.

- (2019). Comparative Assessment of Force Decay of the Elastomeric Chain With the Use of Various Mouth Rinses in Simulated Oral Environment: An *In Vitro* Study. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 11(Suppl 2), S269–S273. https://doi.org/10.4103/JPBS.JPBS_9_19
- Ojastha, B. L. y Jeevitha, M. (2023). An Evaluation of the Tensile Strength of Polyglactin Sutures After Immersion in Different Herbal Mouthwashes: An In Vitro Study. *Cureus*, 15(8), e43407. <https://doi.org/10.7759/cureus.43407>
- Varma, S., Jaber, M., Fanas, S., Desai, V., Al Razouk, A. y Nasser, S. (2020). Effect of hyaluronic acid in modifying tensile strength of nonabsorbable suture materials: An in vitro study. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(1), 16. https://doi.org/10.4103/jispcd.jispcd_343_19
- Weber, J., Bonn, E. L., Auer, D. L., Kirschneck, C., Buchalla, W., Scholz, K. J., & Cieplik, F. (2023). Preprocedural mouthwashes for infection control in dentistry-an update. *Clinical oral investigations*, 27(Suppl 1), 33–44. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04953-z>

IX. ANEXOS

9.1. Anexo A

9.1.1. Ficha de recolección de datos del grupo pre inmersión

Hilos de sutura	Resistencia a la tracción			
	N°	Área	Fuerza	Esfuerzo
Ácido Poliglicólico (4-0)	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Seda Negra (4-0)	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
Nylon (4-0)	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

9.1.2. Ficha de recolección de datos del grupo 2 a los 7 días y 14 días sumergidos en

Listerine

Hilos de sutura	N°	Resistencia a la tracción					
		7 días			14 días		
		Área	Fuerza	Esfuerzo	Área	Fuerza	Esfuerzo
Ácido Poliglicólico (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Seda Negra (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Nylon (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

9.1.3. Ficha de recolección de datos del grupo 3 a los 7 días y 14 días sumergidos en clorhexidina 0.12%

Hilos de sutura	N°	Resistencia a la tracción					
		7 días			14 días		
		Área	Fuerza	Esfuerzo	Área	Fuerza	Esfuerzo
Ácido Poliglicólico (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Seda Negra (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Nylon (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

9.1.4. Ficha de recolección de datos del grupo 4 a los 7 días y 14 días sumergidos en Saliva artificial

Hilos de sutura	N°	Resistencia a la tracción					
		7 días			14 días		
		Área	Fuerza	Esfuerzo	Área	Fuerza	Esfuerzo
Ácido Poliglicólico (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Seda Negra (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
Nylon (4-0)	1						
	2						
	3						
	4						
	5						

9.2 Anexo B

9.2.1. Constancia de aprobación de Plan de Tesis



Universidad Nacional
Federico Villarreal

FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA

"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la
conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO

CONSTANCIA

**LA OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL**

DEJA CONSTANCIA:

Que el presente, tema: «**RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA ABSORBIBLE Y NO ABSORBIBLES SUMERGIDOS EN ENJUAGUES BUCALES A DIFERENTES TIEMPOS**», del Plan de Tesis del Bachiller **MEDRANO OYOLA JORGE LUIS**, se encuentra APROBADO, para su ejecución y dar término, para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista, de acuerdo a las pautas y correcciones respectivas, según lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Federico Villarreal, aprobado mediante R.R. N°2900-2018-UNFV.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Pueblo Libre, 6 de noviembre de 2024



Firmado digitalmente por:
MUNAYCO MAGALLANES
Americo Alejandro FAU 20170034289
sofi
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 06/11/2024 18:18:20-0500

Dr. AMÉRICO A. MUNAYCO MAGALLANES
JEFE
OFICINA DE GRADOS Y GESTIÓN DEL EGRESADO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

N° 060-PTA-2024

NT: 079906-2024

AAMM/Luz V.

Calle San Marcos N°351 – Pueblo Libre
e-mail: ogt.fo@unfv.edu.pe

Telef.: 7480888 - 8335

9.3. Anexo C

9.3.1. Constancia del laboratorio HTL



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 4

INFORME DE ENSAYO N°		IE-0189-2024	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	02-12-2024
"ENSAYO DE TRACCIÓN EN HILOS DE SUTURA ODONTOLÓGICO"					
1. DATOS DE LOS TESISISTAS					
Nombre de tesis	"RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DE HILOS DE SUTURA ABSORBIBLE Y NO ABSORBIBLES SUMERGIDOS EN ENJUAGUES BUCALES A DIFERENTES TIEMPOS"				
Nombres y Apellidos	Jorge Luis Medrano Oyola				
Dni	70157497				
Dirección	A.H.2 de Agosto Calle Miguel Grau Mz E Lt 7				
2. EQUIPOS UTILIZADOS					
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.		
Maquina de Ensayos Mecánicos Vernier Digital	LG CMT- 5L Mitutoyo - 200 mm	0.001N 0.01mm			
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
Muestras de hilos de sutura odontológico	Cantidad	: Ciento y Quince (105) 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 odontológico			
	Grupo 1	: Ácido Poliglicólico			
	Grupo 2	: Nylon			
	Grupo 3	: Seda Negra			
4. RECEPCIÓN DE MUESTRAS					
Fecha de Recepción de muestras	13 de Noviembre del 2024				
Fecha de Ensayo	13 de Noviembre del 2024 al 28 de Noviembre del 2024				
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentas 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima				
El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.					
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO					
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:					
PROCEDIMIENTO	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				
6. CONDICIONES DE ENSAYO					
	Inicial	Final			
Temperatura	21.1 °C	21.1 °C			
Humedad Relativa	68.0 %HR	68.0 %HR			

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

9.4 Anexo D

9.4.1. Certificado de calibración de la Máquina de Ensayo Uniaxial



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LFP - C - 044 - 2024

Laboratorio de Fuerza, Torque y Presión

Consistente con las capacidades de medida y
Calibración (CMC – MRA)

Página 1 de 4

Expediente	1052981	<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>Este certificado es consistente con las capacidades que se incluyen en el Apéndice C del MRA elaborado por el CIPM. En el marco del MRA, todos los institutos participantes reconocen entre sí la validez de sus certificados de calibración y medición para las magnitudes, alcances e incertidumbres de medición especificados en el Apéndice C (para más detalles ver http://www.bipm.org).</p> <p><i>This certificate is consistent with the capabilities that are included in Appendix C of the MRA drawn up by the CIPM. Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see http://www.bipm.org).</i></p>
Solicitante	HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C.	
Dirección	Jirón Nepentas 364 urb. san silvestre San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	MAQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL	
Intervalo de Indicaciones	0 N a 5 000 N	
Resolución	0,01 N	
Marca	NO INDICA	
Modelo	CMT-5L	
Número de Serie	7419	
Procedencia	NO INDICA	
Clase de Exactitud	NO INDICA	
Fecha de Calibración	2024-04-25	

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



Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

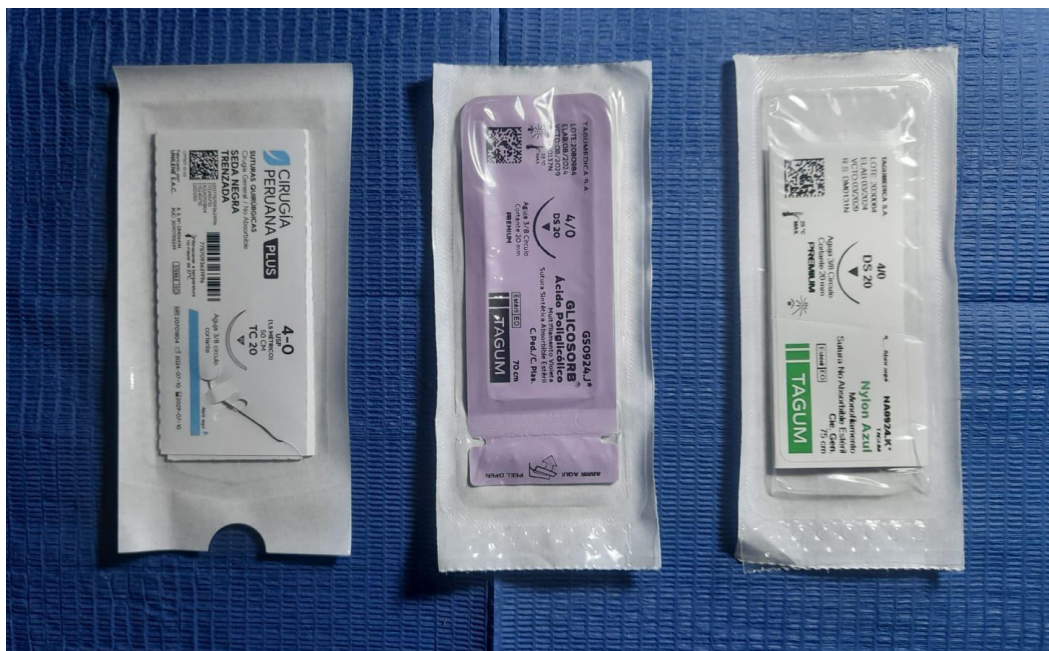
Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe



9.5. Anexo E

9.5.1. Procedimiento

1. Selección de los hilos de sutura



2. Selección de los enjuagues bucales



3. Preparación de saliva artificial



4. Colocación de las muestras en cada recipiente



5. Almacenamiento de las muestras en una incubadora a 37°C



6. Medición de la fuerza de tracción por la MAQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL



9.6. Anexo F

9.6.1. Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad							
	Grupos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Inicio	saliva inicio poliglicolico	,173	5	,200*	,961	5	,813
	chx inicio poliglicolico	,173	5	,200*	,961	5	,813
	listerine inicio poliglicolico	,173	5	,200*	,961	5	,813
	saliva inicio nylon	,182	5	,200*	,981	5	,940
	chx inicio nylon	,182	5	,200*	,981	5	,940
	listerine inicio nylon	,182	5	,200*	,981	5	,940
	saliva inicio negra	,227	5	,200*	,893	5	,372
	chx inicio negra	,227	5	,200*	,893	5	,372
	listerine inicio negra	,227	5	,200*	,893	5	,372
dia7	saliva inicio poliglicolico	,191	5	,200*	,955	5	,776
	chx inicio poliglicolico	,284	5	,200*	,815	5	,107
	listerine inicio poliglicolico	,319	5	,108	,885	5	,334
	saliva inicio nylon	,175	5	,200*	,965	5	,840
	chx inicio nylon	,185	5	,200*	,963	5	,826
	listerine inicio nylon	,213	5	,200*	,901	5	,415
	saliva inicio negra	,286	5	,200*	,822	5	,121
	chx inicio negra	,150	5	,200*	,976	5	,910
	listerine inicio negra	,424	5	,004	,681	5	,006
dia14	saliva inicio poliglicolico	,204	5	,200*	,941	5	,676
	chx inicio poliglicolico	,303	5	,151	,870	5	,266
	listerine inicio poliglicolico	,242	5	,200*	,961	5	,818
	saliva inicio nylon	,300	5	,161	,856	5	,213
	chx inicio nylon	,214	5	,200*	,963	5	,829
	listerine inicio nylon	,160	5	,200*	,986	5	,962
	saliva inicio negra	,233	5	,200*	,961	5	,815
	chx inicio negra	,323	5	,096	,851	5	,196
	listerine inicio negra	,266	5	,200*	,844	5	,175

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

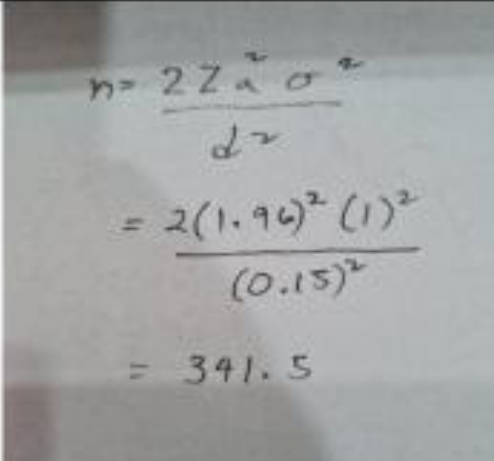
a. Corrección de significación de Lilliefors

9.7. Anexo G

9.7.1. Cálculo de muestra

SAMPLE SIZE CALCULATION

The sample of interest was 540, and the confidence interval was 95%. The margin of error was set at 15%. The formula^[20] used for the computation of sample size is seen in Figure 1. The initial computation of n yielded 341.5. However, based on previous studies, a maximum of 10 and a minimum of 5 suture samples per suture type and time period were used. Therefore, it was decided to increase the sample size to 540 to accommodate 10 suture samples per suture type, immersion medium, and period.

<p>If $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$</p> $n_0 = \frac{2 Z_{\alpha}^2 \sigma^2}{d^2}$	 <p>Handwritten calculation showing the steps to find the sample size n:</p> $n = \frac{2 Z_{\alpha}^2 \sigma^2}{d^2}$ $= \frac{2(1.96)^2 (1)^2}{(0.15)^2}$ $= 341.5$
---	--

9.8. Anexo H

9.8.1 Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores	Metodología
¿Cuál es la resistencia a la tracción de hilos de sutura absorbible y no absorbibles sumergidos en enjuagues bucales a diferentes tiempos?	<p>Objetivo general</p> <p>-Comparar la resistencia a la tracción de hilo absorbible y no absorbibles inmersos en enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Evaluar los promedios de resistencia a la tracción de hilos de suturas absorbibles y no absorbibles sometidos a enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.</p> <p>- Estimar las comparaciones múltiples entre grupos de hilos de suturas, al inicio, a los 7 días y 14 días.</p> <p>- Determinar las comparaciones múltiples entre parejas de grupos de hilos y enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.</p>	Existe diferencia estadísticamente significativa entre la resistencia a la tracción de hilos de sutura sumergidos en enjuagues bucales al inicio, a los 7 días y 14 días.	<p>Variables independientes:</p> <p>-Hilos de sutura</p> <p>Indicador:</p> <p>Tipo de material</p> <p>-Enjuagues bucales</p> <p>Indicador:</p> <p>Tipo de material</p> <p>-Tiempo</p> <p>Indicador:</p> <p>Cronómetro</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>-Resistencia a la tracción</p> <p>Indicador:</p> <p>Máquina de Ensayo Uniaxial</p>	<p>Tipo:</p> <p>Experimental in vitro, longitudinal, prospectivo y comparativo.</p> <p>Población:</p> <p>Hilos de sutura Ácido Poliglicólico (4-0), Seda Negra (4-0) y Nylon (4-0)</p> <p>Muestra:</p> <p>105 hilos de sutura, divididos en 35 por cada hilo, en subgrupos (n=5) de acuerdo al enjuague bucal, saliva artificial y al tiempo.</p> <p>Análisis de datos:</p> <p>Se utilizó un programa Excel para ordenar los datos procesados en el paquete estadístico STATA v.17. Para la estadística descriptiva se realizó un análisis de la media y desviación estándar, para la estadística inferencial, se realizó la prueba de normalidad, la prueba ANOVA, y post hoc de Bonferroni. Se tuvo en cuenta como resultado estadísticamente significativo un $p < 0.05$.</p>