

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de postgrado en Periodoncia



Título: efectividad del colutorio de Plantago major frente al de clorhexidina en el control de la placa bacteriana en adolescentes de 12 a 22 años con tratamiento ortodóncico.

Tesina para la obtención de título de Especialista en Periodoncia

Directora: Dra. María Isabel Brusca

Tutora: Dra. Olga Antonenko

Autora: Od. Silvia Lourdes González Laffont

sglaffont@gmail.com

Diciembre 2021

Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivo: determinar la efectividad del colutorio de Plantago mayor (Llantén) frente al colutorio de clorhexidina 0.20% en el control de la placa bacteriana en adolescentes de 12 a 22 años que presentan aparatología ortodóncica. **Materiales y métodos:** el estudio fue comparativo y prospectivo, se identificaron pacientes entre 12 y 22 años, se formaron dos grupos experimentales 1 y 2 de 45 pacientes cada uno, a los cuales se les realizará el índice de profundidad al sondaje (PS) y el índice Gingival de Løe y Silness (IG), índice de sangrado al sondaje (SS) en los dientes de Ramfjord, con sonda periodontal, tipo North Carolina (Hu-Friedy). Para el grupo experimental A, la aplicación fue de colutorio a base de Plantago mayor durante 30 segundos dos veces al día por 14 días, para el grupo experimental B la aplicación fue de colutorio a base de clorhexidina 0.20% por 30 segundos dos veces al día por 14 días. El ensayo clínico fue a doble ciego y estuvo a cargo del mismo operador. Toda la muestra proveniente del sector privado se encontraba en tratamiento ortodóncico con brackets metálicos, técnica de arco recto del Dr. Roth 0,22". A todos los participantes de esta investigación se les proporcionó información e instrucción sobre las técnicas de cepillado, cepillo y asesoramiento sobre los diferentes elementos de higiene bucal. Los controles se realizaron a los 14 días de aplicación con el índice de Placa y el índice Gingival de Løe y Silness, índice de sangrado al sondaje, registrando los datos en una planilla de observación. Los pacientes, padres, tutores recibieron el consentimiento informado. El análisis estadístico utilizado fue descriptivo y para determinar si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos se utilizó la prueba de "t" de Student. **Resultados:** la PS, el IG y el de SS de los grupos antes del uso de los colutorios fue mayormente malo, a los 14 días de aplicación el colutorio de Plantago mayor logro un buen índice gingival y de placa, reduciendo significativamente el sangrado. **Conclusiones:** la efectividad del colutorio de Plantago mayor es igual que el colutorio de clorhexidina 0.20% en el control de la placa bacteriana.

Cabe destacar que no generó alteraciones de gusto, ni cambio de color en las piezas dentarias. Son necesarias más investigaciones para ampliar los resultados.

Palabras clave: Plantago major, clorhexidina, fitoterapia.

ABSTRACT

Objective: to determine the effectiveness of the *Plantago major* (Plantain) mouthwash compared to the 0.20% chlorhexidine mouthwash in the control of bacterial plaque in adolescents aged 12 to 22 years with orthodontic appliances. **Materials and methods:** the study was comparative and prospective, patients between 12 and 22 years old were identified, two experimental groups 1 and 2 of 45 patients each were formed, to which the probing depth index (PS) and the Gingival index of Löe and Silness (IG), index of bleeding on probing (SS) in Ramfjord teeth, with periodontal probe, North Carolina type (Hu-Friedy). For the experimental group A, the application was of mouthwash based on *Plantago major* for 30 seconds twice a day for 14 days, for the experimental group B the application was of mouthwash based on 0.20% chlorhexidine for 30 seconds twice a day for 14 days. The clinical trial was double blind and was carried out by the same operator. The entire sample from the private sector was undergoing orthodontic treatment with metal brackets, Dr. Roth's 0.22" straight arch technique. All participants in this research were provided with information and instruction on brushing techniques, brushing and advice on the different elements of oral hygiene. Controls were carried out after 14 days of application with the Plaque index and the Löe and Silness Gingival index, bleeding index on probing, recording the data on an observation sheet. The patients, parents, guardians received informed consent. The statistical analysis used was descriptive and to determine if there is a significant difference between the means of two groups, the Student "t" test was used. **Results:** the PS, the GI and the SS of the groups before the use of the mouthwashes were mostly bad. After 14 days of application, the *Plantago major* mouthwash achieved a good gingival and plaque index, significantly reducing bleeding. **Conclusions:** the effectiveness of the *Plantago major* mouthwash is the same as the 0.20% chlorhexidine mouthwash in controlling bacterial plaque. It should be noted that it does not generate taste alterations or color change in the teeth. More research is needed to expand the results.

Key words: *Plantago major*, chlorhexidine, phytotherapy.

DEDICATORIA

No te rindas

*No te rindas, aun estas a tiempo
de alcanzar y comenzar de nuevo,
aceptar tus sombras, enterrar tus miedos,
liberar el lastre, retomar el vuelo.*

*No te rindas que la vida es eso,
continuar el viaje,
perseguir tus sueños,
destrabar el tiempo,
correr los escombros y destapar el cielo.*

*No te rindas, por favor no cedas,
aunque el frio queme,
aunque el miedo muerda,
aunque el sol se esconda y se calle el viento,
aún hay fuego en tu alma,
aún hay vida en tus sueños,
porque la vida es tuya y tuyo también el deseo,
porque lo has querido y porque te quiero.*

*Porque existe el vino y el amor, es cierto,
porque no hay heridas que no cure el tiempo,
abrir las puertas quitar los cerrojos,
abandonar las murallas que te protegieron.*

*Vivir la vida y aceptar el reto,
recuperar la risa, ensayar el canto,
bajar la guardia y extender las manos,
desplegar las alas e intentar de nuevo,
celebrar la vida y retomar los cielos,*

*No te rindas por favor no cedas,
aunque el frio queme,
aunque el miedo muerda,
aunque el sol se ponga y se calle el viento,
aún hay fuego en tu alma,
aún hay vida en tus sueños,
porque cada día es un comienzo,
porque esta es la hora y el mejor momento,
porque no estás sola,
porque yo te quiero.*

Mario Benedetti

AGRADECIMIENTOS

A Marisa. Por darme esta oportunidad de crecer y por confiar en mi capacidad en todo momento. Gracias.

A todos los docentes de la carrera. Por su permanente apoyo y colaboración en mi formación. En particular a Olga, por sus clases geniales y su dulzura. Gracias.

A todos mis compañeros. Por su compañía, su sentido del humor y nuestras charlas fuera de la facu. En especial a Agustín, Julián y Marina. Gracias.

A mis profes preferidos, Diego y Fede. Porque encontrarlos fue una guía decisiva. Gracias.

A Patricio. Por enseñarme los domingos. Por contestar todas mis preguntas sin importar el horario. Y sobre todo darme confianza. Gracias.

A mi familia. Por su apoyo incondicional, por quererme y soportar mi mal humor. En especial a mi mamá, porque es y será siempre el pilar más importante y el ejemplo a seguir. Gracias.

A Fernando y Santi. Por construir conmigo una familia. Por darle sentido a mis días. Por ayudarme cuando no encontraba el rumbo. Gracias amores de mi vida.

ABREVIATURAS

PM: Plantago major

MTC: medicina tradicional complementaria

OMS: Organización Mundial de la Salud

ATM: articulación temporo mandibular

AAP: asociación americana de periodoncia

EPP: asociación europea de periodoncia

PS: profundidad al sondaje

SS: sangrado al sondaje

IG: índice gingival

CHX: clorhexidina

ISG: superficies sangrantes de la boca

CONTENIDO

RESUMEN	<i>i</i>
ABSTRACT.....	<i>iii</i>
DEDICATORIA	<i>iv</i>
AGRADECIMIENTOS	<i>v</i>
ABREVIATURAS.....	<i>vi</i>
INTRODUCCIÓN	- 1 -
ORTODONCIA	- 6 -
Agentes químicos.....	- 9 -
Bis-biguanidas y ortodoncia.	- 9 -
Aparatología ortodónica.....	- 10 -
Efectos indeseados en el tratamiento.	- 10 -
Lesiones asociadas a la aparatología ortodónica.	- 12 -
CLASIFICACIÓN.....	- 14 -
ENFERMEDADES GINGIVALES	- 17 -
Gingivitis.	- 17 -
Biofilm.....	- 18 -
ANTISÉPTICOS.....	- 21 -
Descripción del Digluconato de Clorhexidina	- 21 -
PLANTAS MEDICINALES	- 27 -
PLANTAGO MAJOR.....	- 35 -
Descripción Botánica	- 35 -

METODOLOGÍA.....	- 41 -
HIPÓTESIS.....	- 41 -
OBJETIVOS.....	- 44 -
MATERIALES Y MÉTODOS.....	- 45 -
RESULTADOS.....	- 55 -
DISCUSIÓN.....	- 100 -
CONCLUSIÓN	- 110 -
BIBLIOGRAFÍA.....	- 112 -
ANEXOS.....	a

INTRODUCCIÓN

La diversidad de los ecosistemas del planeta, así como los avances en los estudios químicos y farmacológicos han estimulado la investigación sobre especies de plantas, lo que contribuye a obtener nuevos productos farmacológicamente activos.¹

Ello justifica que se deban realizar estudios basados en el conocimiento de las plantas utilizadas en el tratamiento de las enfermedades bucales, identificando las especies con potencial de uso probado y seguro en odontología.² De allí surge la idea del presente trabajo.

El conocimiento científico de ciertas especies de plantas es un tanto desconocido, por lo que es necesario continuar investigando los recursos naturales. Estos conocimientos permitirán determinar los principios activos de las plantas medicinales y estudiar su actividad en el organismo para después aislarlos.^{3,4}

En el área de salud dental, diversas plantas medicinales son utilizadas en disímiles formulaciones farmacéuticas. Existen variadas presentaciones tales como enjuagues bucales, colutorios, soluciones tópicas, pastas dentales, entre otros, los que han reportado beneficios a la población.⁵

Los tratamientos con plantas medicinales, son la forma más popular de medicina tradicional.⁶ si bien la medicina moderna está bien desarrollada en la mayor parte del mundo, según la Organización Mundial de la Salud, en la actualidad, dos tercios de la población de los países con economías periféricas recurren a la medicina tradicional, como un sistema complementario (MTC) a la medicina alopática o científica.

La medicina tradicional es una parte importante y con frecuencia subestimada de los servicios de salud. En algunos países, la medicina tradicional o medicina no convencional suele

denominarse medicina complementaria. Históricamente, la medicina tradicional se ha utilizado para mantener la salud, y prevenir y tratar enfermedades, en particular enfermedades crónicas.

La estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023 es que se aproveche la contribución potencial de la MTC a la salud, el bienestar y la atención de salud centrada en las personas; y promuevan la utilización segura y eficaz de la MTC a través de la reglamentación y la investigación, así como mediante la incorporación de productos, profesionales y prácticas en los sistemas de salud, según proceda.⁸

Este proyecto de investigación es relevante para el conocimiento de los profesionales de la salud bucal, y más para especialistas en periodoncia y ortodoncia, sobre las complicaciones en relación a la aparatología usada en el tratamiento de ortodoncia.

Según la OMS, la adolescencia es una edad crítica en lo que respecta a la higiene bucal, puesto que se ha demostrado que con el aumento de la edad la limpieza bucal es más deficiente.⁹

La salud periodontal en niños es aceptable, en preadolescentes se puede encontrar biofilm que puede ser eliminado con una profilaxis, pero en la adolescencia se ha podido observar una acumulación significativa de biofilm que puede provocar gingivitis la cual requiere un tratamiento minucioso.¹⁰

La prevalencia y gravedad de las periodontopatías varía en función de factores sociales, ambientales, enfermedades bucales y generales, y particularmente de la situación de higiene bucal individual. Los primeros signos de periodontopatías suelen ser evidentes después del segundo decenio de la vida. En estudios realizados en nuestro país se ha observado que las edades entre 15 y 18 se encuentran más afectada por gingivitis. La promoción y la prevención en periodoncia son el arma más eficaz para combatir las periodontopatías y su repercusión en la salud bucal de la población.¹¹

De todo lo mencionado anteriormente surge la necesidad de que todas las personas interesadas en el uso y consumo de las plantas medicinales, el personal médico y de especialistas junto con el equipo de salud cuenten con información fundamentada de las plantas con propiedades medicinales y del consumo que sus pacientes hagan de ellas.¹²

La importancia de este trabajo radica en que siendo las enfermedades periodontales de gran prevalencia en toda la población presentándose sobre todo en la población de nivel socioeconómico y grado de instrucción bajo es necesario encontrar alternativas de tratamiento que puedan estar al alcance de este sector de la población.

En la actualidad se investiga sobre el efecto de las distintas plantas medicinales y su uso en las enfermedades periodontales; sin embargo, se encuentra escasa información acerca del Plantago mayor; además de los efectos secundarios que este carece a diferencia de la clorhexidina, considerado “Gold estándar” en terapias periodontales. La clorhexidina es el antiséptico más utilizado en periodoncia, considerado el de mayor eficacia, concentrado en la reducción de masas bacterianas de los sitios infectados; numerosos ensayos clínicos han evidenciado inhibición de la formación de placa, así como también ha presentado beneficios clínicos y microbiológicos, pero con el pasar del tiempo se ha observado que el uso de este antiséptico puede provocar efectos colaterales.¹³ Por este motivo se requiere realizar el presente estudio con el propósito de presentar al colutorio de Plantago mayor como producto alternativo de la medicina natural y coadyuvante en la terapia periodontal.

Las afecciones de la cavidad bucal constituyen un problema de Salud Pública padecidas por el hombre en todo el mundo dada su alta prevalencia.¹⁴ La enfermedad gingival es considerada como la segunda alteración bucodental en cuanto a morbilidad, afectando a más de tres cuartas partes de la población.

La gingivitis asociada a la biopelícula dentobacteriana es la forma más común de las enfermedades periodontales y es considerada la fase inicial de la enfermedad periodontal, que se origina por la acumulación de placa supragingival en el margen gingival. La gingivitis inducida por placa se caracteriza por la inflamación de la encía, sin pérdida de inserción clínica. Dentro de los signos más frecuentes se encuentran el enrojecimiento y edema de la encía, sangrado al estímulo, cambios en la consistencia y contorno, presencia de placa y/o cálculo sin evidencia radiográfica de pérdida de la cresta ósea.

La gingivitis es un proceso inflamatorio que comienza en la niñez temprana. Se ha mostrado que el biofilm ubicado sobre las superficies dentales es la responsable del desarrollo de la gingivitis, que es el primer estadio de la mayoría de las formas de la enfermedad periodontal. La presencia de ésta se ha valorado a través de índices de higiene bucal que cuantifican la cantidad de placa dental.¹⁵

Por lo general puede controlarse con un buen cepillado. Pero las limitaciones de las prácticas de higiene cotidianas sugieren que se necesita la aplicación de otras estrategias, como el uso de geles o colutorios entre otras sustancias. La idea de utilizar colutorios para complementar las enfermedades periodontales como forma de tratamiento es muy atractiva debido a que son fáciles de utilizar.¹⁶

Por lo anteriormente expuesto se busca, mediante la evidencia científica ofrecer una opción diferente para el odontólogo en el momento de recomendar un tratamiento complementario para el tratamiento periodontal, que no ocasione efectos secundarios y que trascienda a toda la población.

Debido al alza en el uso de plantas medicinales en los últimos años, es esencial que su empleo sea en forma ética sobre sustento científico acreditado por investigaciones, es por ello que este estudio aspira a colaborar con ello.

Dentro de los pacientes que requieren atención odontológica, están aquellos que necesitan tratamiento ortodóncico, por lo que es fundamental la formación de equipos interdisciplinarios, en donde el periodoncista y el ortodoncista trabajan juntos por un objetivo común, tomando decisiones terapéuticas colectivas.

ORTODONCIA

La ortodoncia es una rama de la odontología que centra sus estudios en prevenir e incluso corregir malformaciones de arcadas dentarias, alteraciones del crecimiento, mal posiciones esqueléticas del maxilar y mandíbula, buscando un equilibrio anatómico, funcionalidad oclusal y mejora de la estética facial.

El tratamiento de ortodoncia actualmente es muy usado por jóvenes y adultos, con el objetivo de mejorar la función oclusal y sobre todo la estética, mejorando así su salud bucal.

La maloclusión se define como la oclusión anormal, es decir, cuando las caras oclusales de las piezas dentales del maxilar superior y de la mandíbula no tienen un correcto contacto o su posición no cumple ciertos parámetros considerados normales, en el tratamiento ortodóntico ocurren alteraciones que afectan a huesos, músculos, articulación y dientes.¹⁷

El tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos altera el medio ambiente bucal, aumenta la acumulación de placa, cambia la composición de la flora y dificulta la higiene del paciente. La gingivitis y las lesiones de mancha blanca alrededor de los aparatos fijos son efectos secundarios frecuentes cuando no se implementan programas de prevención. Los pacientes necesitan mayor orientación profesional en la selección de los productos y procedimientos de salud adecuados para sus necesidades individuales, y esto es responsabilidad del profesional.

El tratamiento de ortodoncia con aparatos fijos está asociado con la inflamación gingival, el sangrado, la hiperplasia gingival y las lesiones de mancha blanca, ya que crea áreas de retención que predisponen a la mayor acumulación de placa supragingival, la cual altera las condiciones normales del medio oral cambiando la composición de la flora bacteriana.

La higiene es más complicada de realizar especialmente cerca del margen gingival, en el área interproximal y alrededor de los brackets y las bandas, que son los lugares donde se presenta mayor descalcificación del esmalte e inflamación. Es por esto que los pacientes que van a iniciar un tratamiento de ortodoncia deben tener un buen estado gingival y un seguimiento continuo durante todo el periodo de tratamiento.

Un estudio observacional de corte transversal, en 64 sujetos 32 con ortodoncia y 32 sin ortodoncia se midió la profundidad de sondaje, en distintos sitios de la pieza dentaria, al tiempo que se evaluó el nivel de inserción clínica, la cantidad de placa bacteriana y el sangrado producido al realizar el sondaje. Como conclusión el grupo de adolescentes sin ortodoncia 15 mujeres y 17 hombres con una edad promedio de 16 años, mientras que el grupo de adolescentes con ortodoncia 9 mujeres y 23 hombres con una edad promedio de 15. Se encontró un gran número de diferencias estadísticas en los niveles de placa y en el sangrado al sondaje, en los dientes de la arcada superior de los adolescentes con ortodoncia.¹⁸

Una parte integral de la práctica de ortodoncia debe ser un programa estructurado de higiene oral que incluya una explicación detallada de la relación entre la placa bacteriana y la inflamación, un asesoramiento sobre la dieta, una capacitación al paciente sobre las técnicas y los productos disponibles para la eliminación de la placa y, por último, un monitoreo de la eficiencia de estos al ser usados por el paciente.

La placa bacteriana juega un papel clave en el proceso por el cual se producen las dos enfermedades bucales más comunes: la caries y la enfermedad periodontal, las cuales se generan cuando el equilibrio entre la respuesta inmune del huésped y la patogénesis microbiana se alteran. El tratamiento de ortodoncia crea nuevas áreas de retención y en combinación con una mala higiene oral dan lugar a un aumento en el número de microorganismos que pueden causar daño periodontal directamente por medio de la producción de toxinas bacterianas, enzimas, o los productos finales del metabolismo— e indirectamente por la estimulación de

respuestas inmunes que resultan en lesiones a los propios tejidos. La mayoría de los pacientes desarrollan gingivitis o hiperplasias en el primer o segundo mes después de colocados los brackets, siendo más marcado en la zona posterior y con el uso de bandas, especialmente en los molares superiores. Debido a los cambios hormonales, los adolescentes muestran mayor acumulación de placa e inflamación gingival antes, durante y después del tratamiento ortodóncico; los adultos suelen tener los dientes completamente erupcionados y coronas clínicas más largas que permiten la ubicación de bandas o brackets más oclusales, facilitando así la remoción de la placa bacteriana.

Durante el tratamiento ortodóncico y no solo al inicio del mismo, se debe proporcionar al paciente la información necesaria sobre los riesgos y efectos secundarios del tratamiento al que se está sometiendo, esto con el único fin, de apoyarnos en él para disminuir en lo posible las probabilidades de aparición de gingivitis y su avance si ya existiera.¹⁷

La evidencia indica que la placa bacteriana es la causa de la gingivitis que se produce cuando se acumula alrededor del margen gingival sano. Pero esta lesión gingival se puede resolver cuando la placa se elimina, ya sea con un método mecánico o químico que altere su composición microbiana y reduzca la proporción de patógenos a un nivel manejable por el huésped.

La gingivitis es considerado un proceso inflamatorio reversible del tejido gingival que causa cambios de la coloración normal, edema y sangrado, puede evolucionar a periodontitis con consecuencias locales por la afección de las estructuras de apoyo de las piezas dentarias, también se asocia a factores genéticos, la ingesta de carbohidratos en exceso, a su vez el consumo de dieta blanda que favorece la formación y acumulo de la placa bacteriana, así como enfermedades sistémicas que modifica la reacción inflamatoria y promueve el avance de la patología ante factores irritantes locales, HIV, leucemia, anemia, y desnutrición.¹⁹

Agentes químicos.

Los agentes antimicrobianos utilizados para inhibir la formación de placa bacteriana y por tanto para prevenir o resolver la gingivitis, sólo afectan la placa supragingival y pueden dividirse en antisépticos de bis-biguanidas, amonio cuaternario, fenólicos o aceites esenciales, iones metálicos y productos naturales, entre otros.

Los enjuagues bucales mejoran la higiene bucal cuando son un complemento al cepillado de los dientes y al uso del hilo dental. El uso prolongado de los agentes antimicrobianos plantea dos preocupaciones con respecto a la seguridad: el desarrollo de resistencia de los microorganismos y el riesgo de cáncer bucal asociado con el contenido de alcohol, que realmente no ha sido comprobado.

El buen control de placa bacteriana es el factor más importante en el mantenimiento de la salud periodontal y la prevención de lesiones de mancha blanca durante el tratamiento de ortodoncia. Los profesionales son los responsables de enseñarle a los pacientes los productos y procedimientos para lograrlo, y además deben monitorearlos y motivarlos periódicamente.

Bis-biguanidas y ortodoncia.

El digluconato de clorhexidina es el más conocido y ampliamente utilizado. Es eficiente cuando se usa dos veces al día como complemento del cepillado, 10 ml de una solución al 0,2% puede reducir la placa en un 50-55% y la gingivitis en un 45%.

Los efectos adversos son coloraciones marrones de los dientes y la lengua; formación de cálculos supragingivales, alteración del gusto y descamación bucal en los niños. Además, se han reportado algunas reacciones alérgicas, especialmente en las personas asiáticas, aunque no es tóxico. Su mecanismo de acción se debe a la ruptura de la pared celular bacteriana y la precipitación del contenido citoplasmático. Es útil para periodos cortos de hasta 2 semanas en las que la higiene oral puede ser difícil o imposible.

Aparatología ortodóncica.

Características de arco recto de Roth 0.22''

La técnica desarrollada por el Doctor Roth R. creó toda una corriente filosófica, diseñando un tipo de bracket con diferentes características particulares como la anulación de las ranuras donde se aloja el alambre, y el hecho que no hay necesidad de hacer dobleces previos a su colocación, lo que ahorra tiempo, mejora los resultados y facilita la forma de colocación del alambre.

El aparato de arco recto aparece aproximadamente en 1970, basando la posición dental en casos no ortodónticos ideales encontrados por el Dr. Lawrence Andrews. Generando una prescripción con torque y tip exactos, encontrados en la muestra de los casos ideales no ortodónticos y por lo tanto no tenían ningún tipo de rotación.

El Dr. Roth, después de haber estudiado 125 casos tratados con los brackets de arco recto de Andrews, encontró cuánto debía sobre corregir la posición de las piezas dentarias, para que al retirar los aparatos ellas se asentaran alcanzando la posición de los casos no ortodónticos ideales y así poder obtener una oclusión funcional mutuamente protegida con los cóndilos en Relación Céntrica.

Estas son las razones que le llevaron a crear su propia prescripción introduciendo sobre corrección tanto al torque como al tip, agregando rotación y antirrotación a los valores encontrados por Andrews.

Efectos indeseados en el tratamiento.

Durante el tratamiento pueden ocurrir alteraciones, como los movimientos dentarios indeseados, dolor, alteraciones gingivales, manchas blancas, reabsorción radicular, disfunción de ATM.⁸²

Apiñamiento dental: es un factor causal de enfermedades gingivales y periodontales, hay dos tipos de apiñamiento leve y severos, estos afectan la estética función y fonética, se debe elaborar un diagnóstico diferencial dependiendo el tipo de apiñamiento ya que si es severo estarían

indicadas las extracciones dentales, si la falta de espacio es mínima se realizara un tratamiento conservador, la ortodoncia a más de corregir la posición de las piezas dentarias, también interviene en la corrección de otras alteraciones causales de la mala posición dentaria.²⁰

Movimientos dentarios indeseados: conocido como pérdida de anclaje, este se debe a diferentes factores que son dientes, mucosa oral, implantes y dispositivos extraorales. Se deben tener en cuenta en la planificación de anclaje y movimiento dental.¹⁷

Exceso de cemento: puede actuar como factor irritante para los tejidos gingivales circundantes. Se debe utilizar una técnica adecuada de manera que se utilice la menor cantidad de cemento posible para que no se formen protuberancias que den como resultado una zona retenedora de placa bacteriana.²¹

Invasión del espesor biológico Es indispensable la conservación del espacio biológico, ya que existen diferentes situaciones que pueden provocar una invasión, entre estas la más destacadas encontramos, línea de terminación no se debe involucrar el espacio de la papila interdentaria o el punto de contacto, otro aspecto a considerar es que el operador coloque adecuadamente la aparatología fija, si las bandas se colocan de manera subgingival se produciría la invasión del espesor biológico en el contorno coronario. Cuando los espacios interproximales están ocupados por tejido óseo y tejido blando vestibular y lingual se considera que, al periodonto saludable, la invasión del espesor biológico podría resultar en la migración del epitelio de unión, pérdida de cresta alveolar, osteólisis localizada, recesiones, entre otras, no siempre se desarrollarán estas respuestas, la respuesta dependerá de la susceptibilidad del periodonto y de la virulencia de la placa.²²

Control mecánico de la placa bacteriana durante el tratamiento ortodóncico: La eliminación de la placa bacteriana es muy importante para conservar la vitalidad de los tejidos dentales ya que la

total erradicación y eficaz del biofilm dental por medios mecánicos, químicos o una combinación de ambos reducen perceptiblemente la ocurrencia y la severidad patológica.

La técnica de cepillado dental debe ser enseñada al paciente de manera clara y bajo la supervisión del profesional de salud, ya que este tiene que ser bien ejecutada para no acarrear problemas gingivales por la mala técnica de limpieza debe ser eficaz en el control de biofilm, en pacientes con aparatos ortodóncicos fijos la higiene oral adecuada debe ser, motivada y supervisada con el control de placa dental en cada cita. Enseñar el correcto uso de los cepillos ortodóncicos por la retención que los aparatos ortodóncicos fijos proporcionan el aumento de la acumulación de biopelícula, se considera eficaz el uso del hilo dental en el control de la placa y la gingivitis interproximal.²³

Lesiones asociadas a la aparatología ortodóntica.

Debido a su naturaleza, la aparatología ortodóntica suele ocasionar lesiones a nivel de los diferentes tejidos bucales, las lesiones que con mayor frecuencia se presentan en la mucosa oral son de tipo ulcerativas, traumáticas, eritematosas e hipertróficas.

Los diferentes aditamentos utilizados como brackets, bandas, ligas continuas o elastómeros, arcos linguales, arcos transpalatinos, placas expansoras fijas, etc. suelen ser los componentes de la aparatología ortodóntica que comúnmente son la causa, incluyendo a su vez algunas otras causadas por la falta de colaboración del paciente, errores en el diseño, elaboración y manejo de la aparatología fija o removible y accidentes en el transcurso del tratamiento (desprendimiento de aditamentos), entre las patologías más frecuentes asociadas se pueden resaltar las ulceraciones, erosiones, descamaciones y contusiones.

En estudios realizados en la India se evidenciaron las lesiones de etiología traumática como las mayormente asociadas al uso de aditamentos intraorales como aparatos protésicos y su roce con los tejidos blandos. Entre las que se destacan se encuentran las lesiones gingivales como

hipertrofia gingival originadas por la acumulación de placa bacteriana bien sea por hábitos propios del paciente o por condiciones generadoras como el exceso de adhesivo alrededor del bracket o bandas mal adaptadas, este último también asociado a la recesión gingival la cual también se relaciona con movimientos ortodónticos en dirección labial, de las lesiones en mucosa yugal o carrillo se destacan la úlcera traumática, clínicamente las úlceras reactivas agudas se observan como lesiones cubiertas por un exudado fibrinoso de color amarillo blanquecino, rodeadas por un halo eritematoso, se relacionan con grados variables de dolor e hiperestesia.

Al tratamiento de ortodoncia se le asocia el aumento del riesgo de la acumulación de placa bacteriana ya que se crean espacios en donde el acceso para la limpieza es complicado con los instrumentos básicos de higiene oral y por lo tanto el incremento de patologías asociadas a ella. De hecho, se convierte en una problemática de gran importancia porque se dificulta incluso las técnicas más sencillas pero que representan una gran diferencia como es el caso del hilo dental en donde se demostró en un estudio realizado por Zannatta, que los pacientes con ortodoncia de un tiempo mínimo de 6 meses y que usan regularmente hilo dental tienen mejores condiciones gingivales que aquellos que no utilizan la seda regularmente.²⁴

CLASIFICACIÓN

Utilizaremos en este trabajo de investigación la Clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales y periimplantares 2017 AAP-EFP.

Salud, enfermedades y alteraciones gingivales.²⁵

ENFERMEDADES Y ALTERACIONES PERIODONTALES		
Salud periodontal y enfermedades y alteraciones gingivales		
Salud periodontal y gingival	Gingivitis inducida por biofilm dental	Enfermedades gingivales no inducidas por biofilm dental

Criterios diagnósticos para salud y gingivitis inducida por placa bacteriana. El concepto de salud clínica varía según se considere al sitio o la boca en su conjunto (paciente). Se considera que un sitio presenta salud clínica en un periodonto intacto, cuando no hay sangrado al sondaje, ni eritema ni edema, y que presenta niveles fisiológicos óseos (rango de 1 a 3 mm apical al límite amelocementario). Los siguientes parámetros permiten valorar la salud en la práctica clínica a nivel del paciente.

	Gingivitis inducida por biofilm dental	Periodonto intacto
		Periodonto reducido en paciente sin periodontitis
		Periodonto reducido en pacientes con periodontitis tratado con éxito y estable
	Gingivitis inducida por biofilm dental	A Asociada exclusivamente a biofilm
	B Mediada por factores de riesgo sistémicos o locales	
	<i>i Factores de riesgo sistémicos (factores modificadores)</i>	
	a) Tabaquismo	
	b) Hiperglucemia	
	c) Factores nutricionales	
	d) Agentes farmacológicos	
	e) Hormonas sexuales esteroides	
	Pubertad	
	Ciclo menstrual	
	Embarazo	
	Anticonceptivos orales	
	f) Trastornos hematológicos	
	<i>ii Factores de riesgo locales (factores predisponentes)</i>	
	a) Factores retentivos de placa (restauraciones)	
	b) Sequedad bucal	
	<i>iii Hipertrofias gingivales inducidas por fármacos</i>	

IMPORTANTE:

- No hay evidencia robusta para diferenciar claramente gingivitis leve, moderada y severa, lo cual entonces sigue siendo una cuestión de juicio profesional.
- Se podría definir como gingivitis localizada cuando presentan sangrado al sondaje entre el 10 y 30% de los sitios ; generalizada > 30 % de los sitios
- Para fines epidemiológicos, un caso de periodontitis no puede ser simultáneamente definido como un caso de gingivitis. Por lo tanto, un paciente con antecedentes de periodontitis, con inflamación gingival sigue siendo un caso de periodontitis

Criterios diagnósticos para salud y gingivitis inducida por placa bacteriana.

El concepto de salud clínica varía según se considere al sitio o la boca en su conjunto (paciente).

Se considera que un sitio presenta salud clínica en un periodonto intacto, cuando no hay sangrado al sondaje, ni eritema ni edema, y que presenta niveles fisiológicos óseos (rango de 1 a 3 mm apical al límite amelocementario). Los siguientes parámetros permiten valorar la salud en la práctica clínica a nivel del paciente.

Periodonto intacto	Salud	Gingivitis
Pérdida de inserción clínica	No	No
Profundidad de sondaje ^a	≤ 3 mm	≤ 3 mm
Sangrado al sondaje ^a	< 10%	Si (≥ 10%)
Pérdida ósea radiográfica	No	No
Periodonto reducido en paciente sin periodontitis (1)	Salud	Gingivitis
Pérdida de inserción clínica	Sí	Sí
Profundidad de sondaje ^a	≤ 3 mm	≤ 3 mm
Sangrado al sondaje ^a	< 10%	Si (≥ 10%)
Pérdida ósea radiográfica	Posible	Posible
Paciente con periodontitis tratada con éxito y estable (2)	Salud	Gingivitis en paciente con antecedentes de periodontitis
Pérdida de inserción clínica	Sí	Sí
Profundidad de sondaje ^a (todas la zonas, asumiendo ausencia de pseudobolsas)	≤ 4 mm (ningún sitio con PS ≥4mm y SS) ^b	≤ 3 mm
Sangrado al sondaje ^a	< 10%	Si (≥ 10%)
Pérdida ósea radiográfica	Sí	Sí

ENFERMEDADES GINGIVALES

En este trabajo de investigación evaluaremos la gingivitis generada por biofilm dental.

Gingivitis.

Definición: Lesión reversible, que surge de la acumulación de placa bacteriana en la zona de unión de la pieza dental y encía, provoca una inflamación e infección leve en los tejidos blandos circundantes del diente, causando así la alteración de la morfología, ligero sangrado, edema, desadaptación de los tejidos que cubren a la pieza e incremento del flujo crevicular, en la cual no hay pérdida de la inserción conectiva gingival.

Puede ser localizada o generalizada, se origina por la acumulación de placa dentobacteriana debido a una mala higiene oral, por presencia del cálculo, y la irritación mecánica y por las irregularidades de la posición dentaria, factor que contribuye a su aparición.²⁶

Se localiza en la encía libre y la gingiva interdientaria, se observa con más frecuencia durante la dentición mixta y con menor frecuencia en la dentición permanente. El enrojecimiento y edema son las principales características clínicas, generalmente no presenta dolor, puede aparecer hiperplasia gingival, que ocasiona sangrado. La gingivitis se origina por efectos de los depósitos del biofilm, y la presencia de bacterias a nivel gingival las cuales activan el sistema inmune del huésped, este interviene con una respuesta inflamatoria, en la cual las células polimorfas nucleares se extravasan los vasos sanguíneos.²⁷

Las células inflamatorias migrarán siguiendo un gradiente quimiotáctico, hasta los tejidos, donde pondrán en marcha diferentes mecanismos para frenar a las bacterias y poder resolver el cuadro, la enfermedad gingival puede originar la aparición de bolsas falsa, donde se acumula la placa dentobacteriana y restos alimenticios. Las personas son susceptibles a experimentar mal aliento o al gusto, recurrente aun cuando la enfermedad no está avanzada.²⁷

Biofilm.

Los microorganismos que se encuentran en la cavidad oral pueden estar establecidas de dos formas: suspendidas en la saliva adoptando una forma planctónica y en la superficie dental en forma de una película gelatinosa adherente conocido como biofilm dental.

Etiología de la gingivitis.

Se origina por los efectos que producen los depósitos de placa bacteriana a largo plazo, compuesta de bacterias y restos alimenticios, se desarrolla en la superficie de las piezas dentarias, si esta no es removida, se convierte en un depósito duro conocido como cálculo. Estos irritan e inflaman las encías, y las bacterias y toxinas que permanecen adheridas, producen inflamación e infección.²⁸

Características clínicas: se aprecia una encía inflamada, con un contorno gingival alargado debido a la existencia de edema o fibrosis, una pigmentación roja o azulada, una temperatura sulcular elevada, sangrado al sondaje y un incremento del sangrado gingival.²⁹

El tejido gingival que con el uso del cepillo dental tiende a sangrar, inclusive con un cepillado suave, estas encías se muestran sensibles sólo al tacto, son indoloras si no se manipulan.³⁰

Fases de evolución de la gingivitis.

Lesión inicial: está caracterizada por un aumento de la circulación sanguínea por vasodilatación, se presentan vasculitis debido a la aparición de neutrófilos polimorfo nucleares, esto no se puede divisar de manera clínica, consiste que los depósitos de placa bacteriana permanecen en la cavidad bucal y no son removidos de dos a cuatro días, debido a la mala higiene y deficiencia técnica de cepillado.³¹

Lesión temprana: se presenta entre el cuarto y séptimo día, se presenta con una infiltración de leucocitos en el tejido conectivo, bajo el epitelio de unión, es muy difícil determinar cuándo aparece realmente la enfermedad gingival, pues las la inflamación temprana reflejan un gran aumento en los niveles de actividad de los mecanismos normales de defensa que operan en los tejidos gingivales, en esta etapa se observan signos clínicos como un ligero edema, marcado eritema gingival, hemorragia al sondaje, proliferación vascular y mayor destrucción de las fibras colágena que en la lesión inicial.³²

Lesión establecida: se la denomina como una gingivitis crónica, y su aparición se da entre los días 14, aquí se aprecia un éxtasis sanguíneo que alteran el retorno venoso y producen anoxemia gingival, lo que resulta característico de la enfermedad en esta etapa, la gingiva tomara un color azul por efecto de la anoxemia y la descomposición de la hemoglobina. Encontramos marcado edema y eritema gingival, además de cambios en la textura e inflamación, de moderada a intensa.³¹

Lesión avanzada: la lesión ha aumentado significativamente y se produce el avance de la lesión llegando hasta el hueso alveolar, las respuestas celulares y humores descritos anteriormente son capaces de manejar el reto bacteriano, existen dos situaciones, el hospedero a nivel local tiene una respuesta más destructiva, la presencia de placa subgingival inhibe los componentes de respuesta de las células polimorfo nucleares y de las células endoteliales, volviendo menos efectiva la producción de anticuerpos. El segundo factor corresponde a los factores que modifican la respuesta del hospedero, enfermedades sistémicas, variaciones genéticas y el hábito tabáquico, generalmente predisponen al individuo a una respuesta más destructiva de los tejidos dentales alterando el balance entre producción y destrucción de colágeno.³²

Hiperplasia o agrandamiento gingival

La hiperplasia o agrandamiento gingival es el aumento del volumen gingival, este crece tanto en altura como en grosor o ambos a expensas de la porción gingival libre o de la encía insertada están relacionada con los dientes que ya a erupcionado correctamente. Cuando el margen gingival sobrepasa el límite amelocementario en más 1 mm hacia la corona se produce el agrandamiento gingival libre en altura, esto dificulta el tratamiento de ortodoncia, puede ser producido antes del tratamiento por acúmulo de placa bacteriana o durante el tratamiento por la irritación de las bandas y brackets.³³

El plan de tratamiento de enfermedades gingivales se inicia con Terapia Básica, que se apoya en cuatro pilares fundamentales y consiste básicamente en el diagnóstico, pronóstico, plan de tratamiento y mantenimiento.

Una vez realizada la Terapia Básica se realiza una reevaluación a los 30/45 días y a partir de los resultados obtenidos puede realizarse la Terapia Complementaria. La misma puede ser farmacológica o quirúrgica.

Durante el tratamiento de ortodoncia suelen utilizarse como parte de la Terapia Básica o Complementaria antisépticos.

ANTISÉPTICOS

Descripción del Digluconato de Clorhexidina

El gluconato de clorhexidina es un agente antimicrobiano tópico que se utiliza para enjuagues bucales en el tratamiento de la gingivitis y de la enfermedad periodontal y tópicamente en la preparación de la piel del paciente antes de una operación quirúrgica, lavado de heridas, y tratamiento del acné vulgar. Otros usos de la clorhexidina incluyen la profilaxis y el tratamiento de las infecciones de boca, la estomatitis, la estomatitis ulcerativa y la gingivitis aguda ulcerativa necrotizante. Los enjuagues de clorhexidina se utilizan también para tratar y prevenir las mucositis en los pacientes tratados con fármacos anticancerosos. La clorhexidina se incorpora también a una serie de instrumentos médicos, como catéteres intravenosos, vendajes antimicrobianos e implantes dentales. El espectro antibacteriano de la clorhexidina incluye tanto a bacterias Gram-positivas como Gram negativas, algunos virus como el HIV y algunos hongos, pero sólo es esporicida a elevadas temperaturas. La actividad antiséptica de la clorhexidina es superior a la de la povidona, la espuma de alcohol y el hexaclorofeno. La clorhexidina es un antiséptico tópico ideal, debido a su persistente actividad sobre la piel con el uso continuo, un efecto muy rápido y una mínima absorción, aunque se han asociado algunas reacciones alérgicas al tratamiento tópico con clorhexidina.³⁴

Mecanismo de acción.

La clorhexidina desestabiliza y penetra las membranas de las células bacterianas. La clorhexidina precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana, inhibiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y la muerte celular. En las bacterias Gram-negativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas. La membrana interna de estos microorganismos no

es destruida, pero es impedida la absorción de pequeñas moléculas. A bajas concentraciones, la clorhexidina exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. Los siguientes microorganismos muestran una alta susceptibilidad a la clorhexidina: *Estreptococos*, *estafilococos*, *Cándida albicans*, *Escherichia coli*, *salmonellas*, y bacterias anaeróbicas. Las cepas de *Proteus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* y cocos gram-negativos muestran una baja susceptibilidad a la clorhexidina. Los estudios clínicos han demostrado que no hay un aumento significativo de la resistencia bacteriana ni desarrollo de infecciones oportunistas durante el tratamiento a largo plazo con clorhexidina.³⁵

Estructura y características químicas.

“La clorhexidina es una molécula bicatiónica simétrica, es un dímero proguanil considerado como una bisguanida, la cual está conectada por una cadena central hexametileno, en cada extremo se enlaza un radical paraclorofenil (2 anillos 4 clorofenil), resultando su nombre completo: paraclorofenilbiguanida”.³⁶

La clorhexidina es un puente de hexametileno, pues es considerada una base dicatiónica, compuesta por dos cargas positivas en los extremos de dicho puente, este compuesto dicatiónico soporta un pH superior a 3.5, dando que presenta una propiedad de interacción con los aniones lo que es relevante para su seguridad, eficacia, efectos colaterales y su dificultad para formularla en productos de uso diario. Al ser este un compuesto base se mantiene sólido en forma de sal y se la distribuye como sal de digluconato puesto que es un compuesto soluble al ser expuesta al agua.^{36,37}

La clorhexidina se la considera científicamente como un antibacteriano de segunda generación, además de presentar un gran número de propiedades, pero entre los más importantes es la sustantividad, que se encarga de que los cristales de la hidroxiapatita que los encontramos en el

esmalte dental se unan de una manera única a la película bacteriana y a proteínas salivales, de esta manera evitamos la colonización de bacterias en un entorno bucal.³⁸

Indicaciones.

Los principales usos exclusivos de la clorhexidina en el área de salud-odontológica son, para tratamientos de gingivitis y periodontitis, este medicamento contribuye a prevenir futuras infecciones post quirúrgicas como es el caso de extracciones y colocación de implantes dentales, pues es un cicatrizante efectivo y ayuda a controlar la placa bacteriana en lugares donde no tiene una higiene bucal adecuada. Además, es utilizado como irritante endodóntico específicamente en dientes deciduos.^{38,39}

Efectos adversos.

El principal efecto adverso que produce es la pigmentación de color marrón en piezas dentales, restauraciones; y en la lengua, estas pigmentaciones no suelen ser tan notorias a simple vista únicamente son identificadas mediante la inspección por parte del profesional. Estas alteraciones son producidas por la interacción entre moléculas, dando como resultado dos grupos el primero, es grupo catiónico que se caracteriza por estar unido a la superficie del diente y el segundo, es el grupo que no se une directamente a la bacteria sino más bien a los productos de las sustancias dietéticas ricas en taninos, siendo estos los responsables de dichas pigmentaciones.

Entre otro efecto adverso comúnmente notorio son las alteraciones o cambios del gusto, que puede ser evitado e informado al paciente, recomendando no consumir agua inmediatamente de haber ingerido el producto; cabe mencionar que estas pigmentaciones únicamente pueden ser eliminadas en la clínica y con la ayuda de un profesional de la salud dental.

Contraindicaciones.

Se desconoce si la clorhexidina se excreta en la leche materna. En un caso, un niño de dos años de edad mostró bradicardia cuando su madre utilizó clorhexidina sobre los pechos para prevenir la mastitis. Los episodios de bradicardia desaparecieron cuando el tratamiento con la clorhexidina fue discontinuado. Se ha comunicado algún caso de reacción de hipersensibilidad a la clorhexidina utilizándose esta para la desinfección de la piel en concentraciones del 0,5% al 1%. Puede ser necesario en estos casos, un tratamiento con oxígeno, epinefrina, corticosteroides, antihistaminas y tratamiento cardiorrespiratorio paliativo. También se han comunicado reacciones de hipersensibilidad cuando se utilizó la clorhexidina intrauretralmente en catéteres urinarios y en catéteres intravenosos.⁴⁰

Las reacciones de hipersensibilidad a la clorhexidina por vía oral son muy raras. Algunos pacientes pueden desarrollar una decoloración permanente en sus piezas restauradas.⁴¹

El uso de clorhexidina en el tratamiento de algunas enfermedades dentales debe de ser cuidadosamente evaluado. Los enjuagues orales con clorhexidina pueden reducir los síntomas de la periodontitis. Después de la exposición de los ojos a la clorhexidina se han observado serias lesiones cuando el fármaco ha penetrado y permanecido en el ojo. Los efectos oculares incluyen edema de la córnea, serias lesiones del endotelio corneal, atrofia del iris, aplastamiento de la cámara anterior y aumento de la presión intraocular.

No se ha establecido la seguridad de la clorhexidina durante el embarazo. Su uso está indicado sólo si los beneficios potenciales son superiores a los riesgos para el feto.

En casos de perforación de la membrana timpánica, tomar precauciones para evitar la exposición de los tejidos del oído interno a la clorhexidina. Puede producirse una pérdida del oído si la clorhexidina permanece en contacto con el oído medio.

La clorhexidina utilizada como antiséptico por vía tópica no debe ser empleada en pacientes con enfermedades de la piel o heridas que afectan a capas no superficiales de la piel.³⁴

Interacciones.

Aunque la clorhexidina se absorbe muy poco por el tracto digestivo puede haber una interacción potencial con el disulfiram, debido al contenido en alcohol de los enjuagues orales. La ingestión de alcohol en los pacientes tratados con disulfiram puede ocasionar serios efectos secundarios. Los pacientes tratados simultáneamente con metronidazol y clorhexidina pueden experimentar una reacción similar a la del disulfiram.³⁴

Reacciones adversas.

Los enjuagues orales de clorhexidina pueden ocasionar decoloración de los dientes y tinción del dorso de la lengua, de los empastes, o de otros integrantes de la boca. La coloración puede observarse a partir de la primera semana del tratamiento. Después de seis meses de tratamiento regular con clorhexidina, aproximadamente el 50% de los pacientes muestran una apreciable coloración de la superficie de los dientes, siendo está más pronunciadas en los pacientes con mayor cantidad de placa. Esta coloración puede ser eliminada de la mayor parte de la superficie mediante técnicas convencionales de limpieza dental. La coloración de los empastes puede ser permanente y en algunos casos estos deberán ser sustituidos.^{42,43}

Los pacientes tratados con enjuagues orales de clorhexidina pueden experimentar alteraciones del gusto. Este efecto disminuye con el tiempo y desaparece completamente una vez que se discontinúa el tratamiento. Se ha comunicado un aumento de la formación del sarro con el uso de la clorhexidina, por lo que se recomienda la eliminación de los depósitos de este, al menos una vez cada seis meses. Se desconoce si el uso de la clorhexidina aumenta la formación de placa subgingival.⁴³

Se ha comunicado parotiditis (inflamación de las glándulas salivares con obstrucción del conducto de Stenon) sobre todo en niños de diez a dieciocho años tratados con enjuagues orales de clorhexidina. También se han descrito casos de irritación de la lengua.

Se han descrito reacciones locales alérgicas con la clorhexidina, son muy poco frecuentes. Se ha descrito algún caso aislado de anafilaxis después de la desinfección de la piel con la clorhexidina por vía tópica y con los catéteres conteniendo el producto. Los síntomas incluyen broncoespasmo, tos, disnea, prurito, congestión nasal, rash vesicular, urticaria y picores. Los pacientes sensibles a los antisépticos locales conteniendo clorhexidina pueden ser también sensibles a enjuagues orales.^{43,44}

PLANTAS MEDICINALES

Argentina alberga, gracias a su amplia extensión geográfica, un amplio número de especies vegetales, estimado en unas 9.000, muchas de ellas exclusivas de nuestro país. Se calcula que existen por lo menos 1.200 plantas que crecen en territorio argentino y que poseen alguna propiedad medicinal. Estas constituyen una fuente importante de productos naturales de relevancia farmacéutica.⁴⁵

El conocimiento sobre las plantas medicinales y sus propiedades se ha ido transmitiendo en las distintas culturas y a sus generaciones, a través del tiempo.⁴⁶

Esta información ha sido la base de gran parte de la medicina tradicional y es considerada un patrimonio de la humanidad, por lo que nos compete a todos conocer y cuidar nuestras plantas medicinales.⁴⁶

Definición.

Son plantas medicinales, todas aquellas que contienen en alguna de sus partes, principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de la especie humana. Se calcula que de las 260.000 especies de plantas que se conocen en la actualidad el 10% se pueden considerar medicinales, es decir, se encuentran recogidas dentro de los tratados médicos de fitoterapia, modernos y de épocas pasadas, por presentar algún uso.⁴⁸

El estudio de los componentes de las plantas medicinales se centra en las sustancias que ejercen una acción farmacológica sobre el ser humano o los seres vivos. Los principios activos de las

plantas pueden ser sustancias simples (como alcaloides) o bien mezclas complejas (resinas, aceites esenciales, etc.)⁴⁷

Historia de las plantas con propiedades medicinales.

Los registros del uso de las plantas medicinales se remontan a la Prehistoria, hace aproximadamente, unos 60.000 años atrás. Existen evidencias de que se utilizaban no sólo como alimento, sino también con el fin de sanar enfermedades, cicatrizar heridas y elevar el estado de ánimo. El hombre primitivo descubrió, a través de la búsqueda de alimento en el reino vegetal y observando las costumbres de los animales, que algunas plantas en lugar de ser comestibles eran venenosas, mientras que otras servían para combatir enfermedades. Utilizaban principalmente productos extraídos de plantas, hongos, animales o sustancias minerales.⁴⁸

Los primeros documentos sobre plantas medicinales se remontan a más de 6.000 años. Los sumerios, primera gran civilización de la Mesopotamia, en Asia occidental, (2.500 años a.C.) mencionaron diversas drogas vegetales en sus sistemas de escritura basados en signos. Los asirios, un pueblo también de la Mesopotamia, fueron conocedores de 250 especies de plantas que exhibían propiedades curativas. De estas culturas, aún se conservan valiosos documentos que contienen distintas especies de plantas, entre ellas: adormidera, belladona, mandrágora, beleño, cáñamo, azafrán, tomillo, ajo, cebolla, regaliz, asafétida y mirra.⁴⁸

Por su parte, Aristóteles (filósofo de la Antigua Grecia, 384-322 a.C.) estudió las propiedades y bondades de varias plantas medicinales. Teofrasto, también filósofo griego (372-287 a.C.), considerado el “padre de la “botánica”, hizo la primera clasificación sistemática de las plantas basada en sus propiedades médicas.

En América, diversas culturas se han destacado por la utilización de hierbas medicinales. Las civilizaciones mayas y aztecas estaban muy desarrolladas en este sentido, mucho más que los europeos.⁴⁶

En nuestro país, la medicina popular se originó en el medio rural, los guaraníes de las misiones tuvieron un papel importante. Lentamente fue penetrando a través de los curanderos y arraigándose en vastos sectores de la población.⁴⁶

Medicina alternativa.

La medicina a través de la historia y sin tener en cuenta escuelas, tendencias y doctrinas, ha tenido y tiene un denominador común que es la búsqueda incesante de la salud, o lo que es igual, el estado de completo bienestar biológico, psíquico y social. Sin embargo, hoy día muchos países del mundo asisten al deterioro de los sistemas médicos y de la Salud Pública en general, por intereses mercantilistas que imponen desde los múltiples medicamentos hasta los métodos diagnósticos altamente sofisticados con un alto costo para el enfermo y mayores beneficios económicos para sus productores.⁴⁹

La medicina forma parte del contexto natural de los pueblos lo que explica que el uso de los recursos naturales, especialmente el de las plantas y entre ellas las medicinales, alcanzan niveles diferenciados de adecuación en directa relación con el desarrollo de la sociedad, así mientras en los pueblos primitivos o subdesarrollados mantiene su carácter estrictamente empírico en los altamente desarrollados es simplemente la materia prima del que gracias al avance extraordinario de la tecnología y la ciencia se ha logrado tener una visión más aproximada de su composición química, lo que junto al mejor conocimiento de la biología sobre todo a nivel celular, permite lograr cada vez sea más precisa en su acción.⁴⁹

Medicina tradicional.

Una de las diferencias principales entre la medicina tradicional y la moderna es la protección legal otorgada al conocimiento. Históricamente, se han compartido los conocimientos y experiencia sin restricciones, definiendo el 'acceso libre' incluso antes de que existiera el término. En cambio, la medicina moderna está sujeta a rigurosas leyes de protección de la propiedad intelectual y cuenta con un sistema de patentes muy desarrollado que se utiliza para proteger el conocimiento de los fármacos o las técnicas médicas. Más allá de la sostenibilidad de recursos naturales, unir la medicina tradicional y la moderna supone numerosos retos que se derivan de diferencias clave en su ejercicio, evaluación y gestión.

Diferencias clave entre medicina tradicional y medicina moderna.

La medicina moderna tiene una necesidad imperiosa de contar con nuevos fármacos. Para conseguir que una nueva sustancia supere las etapas de investigación y desarrollo y llegue a comercializarse se tarda años y la inversión es enorme.⁵⁰

Además, la creciente resistencia a fármacos, en parte provocada por el uso indebido de medicamentos, ha vuelto ineficaces a varios antibióticos y otros fármacos que salvan vidas.⁵⁰

Ambas tendencias hacen que científicos y laboratorios farmacéuticos busquen urgentemente nuevas fuentes de fármacos y presten cada vez más atención a la medicina tradicional.

Uso de las plantas medicinales.

Los principios activos que contienen las plantas medicinales son extremadamente complejos y aún no se conoce del todo su naturaleza química, mientras que otros han sido aislados, purificados e incluso, sintetizados e imitados. La investigación científica ha permitido descubrir

una variada gama de principios activos, de los cuales los más importantes desde el punto de vista de la salud, son los aceites esenciales, los alcaloides, los glucósidos o heterósidos, los mucílagos y gomas, y los taninos.⁵¹

Existen en las plantas otros principios activos relevantes denominados nutrientes esenciales, como las vitaminas, minerales, aminoácidos, carbohidratos y fibras, azúcares diversos, ácidos orgánicos, lípidos y los antibióticos.⁵¹

Los preparados que se utilizan con finalidad terapéutica (preventiva, curativa o para el alivio sintomático), y que han sido elaborados a base de plantas medicinales, son medicamentos y, por tanto, pueden interferir con la medicación habitual, pueden tener riesgos para la salud y se les tiene que exigir las mismas garantías de calidad, seguridad y eficacia que al resto de medicamentos.⁵²

No son percibidos como auténticos medicamentos, y en muchas ocasiones los pacientes no comunican a su médico que son usuarios de plantas medicinales, lo que dificulta la detección de posibles interacciones o, incluso, duplicidades en efectos terapéuticos.⁵³

Deben considerarse como medicamentos tanto por lo que se refiere a la exigencia de calidad, seguridad y eficacia, como en relación a los efectos terapéuticos, reacciones adversas y posibilidad de interacción con los medicamentos de síntesis.⁵³

Consecuencias del uso.

La OMS ha desarrollado directrices y estándares técnicos internacionales que ayuden a los países a formular políticas y normas para controlar las medicinas tradicionales.⁵⁴

La medicina moderna ha desarrollado métodos sólidos para demostrar la eficacia, probar la seguridad y estandarizar las buenas prácticas de producción.⁵⁴

En cambio, se realizan pocas pruebas científicas para evaluar los productos y las prácticas de la medicina tradicional. Los ensayos de calidad y los estándares de producción tienden a ser menos rigurosos o controlados y, en muchos casos, no cuentan con acreditaciones o autorizaciones.⁵⁵

Muchas medicinas tradicionales se producen machacando las hojas o la corteza de plantas y árboles, y la mezcla resultante puede contener cientos de moléculas potencialmente activas. Identificarlas es trabajoso; comprobar la eficacia y seguridad de todas, prácticamente imposible.⁵³

Y a diferencia de muchos fármacos modernos, la calidad del material que sirve como fuente de las medicinas tradicionales varía enormemente, incluso dentro de cada país. Esto sucede por las diferencias en el material genético empleado o por otros factores como las condiciones ambientales, la cosecha, el transporte y el almacenamiento.⁵⁶

La dosificación también varía. La medicina moderna exige dosificaciones estandarizadas que solo presentan ligeras variaciones en función del peso del paciente o la gravedad de la enfermedad. En cambio, la medicina tradicional tiende a ofrecer a sus pacientes una única dosis o una combinación de medicinas que se prepara en el transcurso de la propia consulta atendiendo a los síntomas del paciente. Así, una evaluación negativa puede ser consecuencia de innumerables factores, desde errores en la selección de la especie vegetal pasando por la contaminación con sustancias tóxicas durante el almacenamiento, hasta una sobredosis. Estas situaciones no necesariamente indican que la medicina es un candidato inapropiado para el desarrollo de fármacos modernos.⁵⁵

Otra situación difícil es la combinación de medicinas tradicionales y fármacos modernos. El sistema de creencias que rodea a la medicina tradicional a veces puede interferir con los tratamientos modernos.

En las distintas regiones donde se utilizan estas preparaciones se busca establecer modos de control para disminuir los riesgos del consumo, al mismo tiempo que explicitar científicamente sus acciones terapéuticas.⁵⁴

Reacciones adversas.

Las intoxicaciones y reacciones adversas que pueden aparecer si se emplean en dosis inadecuadas o por períodos prolongados.⁵⁷

Los productos naturales actúan de la misma manera que los fármacos convencionales, o sea, por los principios activos presentes en su composición química. Las plantas contienen muchos compuestos químicos que tienen actividad biológica.⁵⁷

En la actualidad las plantas constituyen un arsenal de sustancias biológicamente activas. El uso de las plantas medicinales en la terapéutica requiere, al igual que los productos sintéticos, de profundas investigaciones que no se limitan al campo de la experimentación, porque una vez que se comercializan deben seguir siendo observados mediante estudios de farmacovigilancia.⁵⁶

La medicina natural puede lograr una profunda transformación de la salud, con un menor peligro derivado de los efectos colaterales inherentes a los medicamentos farmacológicos. Sin embargo, la creencia generalizada de que este tipo de producto actúa lenta y levemente no es del todo cierto. Pueden presentarse efectos adversos si se eligen dosis inadecuadas o si se receta al paciente una planta medicinal equivocada.⁵⁷

Las plantas tienen numerosas sustancias con actividad biológica y potencialmente capaces de producir cualquier efecto indeseable, por lo que se debe conocer la seguridad y eficacia de cada una.⁵⁸

Interacciones y efectos adversos de plantas medicinales de uso habitual.

Los “remedios naturales” se ofrecen a la sociedad como una panacea exenta de contraindicaciones y de efectos adversos por lo que se dificulta la detección de duplicidad de efectos terapéuticos, de efectos adversos y de las interacciones con los medicamentos de síntesis.⁵⁹

La utilización de plantas medicinales debe hacerse éticamente, sobre la base de la información precisa y transparente.⁶⁰

Es fundamental hacer investigaciones aplicadas, preclínicas y clínicas, que contribuyan a establecer la efectividad de los medicamentos herbarios.

PLANTAGO MAJOR

Clasificación Botánica

Taxonomía:

Nombre científico	Plantago major L.
Reino	Vegetal
División	Embriofita, Fanerógamas
Subdivisión	Angiospermas
Ciase	Plantaginales
Sub Clase	Sympetaleae
Orden	Plantaginales
Familia:	Plantagináceas
Género	Plantago
Nombre vulgar	Llantén
Hábitat	Nativa de Europa, convertida en maleza universal, abunda en el continente americano.^{1,2,3}

Descripción Botánica.

El Plantago major es una herbácea perenne, de tallos subterráneos no ramificados. Popularmente, es conocida como “llantén mayor”, “llantén común”, “llantén grande, tanchagem, tansachem, tranchagem, perteneciente a la familia de Plantaginaceae.^{61,62,63}

Por ser una planta de fácil localización, no se cultiva, se considera una maleza. Desarrolla su ciclo de vida entre seis y siete meses. Posee una altura entre los 15cm a 30cm; sin embargo, su longitud puede variar según el distinto hábitat de crecimiento. Las raíces son blancas y de tamaño uniforme, surgen del tallo subterráneo.⁶⁴ Las hojas son glabras, ovaladas, de color verde claro y se unen al tallo por un largo peciolo; poseen aproximadamente 50 cm de longitud y un ancho de 20 cm en plantas adultas. Nacen a ras del suelo en forma de roseta y se desarrollan

verticalmente. Presentan un margen liso o denticulado, además de una nervación paralela con tres u ocho venas. Los peciolo son lisos y miden alrededor de 15 cm.

La floración ocurre entre mayo y octubre, en zonas templadas.⁶⁵ Presenta una inflorescencia tipo espiga, cuya mitad superior se recubre de pequeñas flores. Las flores poseen una coloración café- verdosa; su corola es amarilla y muy pequeña (unos 3mm de diámetro).

Parte Utilizada de la planta:

Son las hojas y semillas las más utilizadas por presentar en éstas la mayor parte de los componentes químico.⁴³

Composición química.

Los efectos del Plantago mayor se sustentan en sus componentes químicos. Diversos estudios afirman que contienen flavonoides, monoterpenos, taninos, glucósidos y vitaminas.⁶⁷

- Fibra: mucílago. Fibra viscosa que le da propiedades emolientes, antitusígenas, antigástricas, antiinflamatorias y béquicas.

- Flavonoides: taninos, apigenina, nepetina, plantaginina, homoplantinina. Se encuentran en todas las plantas verdes, tienen como característica general ser solubles en agua. Son pigmentos naturales que tiene propiedades antioxidantes.⁶⁸

- Alcaloides: Plantagonina, indicaína

- Glucósidos iridoides (asperulósido, aucubósido, pectina). Es responsable de sus efectos digestivos en el tratamiento de las infecciones gastrointestinales por su capacidad de retener agua, son antidiarreicos y protectoras de las mucosas. Aucubina es descongestivo y expectorante.

- Ácidos: ácido cafeico, ácido clorogénico, neoclorogénico, cinámico, salicílico, cítrico, ursólico, plateólico, fumárico.

Taninos: tienen la propiedad de estimular la cicatrización, reducen la inflamación y son antibacterianos, se fijan a las proteínas formando complejos. Sus propiedades astringentes son utilizadas.

Monoterpenos: el principal es el catapol, el cual participa en la actividad antiinflamatoria y antimicrobiana. También tienen acción diurética.

- Agua

- Proteínas

- Azúcares Sacarosa, fructosa, xilitol, sorbitol

- Vitaminas: Ácido ascórbico, Betacarotenos, Vitamina K, la Vitamina A responsable de mantener la energía de las células epiteliales y la Vitamina C actúa con los anticuerpos y estimula la cicatrización de las heridas.⁶⁹

- Minerales: Potasio, magnesio, calcio, silicio, manganeso, otros.⁶¹

Acción Farmacológica:

- ✓ Expectorante
- ✓ Astringente
- ✓ Hemostático
- ✓ Antiinflamatorio
- ✓ Cicatrizante
- ✓ Diurético

- ✓ Antiulceroso
- ✓ Antibacteriano
- ✓ Antihistamínico
- ✓ Laxante

Actividad Farmacológica.

El Llantén está acreditado por la OMS como medicamento por poseer principios activos que cumplen un rol terapéutico.

Entre las diferentes propiedades, se destaca sus propiedades astringentes, que ayuda a controlar los daños estomacales, disentería y amebiasis. Además, presenta una propiedad hemostática, puesto que ayuda elevar la coagulación y de esta manera ayuda a cicatrizar heridas.⁷⁰

Presenta propiedades antiinflamatorias, antibacterianas, astringentes, antihemorrágicas y cicatrizantes, también debido a su gran contenido de aucubina que lo encontramos en el tallo, hojas y flores, esta planta es principalmente utilizada en enfermedades respiratorias, ya que posee propiedades descongestionantes y expectorantes.^{71,89}

Las hojas específicamente presentan una propiedad antiinflamatoria, gracias a los componentes que encontramos en la cera de estas, ayudan a regenerar heridas. Pues, al ser esta una planta majosida se destaca por presentar una actividad antibacterial, los flavonoides protegen de los daños producidos en el organismo.

Actividad Antimicrobiana.

Su uso en odontología es en tratamientos de estomatitis, laringitis, gingivitis y periodontitis.⁶⁵ Ha sido empleado también como infusión en el tratamiento de heridas gastrointestinales, respiratorias, conjuntivitis, convulsiones, epilepsia, estomatitis gonorrea, gota, hemorroides,

hepatitis, malaria y cicatrizantes en heridas tópicas complejas, abscesos periodontales, gingivoestomatitis herpética, entre otras.

Los estudios científicos realizados han dado como resultado que el Llantén (*Plantago major*), ayuda a disminuir de manera significativa enfermedades inflamatorias de la cavidad oral agudas o crónicas, producto de una proliferación bacteriana. Actuando directamente en algunas bacterias como son *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola* y *Campylobacter rectus* y *Porphyromona gingivalis*.^{72,89} Cabe recalcar que la aucubina que posee el Llantén, tiene una excelente capacidad protectora por lo cual se le atribuye la capacidad antimicrobiana de la planta.⁷³

Estudios clínicos han comprobado sus efectos antiinflamatorios, antioxidantes, analgésicos, antibiótico, actividad inmunomoduladora y anti- ulcerogénicos, Además, se ha reportado su actividad celular anti proliferativa en líneas celular de cáncer.^{78,87}

La actividad sanadora de *Plantago major* no se amerita a un solo compuesto, sino a la interacción de varios; los efectos son producto de la acción en conjunto de distintas sustancias y de su regulación mutua. Las investigaciones realizadas sobre *Plantago major* han revelado la presencia de mucílagos, proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas, terpenos, ácido cítrico, ácido oxálico, grasas, resinas, ceras, pectinas, flavonoides, taninos, un glucósido cromogénico iridiado denominado aucubósido (aucubina) y otro glucósido llamado catapol. Tanto las hojas como las flores y el tallo poseen el glucósido aucubina. A los Flavonoides y esteroides se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, debido a la inhibición de la fosfolipasa A2, a la 5-lipoxigenasa, o a la COX, que influyen en la inhibición de la síntesis de PGs, causantes del dolor, fiebre y tumefacción.⁷⁴

La aucubigemina es el principio activo de mayor relevancia; proviene de sustancias inactivas como polímeros de este compuesto y de la aucubina. En el proceso de catabolismo de esta

sustancia, por hidrólisis, se forma un dialdehído que actúa como bactericida, ya que desnaturaliza las proteínas de ciertos microorganismos.⁷⁴

El Plantago mayor tiene propiedades hemostáticas ya que incrementa la coagulación de la sangre en las heridas, evitando hemorragias. Las hojas del llantén frescas contienen las propiedades apropiadas para desinfectar las heridas y favorecer su cicatrización. La propiedad de cicatrización se le atribuye tanto a su riqueza en taninos, con función cicatrizante y hemostática, como a su contenido en alantoína, caracterizada por estimular la regeneración de células epidérmicas.^{73,74}

Efectos secundarios

Normalmente esta planta no produce efectos secundarios, pero en muy pocos casos ha ocasionado dermatitis por contacto.⁶²

METODOLOGÍA

HIPÓTESIS

Las afecciones de la cavidad bucal constituyen un problema de Salud Pública padecidas por el hombre en todo el mundo dada su alta prevalencia. La enfermedad gingival es considerada como la segunda alteración bucodental en cuanto a morbilidad, afectando a más de tres cuartas partes de la población.

La prevalencia y gravedad de las periodontopatías varía en función de factores sociales, ambientales, enfermedades bucales y generales, y particularmente de la situación de higiene bucal individual. Los primeros signos de periodontopatías suelen ser evidentes después del segundo decenio de la vida. En estudios realizados en nuestro país se ha observado que las edades entre 15 y 18 se encuentran más afectada por gingivitis. La promoción y la prevención en periodoncia son el arma más eficaz para combatir las periodontopatías y su repercusión en la salud bucal de la población.

De todo lo mencionado anteriormente surge la necesidad de que todas las personas interesadas en el uso y consumo de las plantas medicinales, el personal médico, el odontólogo, de especialistas junto con el equipo de salud cuenten con información fundamentada de las plantas con propiedades medicinales y del consumo que sus pacientes hagan de ellas.

La importancia de este trabajo radica en que siendo las enfermedades periodontales de gran prevalencia en toda la población presentándose sobre todo en la población de nivel socioeconómico y grado de instrucción bajo es necesario alternativas de tratamiento que puedan estar al alcance de este sector de la población.

En la actualidad se investiga sobre el efecto de las distintas plantas medicinales y su uso en las enfermedades periodontales; sin embargo, se encuentra escasa información acerca del Plantago mayor; además de los efectos secundarios que este carece a diferencia de la clorhexidina, considerado "Gold estándar" en terapias periodontales. La clorhexidina es el antiséptico más utilizado en periodoncia, considerado el de mayor eficacia, concentrado en la reducción de masas bacterianas de los sitios infectados; numerosos ensayos clínicos han evidenciado inhibición de la formación de placa, así como también ha presentado beneficios clínicos y microbiológicos, pero con el pasar del tiempo se ha observado que el uso de este antiséptico puede provocar efectos colaterales.

Por este motivo se requiere realizar el presente estudio con el propósito de presentar al colutorio de Plantago mayor como producto alternativo de la medicina natural y coadyuvante en la terapia periodontal.

Por lo anteriormente expuesto se busca, mediante la evidencia científica ofrecer una opción diferente para el odontólogo en el momento de recomendar un tratamiento complementario para el tratamiento periodontal, que no ocasione efectos secundarios y que trascienda a toda la población.

Pregunta.

¿Los colutorios de Plantago Mayor (PM) son más eficaces que los que contienen clorhexidina (CHX) para complementar el tratamiento de gingivitis en adolescentes con ortodoncia?

Hipótesis

La eficacia de los colutorios de Plantago mayor PM es mayor que los de clorhexidina CHX. para complementar el tratamiento de la gingivitis en adolescentes con ortodoncia.

OBJETIVOS.

Objetivo principal:

- Determinar la eficacia de los colutorios de PM en prevención de la gingivitis en adolescentes que se encuentran bajo tratamiento de ortodoncia.

Para cumplir con el objetivo general, se llevaron a cabo los siguientes **objetivos específicos**:

- Determinar la prevalencia de gingivitis en adolescentes con ortodoncia previo a la indicación de colutorio
- Determinar la prevalencia de gingivitis en adolescentes con ortodoncia que reciben colutorio de CHX, PM.
- Comparar la prevalencia y resultados de PM y CLH
- Presentar los beneficios de Plantago mayor

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño.

Estudio clínico experimental, prospectivo, analítico, ya que se evaluó mediante un estudio in vivo el efecto antiinflamatorio y antimicrobiano del colutorio de Plantago mayor, en comparación con la Clorhexidina 0.20% en pacientes adolescentes con tratamiento ortodóncico.

Lugar de estudio.

Consultorio: Odontología Integral Yrigoyen. (práctica privada)

Población.

Se reclutaron 90 sujetos sanos, mujeres y varones adolescentes, entre 12 y 22 años de edad con tratamiento de ortodoncia.

Todos los sujetos participantes y/o sus respectivos tutores firmaron un consentimiento informado por escrito, para poder participar en el estudio (anexo 1).

-Los criterios de inclusión.

Pacientes adolescentes entre 12 y 22

Con aparatología ortodóncica (brackets metálicos, técnica de arco recto de Roth 0,22")

Mínimo 20 piezas dentarias

No haber realizado tratamiento periodontal en menos de un año

Paciente presentan gingivitis inducida por placa. (con profundidad de bolsa de 3 mm, sin pérdida de inserción, índice de Löe y Silness 0,5

Paciente sistémicamente sano

-Los criterios de exclusión.

Embarazo/ lactancia

Enfermedades sistémicas

Trastornos mentales

Otras técnicas ortodóncicas

Consideraciones éticas.

El presente protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de bioética de la Universidad Abierta Interamericana para la ejecución de la presente investigación.

Para la ejecución de la presente investigación, se siguieron los principios bioéticos para la investigación médica de la declaración de Helsinki en la 64° asamblea general, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Los pacientes, padres y/o tutores firmaron el consentimiento informado.

Metodología

Muestra: el tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La muestra fue randomizada por bloques, por un asignador externo en dos grupos (1 y 2), en relación 1:1, con doble ciego, donde el ciego serán los pacientes y el asignador.

El grupo 1 utilizó Extracto de Plantago mayor (Extracto hidroalcohólico de Plantago mayor, glicerina 5%, sacarina sódica 0.1%, metilparabeno, 0.05%, ácido cítrico 0.025%, 150 ml solución c.p.s.) y, el grupo 2 se utilizó Clorhexidina 0,20%.

GRUPO	CANTIDAD	COLUTORIO
Grupo 1	45	Plantago mayor
Grupo 2	45	Clorhexidina

En la primera sesión:

Se hicieron las mediciones odontológicas que incluyeron, periodontograma, y toma de índices, tales como: índice de sangrado al sondaje, profundidad al sondaje e índice gingival de Loe y Silness

Se le entregó el colutorio a base de Plantago mayor y el colutorio de clorhexidina a los grupos seleccionados.

A todos los participantes, de ambos grupos (1 y 2) se les impartieron las siguientes especificaciones respecto a la higiene bucodental y el uso de los colutorios.

-se indicaron los elementos de higiene dentaria e interdental: iguales para todos los sujetos. A todos los participantes de esta investigación se les proporcionará información e instrucción sobre las técnicas de cepillado y asesoramiento sobre los diferentes elementos de higiene bucal (cepillo recto, con 4 hileras de cerdas suaves, cepillo interdental cilíndrico de 0.8 o 0.6 mm).

- se les enseñó la técnica de cepillado Bass modificada.

- se especificaron el modo y la frecuencia de aplicación del colutorio: 2 veces al día después de cada comida principal, previa higiene bucal, con la recomendación de no ingerir ningún líquido ni alimento hasta pasados los 30 minutos de su utilización. Para el grupo experimental 1, la aplicación será de colutorio a base de infusión de Plantago mayor Spp durante 30 segundos dos

veces al día por 14 días, para el grupo experimental 2 la aplicación será de colutorio a base de clorhexidina 0.20% por 30 segundos dos veces al día por 14 días. (Anexo Nro.2)

-Se efectuó un monitoreo constante de los pacientes por vía telefónica con recordatorios sobre la aplicación del colutorio de manera correcta.

A los 14 días post aplicación de colutorios se volvieron a realizar las mediciones odontológicas nuevamente: los índices de profundidad al sondaje, Gingival ambos de Löe y Silness y el índice de sangrado al sondaje.

Todas las observaciones se registraron en una planilla de observación. (Anexo Nro.4)

La evaluación de cada participante fue llevada a cabo por un único operador calibrado previamente. Se utilizó para cada paciente un juego de inspección formado por espejo bucal sin aumento, pinza de algodón y sonda Noth Carolina (Hu Friedy).

Preparación del colutorio a base de Plantago major

Recolección de la planta y preparación del fitofármaco

Técnicas y procedimientos en el Laboratorio

Obtención del extracto de Plantago major, realizado por profesionales Farmacéuticos.

Un extracto es la separación de las sustancias biológicamente activas de una planta, basándose siempre en un procedimiento adecuado, donde siempre se obtiene por lo menos dos componentes: la solución extraída (el extracto) y los residuos (el bagazo).

La estandarización del proceso garantizará la calidad, rendimiento, seguridad y eficacia del producto medicinal. A partir de los métodos de extracción se logrará obtener las sustancias activas en forma pura para la elaboración más sofisticada y adecuada.

Materiales:

- Balanza analítica
- Envases ámbar de 1000 ml
- Estufa
- Embudo con filtro Büchner estéril
- Probetas
- Equipo de evaporación

Reactivos: Alcohol etílico al 70 %.

Extracción.

Se pulveriza el Plantago major (90gr) y se coloca la muestra en un envase ámbar de capacidad de 1000 mL; en el mismo se colocará alcohol etílico al 70 % hasta que cubra la muestra; y se cierra herméticamente el envase para que se produzca desde ese momento el proceso de maceración.

El proceso de maceración duro 7 días con agitación periódica. Luego se abrieron los envases que contienen los macerados, y se procedió a retirar todo el contenido acuoso separándolo de la materia prima respectivamente, mediante un sistema de filtración en embudo Büchner con filtro estéril adosado a un Kitasato (matraz de Erlenmeyer), con la finalidad que no haya ninguna materia sólida.

Se obtuvieron 329 mL de solución luego de la maceración de la muestra de Plantago mayor. Se determino la cantidad de alcohol a retirar del extracto mediante el siguiente balance de masa.

Mediciones odontológicas.

Se confeccionó una historia clínica odontológica donde se registraron los datos de filiación, los antecedentes médicos, familiares, odontológicos, hábitos y estudios complementarios. (Anexo Nro.2)

Índices

Se tomaron los siguientes índices:

- Índice de profundidad al sondaje
- Índice gingival Löe y Silness.
- Sangrado al sondaje (%)

Índice gingival de Löe y Silness.

Este índice se utiliza para evaluar el tejido gingival en lo que respecta a los estadios de gingivitis. Se utilizó sonda periodontal. Se examina la encía alrededor del diente utilizando un espejo bucal y una sonda periodontal para determinar cambios de color, textura, hemorragia y presencia o ausencia de ulceración.

Se utilizaron dientes representativos de la cavidad bucal o de Ramfjord, los cuales son:

- Primer Molar superior derecho, sustituible por el Segundo Molar
- Incisivo lateral superior derecho, sustituible por el Incisivo Central

- Primer Premolar superior izquierdo, sustituible por el Segundo Premolar
- Primer Molar inferior izquierdo, sustituible por el Segundo Molar
- Incisivo lateral inferior izquierdo, sustituible por el Incisivo Central
- Primer Premolar inferior derecho, sustituible por el Segundo Premolar

Los sitios evaluados en cada una de las piezas dentarias fueron los siguientes:

- papila distovestibular
- margen gingival vestibular
- papila mesiovestibular
- margen gingival distal
- margen gingival mesial
- margen gingival lingual (todo, de papila a papila)

Se adjudica un puntaje de 0-3 a cada una de estas seis zonas, de conformidad con los siguientes criterios:

El puntaje obtenido en cada diente se suma y se divide entre el total de dientes examinados siendo este valor el IG del individuo.

Ausencia de inflamación, 0.1a 1.0 inflamación leve, 1.1a 2.0 inflamación moderada, 2.1 a 3.0 inflamación severa.

Para obtener el IG de una población estudiada se suman todos los IG individuales y se divide entre el número de individuos examinados.

IG = Total IG individuales / No de Individuos examinados.

Índice de Sangrado al sondaje.

Este índice se registra sondeando la profundidad del surco gingival e indica la presencia de inflamación en las bolsas periodontales. Se valora la presencia de sangrado aproximadamente 10-30 s después del sondaje. En el caso ideal, se valoran 6 puntos por diente.

Se evalúa el % de piezas sangrantes x 100 piezas dentarias totales.

Valoración

ISS 50-100 Inflamación intensa y generalizada del periodonto

ISS 20-50% Gingivitis moderada que requiere un tratamiento intensivo:

ISS 10-20% Gingivitis leve, pero que requiere tratamiento

ISS < 10 Periodonto sin signos de alteración clínica

El objetivo del tratamiento de mantenimiento después de un tratamiento inicial es conseguir un ISS < 10%.

Índice de Profundidad al Sondaje.

La profundidad de sondaje (PS) es la distancia de margen gingival a fondo de bolsa. Se mide con una sonda periodontal milimetrada, delgada (0,4-0,5 mm) y de extremo romo. La sonda se coloca en el interior de la bolsa con una fuerza suave de unos 20 g y paralela al eje longitudinal del diente. En cada diente se registran los 3 puntos más profundos de su cara vestibular y los 3 de la cara lingual (mesial, medial y distal). El sulcus sano mide menos de 3 mm y no sangra al sondaje. Los valores de PS superiores a 3 mm son bolsas. A mayor profundidad de bolsa, mayor riesgo de perder inserción en el futuro, especialmente en bolsas de más de 6 mm. Es importante

tomar siempre las mediciones con el mismo modelo de sonda, ya que según el grosor penetran más o menos en los tejidos.

Procedimiento: se secó la encía marginal con un chorro de aire, se sondeó el surco gingival.

Grados:

Grado 0: Encía normal

Grado 1: El paciente tiene una inflamación leve. Esto se reconoce por un ligero cambio de color, pero sin sangrado al sondaje

Grado 2: La inflamación es mayor, posee una inflamación moderada. Esto se aprecia por un enrojecimiento moderado, el tejido torna brillante y existe un sangrado al sondaje

Grado 3: Existe una inflamación severa. Se caracteriza por un enrojecimiento marcado y un sangrado espontáneo.

Registro de datos ISG = $(\text{N}^\circ \text{ de superf. sangrantes} / \text{N}^\circ \text{ total de superf. eval.}) \times 100$. El resultado de esta fórmula nos dará el % de superficies sangrantes en boca.

Si el ISG ≥ 10 , se realizará un periodontograma.

La evaluación de cada participante será llevada a cabo por un único investigador en un consultorio odontológico.

Se utilizará para cada paciente un juego de inspección formado por espejo bucal sin aumento, pinza de algodón y sonda Noth Carolina (Hu Friedy).

Toda la muestra se encontrará en tratamiento ortodóncico con brackets metálicos específicamente con la técnica de arco recto de Roth 0,22".

Análisis estadístico

Prueba de hipótesis para evaluar diferencias entre las medias

H_0 : La eficacia de los colutorios de Plantago major PM no es mayor que los de clorhexidina CHX. para complementar el tratamiento de la gingivitis en adolescentes con ortodoncia.

H_1 : La eficacia de los colutorios de Plantago major PM es mayor que los de clorhexidina CHX. para complementar el tratamiento de la gingivitis en adolescentes con ortodoncia.

Se aplicó la prueba de "T" de Student para muestra paramétricas, para comparar resultados entre los grupos 1 y 2. Se consideró como nivel mínimo de significancia un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Profundidad al sondaje.

Estadística descriptiva:

Tabla 1 y 2. Resumen de medidas descriptivas.

<i>PS INICIAL G1</i>		<i>PS FINAL G1</i>	
Media	3,17	Media	1,90
Mediana	3,16	Mediana	1,88
Moda	3,27	Moda	1,50
Desviación estándar	0,37	Desviación estándar	0,35
Varianza de la muestra	0,14	Varianza de la muestra	0,12
Curtosis	0,69	Curtosis	1,49
Coeficiente de asimetría	0,34	Coeficiente de asimetría	0,57
Rango	1,86	Rango	1,87
Mínimo	2,36	Mínimo	1,13
Máximo	4,22	Máximo	3,00
Suma	142,75	Suma	85,55
Cuenta	45	Cuenta	45

<i>PS INICIAL G2</i>		<i>PS FINAL G2</i>	
Media	3,28	Media	2,47
Mediana	3,25	Mediana	2,52
Moda	3,25	Moda	2,55
Desviación estándar	0,58	Desviación estándar	0,33
Varianza de la muestra	0,33	Varianza de la muestra	0,11
Curtosis	1,45	Curtosis	-0,05
Coeficiente de asimetría	0,80	Coeficiente de asimetría	-0,48
Rango	2,86	Rango	1,45
Mínimo	2,30	Mínimo	1,63
Máximo	5,16	Máximo	3,08
Suma	147,63	Suma	111,17
Cuenta	45	Cuenta	45

Se observa que en ambos grupos el promedio de la profundidad al sondaje ha verificado una disminución. En el grupo 1 el promedio disminuyó de 3,17 mm a 1,90 mm. En el grupo 2 el promedio registra una disminución de 3,28 mm a 2,47 mm.

El promedio de las muestras iniciales del grupo 1 (3,17 mm) y grupo 2 (3,28 mm) son similares, sin embargo, el promedio en los grupos finales muestra mejor desempeño en el tratamiento aplicado al grupo 1 (1,90 mm) en comparación con los resultados post tratamiento del grupo 2 (2,47 mm).

Tablas de distribución de frecuencias e Histogramas

Tabla 3. Profundidad al sondaje INICIAL G1.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[2,00	2,50)	2,25	2	0,04	2	0,04
2	[2,50	3,00)	2,75	10	0,22	12	0,27
3	[3,00	3,50)	3,25	24	0,53	36	0,8
4	[3,50	4,00)	3,75	8	0,18	44	0,98
5	[4,00	4,50]	4,25	1	0,02	45	1
				45	1,00		

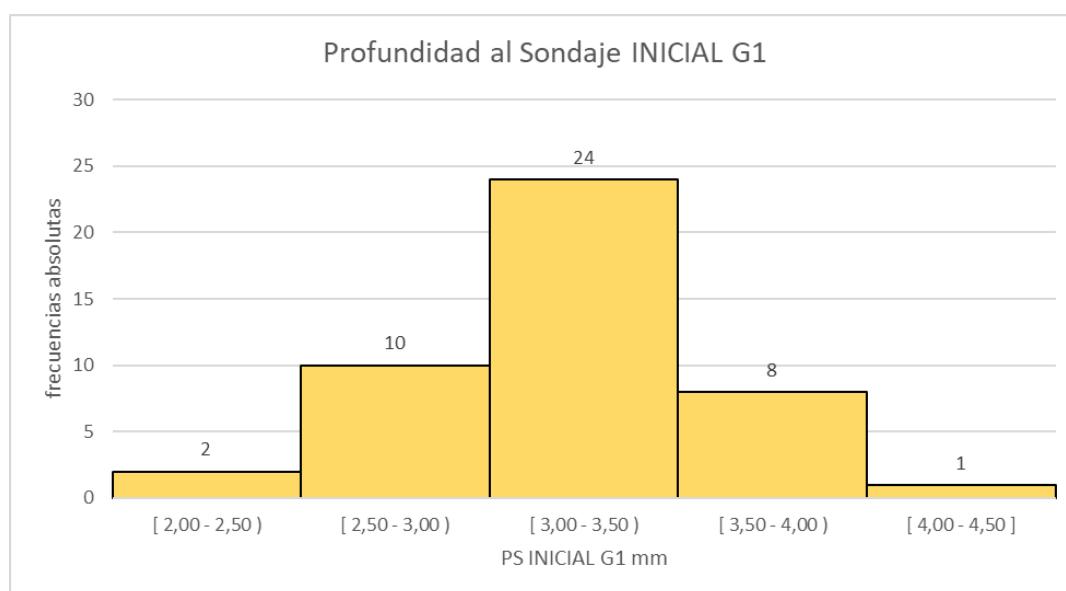


Gráfico 1

Los datos iniciales del grupo 1 se presentan agrupados en torno a la media (3,17 mm), con una leve asimetría positiva (0,34). La media (3,17 mm), la moda (3,27 mm), y la mediana (3,16 mm) se encuentran en el intervalo [3,00-3,50), el cual registra el 53% de los casos observados.

Todas las distribuciones de frecuencias se trabajaron con una amplitud de 0,50 mm para poder realizar comparaciones entre los datos. A mayor cantidad de intervalos se evidencia un mayor rango y por lo tanto mayor dispersión.

Tabla 4. Profundidad al sondaje FINAL G1.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[1,00	1,50)	1,25	3	0,07	3	0,07
2	[1,50	2,00)	1,75	24	0,53	27	0,6
3	[2,00	2,50)	2,25	16	0,36	43	0,96
4	[2,50	3,00)	2,75	1	0,02	44	0,98
5	[3,00	3,50]	3,25	1	0,02	45	1
				45	1,00		

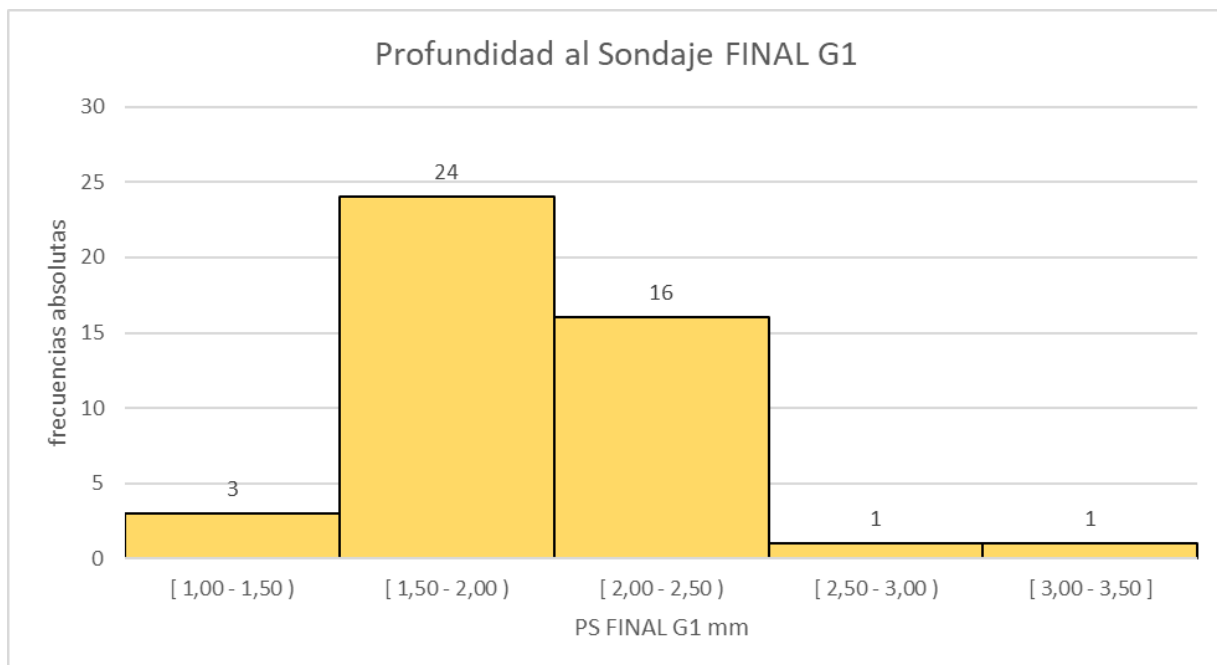


Gráfico 2

Los datos observados luego de aplicado el tratamiento en el grupo 1 presentan una asimetría positiva (0,57). La mayoría de los datos se encuentran a la izquierda, concentrados en el intervalo [1,50- 2,00), donde se registran el 53 % de los casos. En este intervalo se encuentra la media (1,90 mm), la moda (1,50 mm) y la mediana (1,88 mm).

Tabla 5. Profundidad al sondaje INICIAL G2

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[2,00	2,50)	2,25	5	0,11	5	0,11
2	[2,50	3,00)	2,75	9	0,20	14	0,31
3	[3,00	3,50)	3,25	16	0,36	30	0,67
4	[3,50	4,00)	3,75	10	0,22	40	0,89
5	[4,00	4,50)	4,25	4	0,09	44	0,98
6	[4,50	5,00)	4,75	0	0,00	44	0,98
7	[5,00	5,50]	5,25	1	0,02	45	1
				45	1,00		

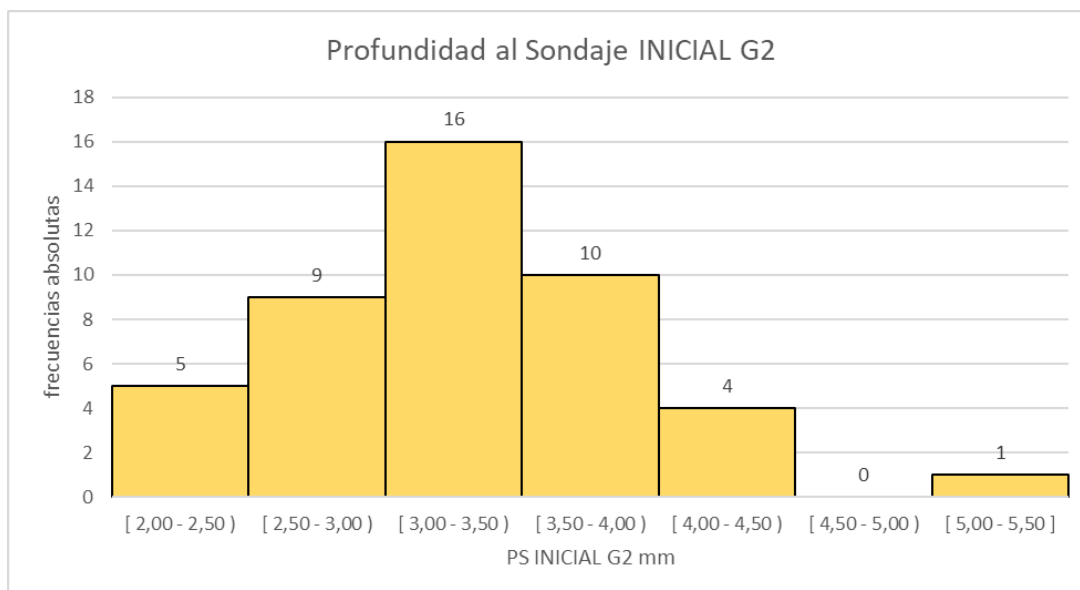


Gráfico 3

Los datos iniciales del grupo 2, al igual que el grupo 1, presentan la media (3,28 mm), la moda (3,25 mm) y la mediana (3,25 mm) en el intervalo [3,00 – 3,50). En este intervalo se concentra el 36% de los casos. El coeficiente de asimetría es de 0,80. Los datos se encuentran sesgados hacia la derecha, con mayor concentración hacia la izquierda. La asimetría es positiva.

A diferencia del grupo 1 inicial, se observa mayor dispersión. Su rango de variación es de 2,86 mm en comparación con el rango del primer grupo que es 1,86 mm. El desvío estándar refuerza esta observación, en el grupo 1 es de 0,37 mm y en el grupo 2 es de 0,58 mm.

Tabla 6. Profundidad al sondaje FINAL G2

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[1,50	2,00)	1,75	4	0,09	4	0,09
2	[2,00	2,50)	2,25	17	0,38	21	0,47
3	[2,50	3,00)	2,75	23	0,51	44	0,98
4	[3,00	3,50]	3,25	1	0,02	45	1
				45	1,00		

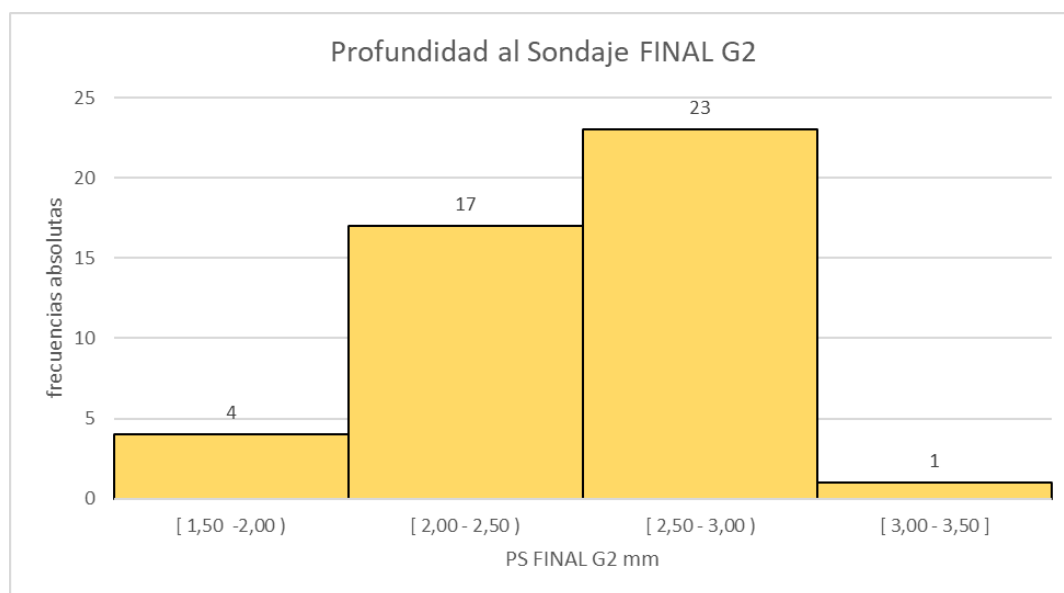


Gráfico 4

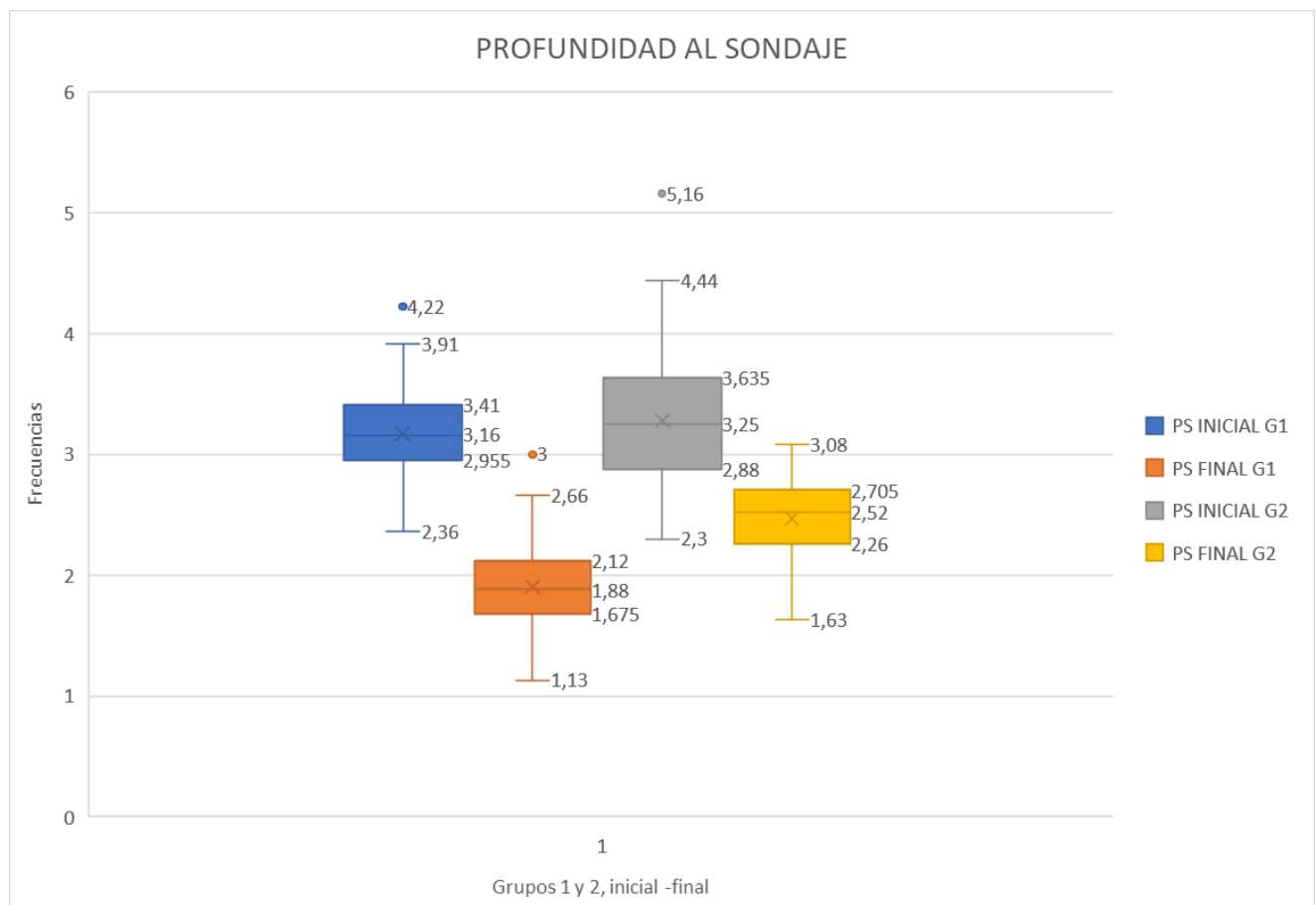
Las medidas de tendencia central se encuentran muy próximas al límite inferior del intervalo [2,50 – 3,00). La media es de 2,47 mm, la moda es 2,55 mm y la mediana alcanza el valor 2,52 mm.

En comparación con el grupo 2 inicial, la media final del grupo 2 ha disminuido, pasando de 3,28 mm a 2,47 mm. Esta disminución en la profundidad al sondaje promedio no es tan marcada como la registrada en el grupo 1.

La asimetría es negativa, el valor del coeficiente correspondiente es de -0,48.

Se observa una distribución de datos más homogéneos. El rango es de 1,45 mm, y la variabilidad promedio medida por el desvío estándar es de 0,33.

Gráfico 5. Análisis de Box Plot, Medidas de posición y Rango. Intercuartílico.



Se observa que el grupo 1 y el grupo 2 en su etapa inicial de análisis presentan medias y medianas similares, sin embargo, en el grupo 2 la variabilidad es mayor ya que el rango intercuartílico representado por el alto de la caja es mayor que en el grupo 1 inicial donde los casos presentan características más homogéneas.

Luego de aplicados los tratamientos experimentales y realizadas las mediciones muestrales, se observa que ambos grupos tuvieron resultados positivos en la disminución de la profundidad al sondaje. Sin embargo, también podemos ver que el grupo 1 presenta una mayor eficacia en el tratamiento ya que su caja está ubicada más abajo que la caja del grupo 2, es decir que la disminución en la profundidad al sondaje es mayor en el grupo 1 que en el 2.

Estadística inferencial

Pruebas de hipótesis para muestras apareadas

Tabla 6. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- GRUPO 1 INICIAL- FINAL

	<i>PS INICIAL G1</i>	<i>PS FINAL G1</i>
Media	3,17	1,90
Varianza	0,14	0,12
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,43	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	22,17	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Esta prueba nos permite evaluar si hay diferencias en las medias poblacionales correspondientes dos muestras emparejadas o apareadas.

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, plantea la hipótesis nula que establece que ambas medias inicial y final son iguales. La hipótesis alternativa sugiere que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha plantea la hipótesis nula donde supone que la media del grupo inicial es menor o igual a la media del grupo final. En la hipótesis alternativa se

plantea que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional de la profundidad al sondaje luego de la aplicación del tratamiento al grupo 1.

Tabla 7. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- GRUPO 2 INICIAL- FINAL

	<i>PS INICIAL G2</i>	<i>PS FINAL G2</i>
Media	3,28	2,47
Varianza	0,33	0,11
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,39	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	9,99	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, plantea la hipótesis nula donde ambas medias, inicial y final, son iguales. La hipótesis alternativa sugiere que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha plantea la hipótesis donde la media del grupo inicial es menor o igual a la media del grupo final. En la hipótesis alternativa se plantea que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional de la profundidad al sondaje luego de la aplicación del tratamiento al grupo 2.

En síntesis, las muestras de ambos grupos permiten concluir que las medias poblacionales iniciales y finales son distintas, a su vez esa diferencia está dada por una disminución de la profundidad al sondaje en la media poblacional de ambos grupos luego de la aplicación de los respectivos tratamientos.

Pruebas de hipótesis para muestras independientes.

Antes de realizar el análisis estadístico de comparación de medias poblacionales para dos muestras independientes, hay que realizar una prueba para determinar si las poblaciones de las cuales provienen las muestras tienen varianzas iguales o distintas.

En primer lugar, se compararon las medias de los grupos iniciales, y luego las medias de los grupos finales.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS INICIALES.

Tabla 8. Prueba F para varianzas de dos muestras.

	<i>PS INICIAL G1</i>	<i>PS INICIAL G2</i>
Media	3,17	3,28
Varianza	0,14	0,33
Observaciones	45	45
Grados de libertad	44	44
F	0,41	
P(F<=f) una cola	0,00	H0: varianzas iguales
Valor crítico para F (una cola)	0,61	H1: varianzas distintas

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a cero por lo tanto rechazamos la hipótesis nula de igualdad de varianzas y realizamos una prueba t para muestras independientes con varianzas distintas.

Tabla 9. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales.

	<i>PS INICIAL G1</i>	<i>PS INICIAL G2</i>
Media	3,17	3,28
Varianza	0,14	0,33
Observaciones	45	45
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	75	
Estadístico t	-1,06	
P(T<=t) una cola	0,15	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,67	H1: $\mu_1 < \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,29	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	1,99	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias iniciales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,29, es decir es mayor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son iguales y no existen diferencias significativas.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media inicial del grupo 1 es mayor o igual a la media inicial del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media inicial del grupo 1 es menor a la media inicial del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,15, es decir es mayor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media poblacional del grupo 1 es mayor o igual a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS FINALES.

Tabla 10. Prueba F para varianzas de dos muestras.

	<i>PS FINAL G1</i>	<i>PS FINAL G2</i>
Media	1,90	2,47
Varianza	0,12	0,11
Observaciones	45	45
Grados de libertad	44	44
F	1,11	
P(F<=f) una cola	0,36	H0: varianzas iguales
Valor crítico para F (una cola)	1,65	H1: varianzas distintas

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a 0,36, es decir es mayor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula de igualdad de varianzas y realizamos una prueba t para muestras independientes con varianzas iguales.

Tabla 11. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

	<i>PS FINAL G1</i>	<i>PS FINAL G2</i>
Media	1,90	2,47
Varianza	0,12	0,11
Observaciones	45	45
Varianza agrupada	0,11	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	88	
Estadístico t	-8,00	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,66	H1: $\mu_1 < \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	1,99	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias finales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos finales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,00, es decir es menor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales de los grupos finales 1 y 2 no son iguales al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media final del grupo 1 es mayor o igual a la media final del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media final del grupo 1 es menor a la media final del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,00, es decir es menor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media poblacional del grupo 1 luego de la aplicación del tratamiento 1, es menor que la media poblacional del grupo 2 luego de la aplicación del tratamiento 2. En otras palabras, el resultado del tratamiento es más efectivo en el grupo 1 ya que la disminución promedio de la profundidad al sondaje en la población del grupo 1 es menor que en la población del grupo 2.

Sangrado al sondaje

Estadística descriptiva.

Tabla 12 y 13. Resumen de medidas descriptivas.

<i>SSI% G1</i>		<i>SSF% G1</i>	
Media	16%	Media	0%
Error típico	2%	Error típico	0%
Mediana	14%	Mediana	0%
Moda	0%	Moda	0%
Desviación estándar	14%	Desviación estándar	1%
Varianza de la muestra	2%	Varianza de la muestra	0%
Curtosis	0,18	Curtosis	45,00
Coeficiente de asimetría	0,63	Coeficiente de asimetría	6,71
Rango	55%	Rango	5%
Mínimo	0%	Mínimo	0%
Máximo	55%	Máximo	5%
Suma	735%	Suma	5%
Cuenta	45	Cuenta	45
<i>SSI% G2</i>		<i>SSF% G2</i>	
Media	17%	Media	2%
Error típico	2%	Error típico	1%
Mediana	13%	Mediana	0%
Moda	0%	Moda	0%
Desviación estándar	15%	Desviación estándar	5%
Varianza de la muestra	2%	Varianza de la muestra	0%
Curtosis	1,28	Curtosis	7,77
Coeficiente de asimetría	0,93	Coeficiente de asimetría	2,82
Rango	69%	Rango	22%
Mínimo	0%	Mínimo	0%
Máximo	69%	Máximo	22%
Suma	748%	Suma	84%
Cuenta	45	Cuenta	45

Comparando el antes y después de ambos grupos se observa que el promedio del sangrado al sondaje ha experimentado una disminución muy marcada. En el grupo 1 el promedio disminuyó del 16% al 0%, es decir el sangrado se eliminó totalmente. En el grupo 2 el promedio también registró una fuerte disminución del 17% al 2%.

Comparando el promedio de las muestras iniciales del grupo 1 (16%) y grupo 2 (17%) se observa que son similares. El desempeño promedio de los grupos finales de las muestras sugiere una mejor performance en el tratamiento 1 (0%) respecto al tratamiento 2 (2%).

Tablas de distribución de frecuencias e Histogramas

Tabla 13. Sangrado al sondaje INICIAL G1

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0	10)	5%	13	0,29	13	0,29
2	[10	20)	15%	14	0,31	27	0,60
3	[20	30)	25%	12	0,27	39	0,87
4	[30	40)	35%	3	0,07	42	0,93
5	[40	50)	45%	2	0,04	44	0,98
6	[50	60]	55%	1	0,02	45	1,00
				45	1,00		

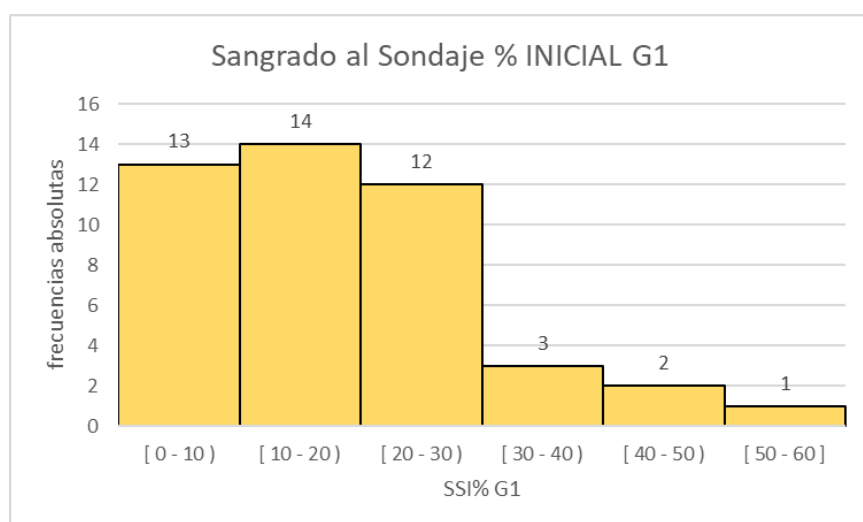


Gráfico 6

Las clases se construyeron con una amplitud de 10%. Se observa en el Grupo 1 Inicial que la mayor cantidad de pacientes (87%) tenían un sangrado al sondaje hasta un 30%, el 13% restante de los casos presentan un sangrado al sondaje superior a este valor. Los datos presentan una distribución asimétrica, más concentrados del lado izquierdo y con un sesgo en la cola derecha.

Tabla 14. Sangrado al sondaje FINAL G1.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0	1)	0,5%	44	0,98	44	0,98
2	[1	2)	1,5%	0	0,00	44	0,98
3	[2	3)	2,5%	0	0,00	44	0,98
4	[3	4)	3,5%	0	0,00	44	0,98
5	[4	5]	4,5%	1	0,02	45	1
				45	1,00		

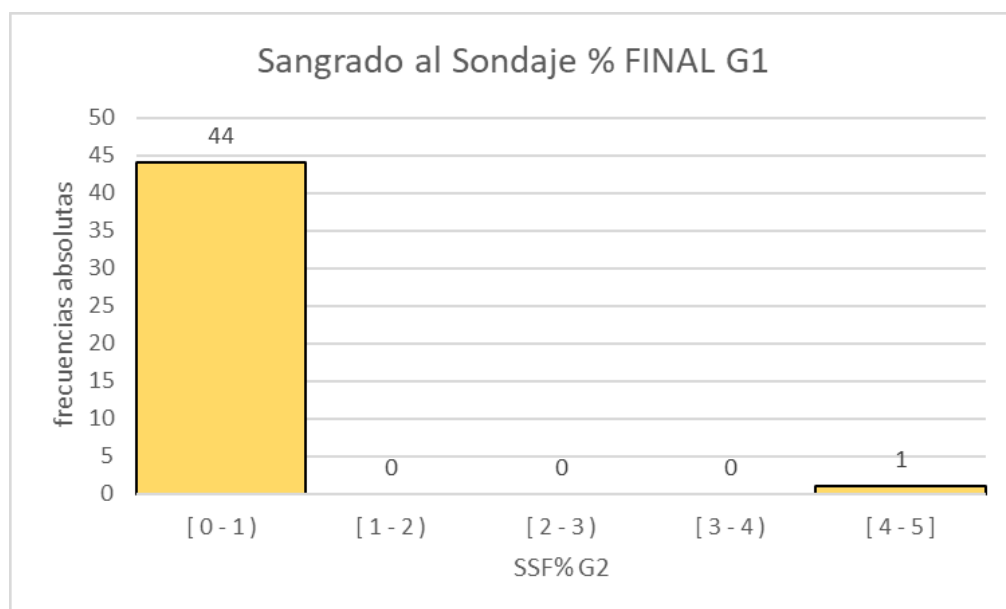


Gráfico 7

Analizando los valores del Grupo 1 FINAL, se observa que el 98% de los casos (44 de 45) redujeron el sangrado al sondaje a 0%. La media, la moda, la mediana, el primer y tercer cuartil son igual a cero. Solo un caso presentó un valor entre 4 y 5%.

Esto demuestra una alta efectividad del tratamiento en el grupo 1 respecto a los registros del grupo inicial.

Tabla 15. Sangrado al sondaje INICIAL G2.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0	10)	5	17	0,38	17	0,38
2	[10	20)	15	10	0,22	27	0,60
3	[20	30)	25	7	0,16	34	0,76
4	[30	40)	35	9	0,20	43	0,96
5	[40	50)	45	1	0,02	44	0,98
6	[50	60)	55	0	0,00	44	0,98
7	[60	70]	65	1	0,02	45	1,00
				45	1,00		

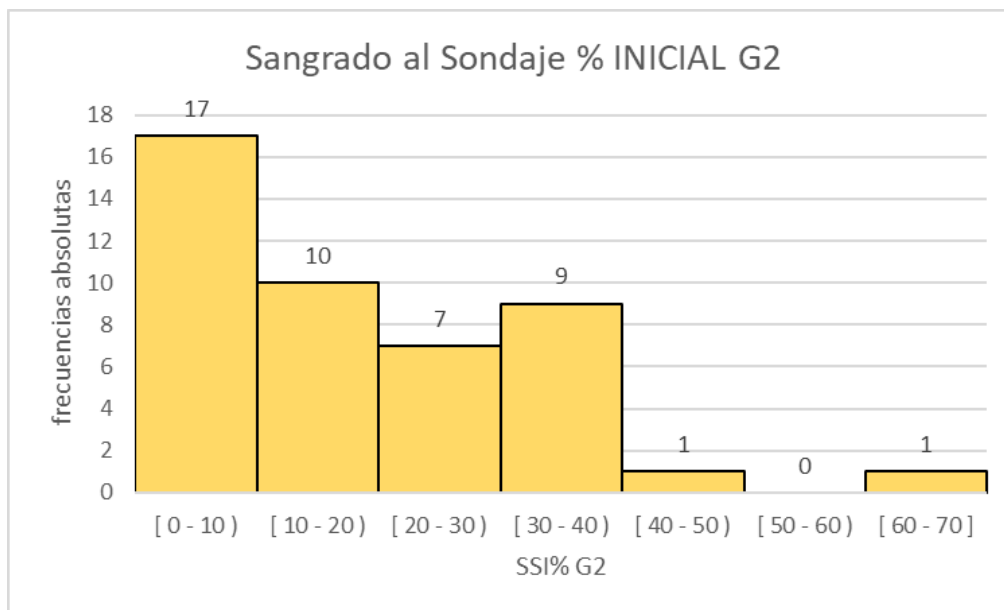


Gráfico 8

Los intervalos de clase se construyeron con una amplitud del 10%. La distribución de datos se presenta asimétrica, la mayor concentración se da del lado derecho, y el sesgo del lado derecho.

El 76% de los pacientes tenían hasta un 30% de sangrado al sondaje, y el 24% un porcentaje superior a ese valor.

La moda se encuentra en el intervalo [0-10), es decir que el 38% de los casos comenzaron el estudio con un sangrado al sondaje menor al 10%. Comparando con los casos del grupo inicial se observa que solo el 29% de este grupo presentaron un sangrado al sondaje de hasta el 10%. Es decir, el grupo 2 comenzó con más ventaja respecto al grupo 1 ya que tenía más casos con bajo sangrado en términos porcentuales.

Tabla 16. Sangrado al sondaje FINAL G2.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0	5)	3	38	0,84	38	0,84
2	[5	10)	8	3	0,07	41	0,91
3	[10	15)	13	2	0,04	43	0,96
4	[15	20)	18	1	0,02	44	0,98
5	[20	25]	23	1	0,02	45	1,00
				45	1,00		

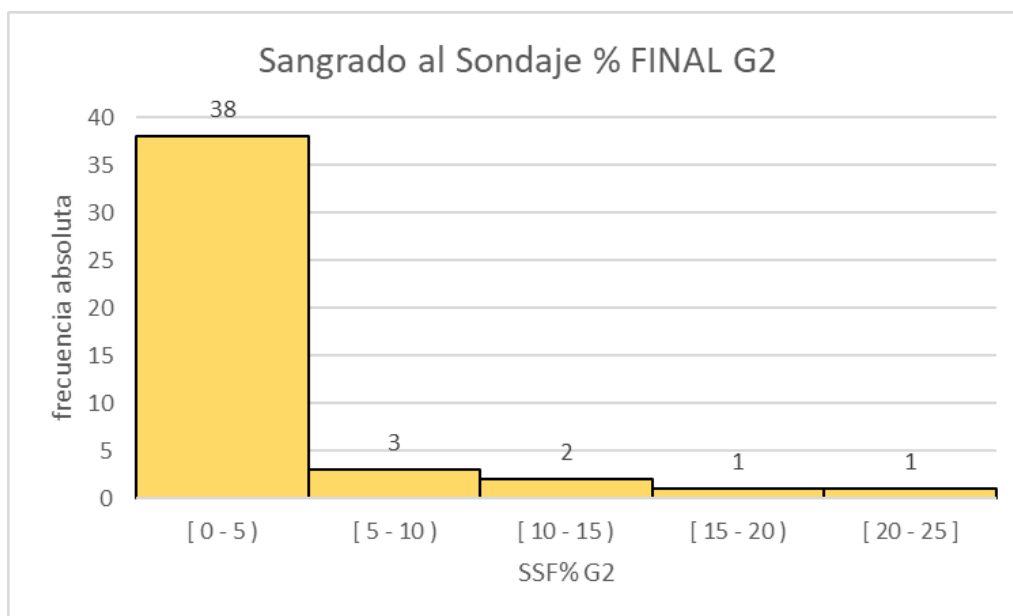
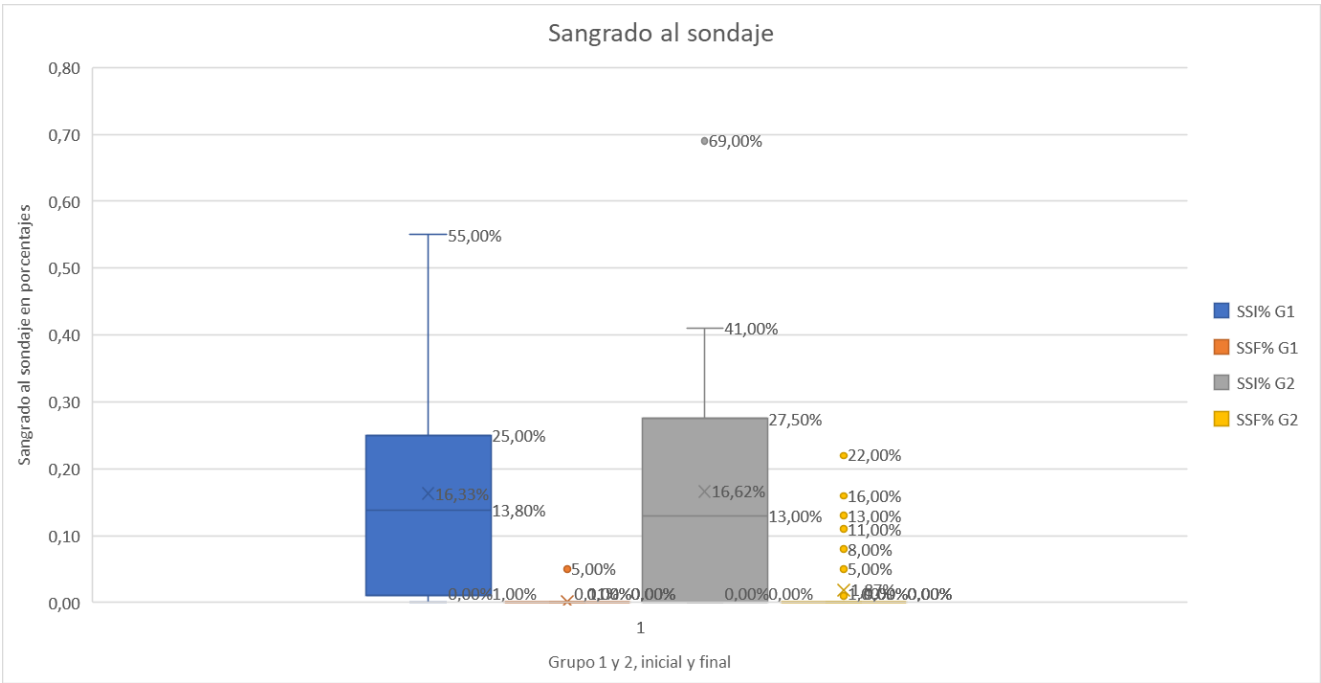


Gráfico 9

Los datos del grupo 2 FINAL se presentan con una distribución asimétrica, concentrados a la izquierda en el intervalo [0- 5). El 84% de los casos presentaron un sangrado al sondaje menor al 5%. La moda, la mediana, el primer y tercer cuartil son igual a cero. Se observa una marcada disminución en el sangrado al sondaje respecto al grupo 2 INICIAL. Sin embargo, el desempeño final es menos efectivo que el del grupo 1.

Gráfico 10. Análisis de Box Plot, Medidas de posición y Rango Intercuartílico.



Analizando las cajas correspondientes a los 4 grupos observamos que ambas distribuciones iniciales presentan el 50% de sus casos (cuartil 3 menos cuartil 1) con porcentajes de sangrado al sondaje menores al 30%. También se puede apreciar que hay mayor variabilidad promedio de los casos en el grupo 2.

Respecto a las cajas correspondientes a los grupos finales 1 y 2, no se visualizan las cajas ya que el primer cuartil, la mediana y el tercer cuartil son iguales a cero. Es decir, en ambos grupos se verifica una fuerte disminución del sangrado al sondaje en términos porcentuales en los

pacientes. Nuevamente se observa una gran dispersión de los casos del grupo 2 FINAL en comparación del grupo 1 FINAL.

Estadística inferencial:

Pruebas de hipótesis para muestras apareadas

Tabla 16. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- GRUPO 1 INICIAL- FINAL.

	SSI% G1	SSF% G1
Media	16,33%	0,11%
Varianza	1,90%	0,01%
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,10	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	7,92	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, establece en la hipótesis nula la igualdad de las medias inicial y final del grupo 1. La hipótesis alternativa plantea que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha establece en la hipótesis nula que la media inicial es menor o igual a la media final del grupo 1. En la hipótesis alternativa se plantea que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional del sangrado al sondaje luego de la aplicación del tratamiento 1.

Tabla 17. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- GRUPO 2 INICIAL- FINAL.

	SSI% G2	SSF% G2
Media	16,62%	1,87%
Varianza	2,38%	0,23%
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,27	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	6,66	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, plantea la hipótesis nula donde ambas medias, inicial y final, son iguales. La hipótesis alternativa sugiere que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha plantea la hipótesis donde la media del grupo inicial es menor o igual a la media del grupo final. En la hipótesis alternativa se establece que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional del sangrado al sondaje luego de la aplicación del tratamiento 2.

En síntesis, las pruebas de hipótesis realizadas en base a las muestras de ambos grupos permiten concluir que las medias poblacionales, inicial y final, son distintas, y en ambos casos experimentaron una disminución del promedio del sangrado al sondaje luego de la aplicación de los respectivos tratamientos.

Pruebas de hipótesis para muestras independientes.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS INICIALES.

Tabla 18. Prueba F para varianzas de dos muestras.

	SSI% G1	SSI% G2
Media	16,33%	16,62%
Varianza	1,90%	2,38%
Observaciones	45	45
Grados de libertad	44	44
F	0,80	
P(F<=f) una cola	0,23	H0: varianzas iguales
Valor crítico para F (una cola)	0,61	H1: varianzas distintas

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a 0,23 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, y concluimos que las varianzas de ambos grupos son iguales. Se debe realizar una prueba t para muestras independientes con varianzas iguales.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS FINALES.

Tabla 19. Prueba F para varianzas de dos muestras.

	SS/% G1	SS/% G2
Media	16,33%	16,62%
Varianza	1,90%	2,38%
Observaciones	45	45
Varianza agrupada	2,14%	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	88	
Estadístico t	-0,10	
P(T<=t) una cola	0,46	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,66	H1: $\mu_1 < \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,92	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	1,99	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias iniciales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,92, es decir es mayor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales del sangrado al sondaje de los grupos iniciales 1 y 2 son iguales al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media inicial del grupo 1 es mayor o igual a la media inicial del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media inicial del grupo 1 es menor a la media inicial del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,46, es decir es mayor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media poblacional del grupo 1 es mayor o igual a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05.

	SSF% G1	SSF% G2
Media	0,11%	1,87%
Varianza	0,01%	0,23%
Observaciones	45	45
Grados de libertad	44	44
F	0,02	
P(F<=f) una cola	0,00	H0: varianzas iguales
Valor crítico para F (una cola)	0,61	H1: varianzas distintas

Tabla 20

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a 0,00 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas, y concluimos que las varianzas de ambos grupos son diferentes. Se debe realizar una prueba t para muestras independientes con varianzas distintas.

Tabla 21. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales.

	SSF% G1	SSF% G2
Media	0,11%	1,87%
Varianza	0,01%	0,23%
Observaciones	45	45
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	46	
Estadístico t	-2,41	
P(T<=t) una cola	0,01	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 < \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,02	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,01	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias iniciales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,02, es decir es menor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales del sangrado al sondaje de los grupos finales 1 y 2 son diferentes al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media inicial del grupo 1 es mayor o igual a la media inicial del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media inicial del grupo 1 es menor a la media inicial del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,01, es decir es menor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media poblacional del grupo 1 es menor a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05.

Índice gingival

Estadística descriptiva

Tabla 22. Resumen de medidas descriptivas.

	SSI% G1	SSI% G2
Media	16,33%	16,62%
Varianza	1,90%	2,38%
Observaciones	45	45
Varianza agrupada	2,14%	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	88	
Estadístico t	-0,10	
P(T<=t) una cola	0,46	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,66	H1: $\mu_1 < \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,92	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	1,99	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias iniciales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,92, es decir es mayor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales del sangrado al sondaje de los grupos iniciales 1 y 2 son iguales al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media inicial del grupo 1 es mayor o igual a la media inicial del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media inicial del grupo 1 es menor a la media inicial del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,46, es decir es mayor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión,

la media poblacional del grupo 1 es mayor o igual a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05. Tabla 23 y 24

<i>IG INICIAL G1</i>		<i>IG FINAL G1</i>	
Media	1,49	Media	0,30
Error típico	0,06	Error típico	0,02
Mediana	1,45	Mediana	0,25
Moda	1,45	Moda	0,20
Desviación estándar	0,43	Desviación estándar	0,16
Varianza de la muestra	0,18	Varianza de la muestra	0,03
Curtosis	0,08	Curtosis	-0,62
Coefficiente de asimetría	0,22	Coefficiente de asimetría	0,63
Rango	2,13	Rango	0,58
Mínimo	0,45	Mínimo	0,08
Máximo	2,58	Máximo	0,66
Suma	66,86	Suma	13,40
Cuenta	45	Cuenta	45

<i>IG INICIAL G2</i>		<i>IG FINAL G2</i>	
Media	1,31	Media	0,64
Error típico	0,08	Error típico	0,05
Mediana	1,20	Mediana	0,62
Moda	0,95	Moda	0,50
Desviación estándar	0,52	Desviación estándar	0,32
Varianza de la muestra	0,27	Varianza de la muestra	0,10
Curtosis	0,46	Curtosis	0,08
Coefficiente de asimetría	0,65	Coefficiente de asimetría	0,54
Rango	2,46	Rango	1,42
Mínimo	0,37	Mínimo	0,08
Máximo	2,83	Máximo	1,50
Suma	58,97	Suma	28,65
Cuenta	45	Cuenta	45

En ambos grupos, luego de la aplicación de los tratamientos correspondientes, el promedio del índice gingival ha presentado una disminución. En el grupo 1 el promedio disminuyó de 1,49 a 0,30. En el grupo 2 el promedio registra una disminución de 1,31 a 0,64.

El promedio de la muestra inicial del grupo 1 presenta un valor mayor al promedio inicial del grupo 2. Sin embargo, en el resultado final de los grupos se observa que el grupo 1 tiene una disminución mayor al grupo 2, en otras palabras, la efectividad del tratamiento es mayor en el primer grupo.

Tablas de distribución de frecuencias e Histogramas

Tabla 25, Índice Gingival INICIAL G1.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0,00	0,50)	0,25	1	0,02	1	0,02
2	[0,50	1,00)	0,75	2	0,04	3	0,07
3	[1,00	1,50)	1,25	20	0,44	23	0,51
4	[1,50	2,00)	1,75	16	0,36	39	0,87
5	[2,00	2,50)	2,25	5	0,11	44	0,98
6	[2,50	3,00]	2,75	1	0,02	45	1,00
				45	1,00		

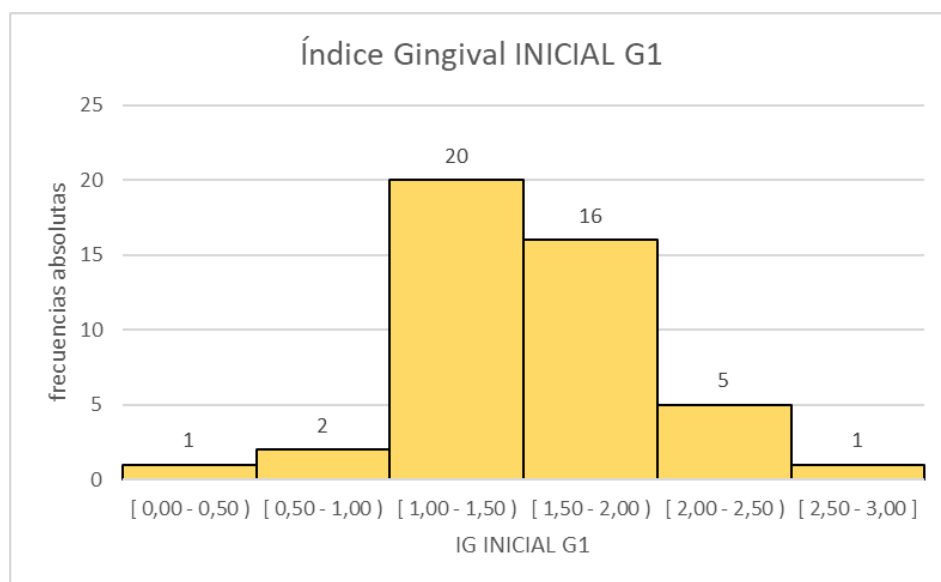


Gráfico 11

Las clases de los grupos iniciales se construyeron con una amplitud de 0,50.

En el Grupo 1 Inicial la mayor cantidad de casos (44%) tiene un índice gingival en el intervalo [1,00- 1,50). La moda (1,45), la media (1,49) y la mediana (1,45) se encuentran este mismo intervalo. La mayoría de los casos se encuentran concentrados alrededor de la media.

El rango de valores del grupo 1 inicial es más amplio que en el grupo 1 final, los datos tienen un recorrido de 2,13 entre el valor mínimo (0,45) y el valor máximo (2,58).

Tabla 23. Índice Gingival FINAL G1.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0,00	0,25)	0,13	21	0,47	21	0,47
2	[0,25	0,50)	0,38	16	0,36	37	0,82
3	[0,50	0,75]	0,63	8	0,18	45	1,00
				45	1,00		

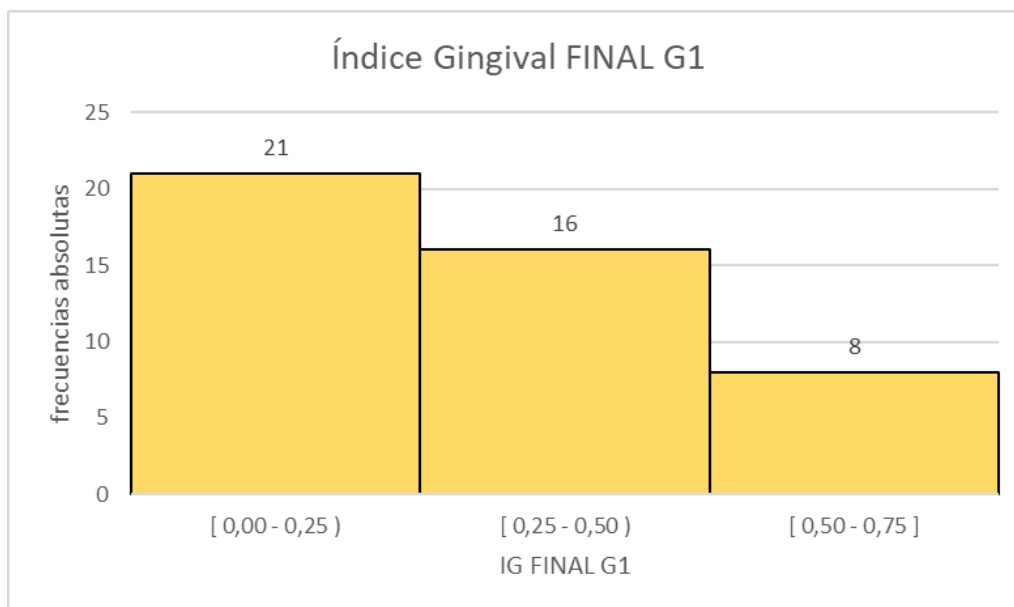


Gráfico 12

Las clases de los grupos finales se construyeron con una amplitud de 0,25.

En el grupo 1 final se observa que todos los casos se encuentran en estado leve. En el 47% de los casos el índice gingival presentó valores entre 0 y 0,25. La distribución de datos presenta las siguientes medidas de tendencia central: moda (0,20), mediana (0,25) y media (0,30).

La dispersión promedio de los datos en el grupo 1 final (0,16) es más baja que en el grupo 1 inicial (0,43).

El rango de valores del grupo 1 final es más acotado que en el grupo 1 inicial, los datos tienen un recorrido de 0,58 entre el valor mínimo (0,08) y el valor máximo (0,66).

Tabla 26. Índice Gingival INICIAL G2.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0,00	0,50)	0,25	1	0,02	1	0,02
2	[0,50	1,00)	0,75	12	0,27	13	0,29
3	[1,00	1,50)	1,25	17	0,38	30	0,67
4	[1,50	2,00)	1,75	9	0,20	39	0,87
5	[2,00	2,50)	2,25	5	0,11	44	0,98
6	[2,50	3,00]	2,75	1	0,02	45	1,00
				45	1,00		

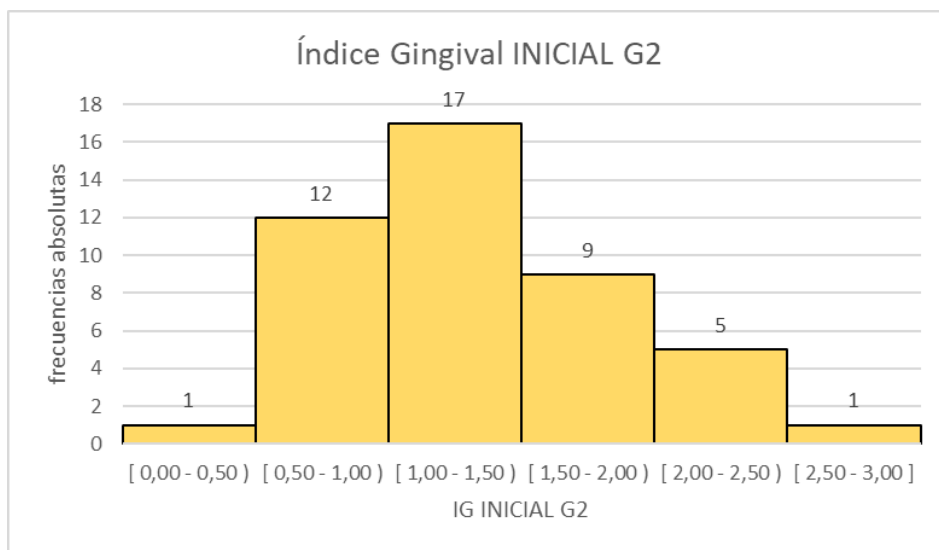


Gráfico 13

La distribución de datos del índice gingival inicial del grupo 2, se presenta concentrada en el intervalo [1,00- 1,50) donde se registra el 38% de los casos. En este intervalo se encuentra la mediana (1,20) y la media (1,31).

La variabilidad promedio representada por el desvío estándar es de 0,52.

El rango de valores en el grupo 2 inicial es más amplio que en el grupo 2 final, los datos tienen un recorrido de 2,46 entre el valor mínimo (0,37) y el valor máximo (2,83).

Tabla 27. Índice Gingival FINAL G2.

Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
1	[0,00	0,25)	0,13	4	0,09	4	0,09
2	[0,25	0,50)	0,38	11	0,24	15	0,33
3	[0,50	0,75)	0,63	13	0,29	28	0,62
4	[0,75	1,00)	0,88	11	0,24	39	0,87
5	[1,00	1,25)	1,13	4	0,09	43	0,96
6	[1,25	1,50]	1,38	2	0,04	45	1,00
				45	1,00		

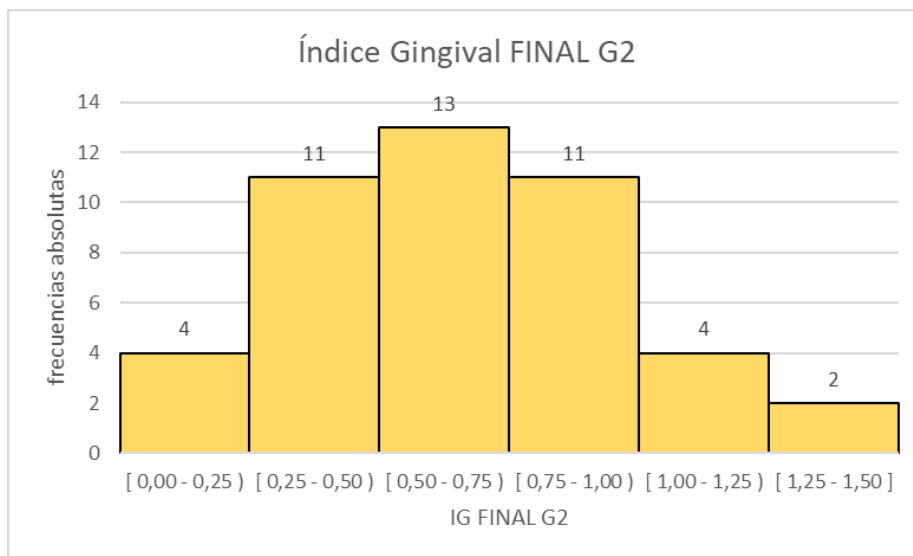


Gráfico 14

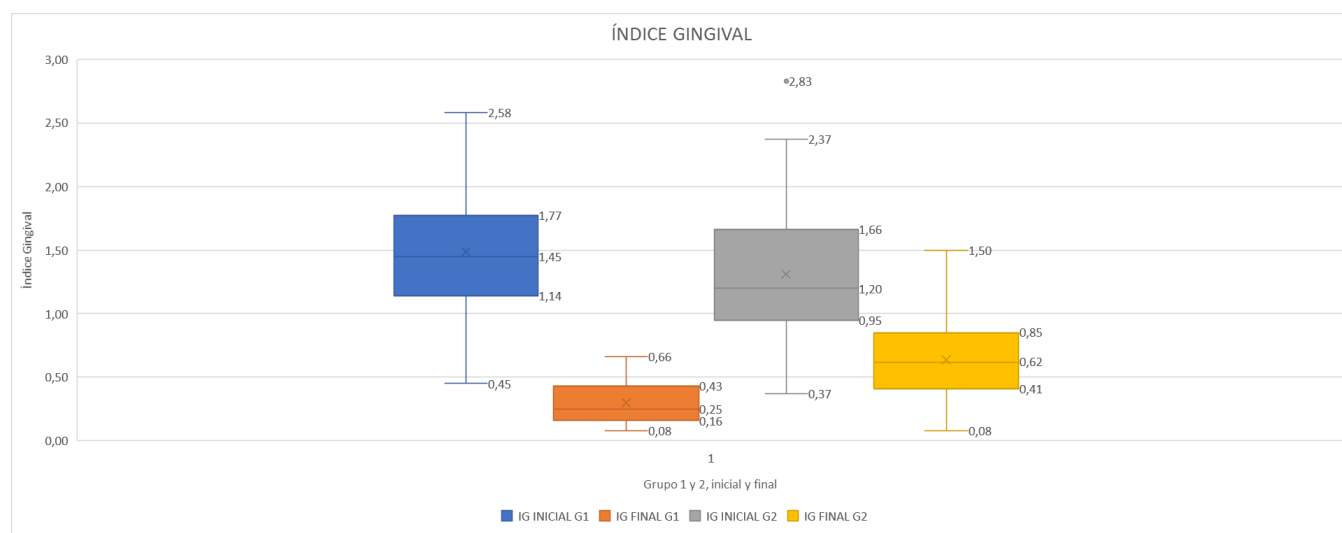
En el grupo 2 final se observa que el 87% de los casos se encuentran en estado leve y el 13% restante en estado moderado.

En el 62% de los casos el índice gingival presentó valores entre 0,50 y 0,75. La distribución de datos presenta las siguientes medidas de tendencia central: moda (0,50), mediana (0,62) y media (0,64).

La dispersión promedio de los datos en el grupo 2 final (0,32) es más baja que en el grupo 2 inicial (0,52).

El rango de valores del grupo 2 final es más acotado que en el grupo 2 inicial, los datos tienen un recorrido de 1,42 entre el valor mínimo (0,08) y el valor máximo (1,50). Sin embargo, en comparación del grupo 1 final (0,58) se observa que el rango del grupo 2 final es mayor, los datos son más heterogéneos.

Gráfico 15. Análisis de Box Plot, Medidas de posición y Rango Intercuartílico



Analizando las cajas de los grupos iniciales podemos visualizar que el grupo 1 comenzó con un índice gingival más alto que el grupo 2, sin embargo, obtuvo una mejor performance final ya que redujo en mayor medida el índice gingival luego de la aplicación del tratamiento.

En ambos grupos la dispersión, medida por el rango intercuartílico, también se redujo en los grupos finales, aunque en el grupo 1 la variabilidad es mucho menor que en el grupo 2, los datos son más homogéneos.

Estadística inferencial.

Pruebas de hipótesis para muestras apareadas

Tabla 28. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- GRUPO 1 INICIAL- FINAL

	<i>IG INICIAL G1</i>	<i>IG FINAL G1</i>
Media	1,49	0,30
Varianza	0,18	0,03
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,48	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	21,08	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, establece en la hipótesis nula la igualdad de las medias inicial y final del grupo 1. La hipótesis alternativa plantea que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha establece en la hipótesis nula que la media inicial es menor o igual a la media final del grupo 1. En la hipótesis alternativa se plantea que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media

poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional del índice gingival luego de la aplicación del tratamiento.

Tabla 29. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas-

GRUPO 2 INICIAL- FINAL

	<i>IG INICIAL G2</i>	<i>IG FINAL G2</i>
Media	1,31	0,64
Varianza	0,27	0,10
Observaciones	45	45
Coeficiente de correlación de Pearson	0,20	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	44	
Estadístico t	8,11	
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,68	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	2,02	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas, con un nivel de significancia del 0,05, plantea la hipótesis nula donde ambas medias, inicial y final, son iguales. La hipótesis alternativa sugiere que ambas medias son distintas.

El p- valor es igual a cero, es decir es menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias y se concluye que las medias de los grupos inicial y final son distintas con un nivel de significancia del 0,05.

La prueba de hipótesis a cola derecha plantea la hipótesis en la cual la media del grupo inicial es menor o igual a la media del grupo final. En la hipótesis alternativa se establece que la media del grupo inicial es mayor a la media del grupo final, que es lo que esperado.

El p- valor es igual a cero, es decir menor al nivel de significancia 0,05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Se concluye que la media poblacional del grupo inicial es mayor a la media poblacional del grupo final o dicho de otra manera se observa una disminución de la media poblacional del índice gingival luego de la aplicación del tratamiento.

En síntesis, las pruebas de hipótesis realizadas en base a las muestras de ambos grupos permiten concluir que las medias poblacionales, inicial y final, son distintas, y en ambos casos experimentaron una disminución del promedio del índice gingival luego de la aplicación de los respectivos tratamientos.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS INICIALES.

Tabla 30. Prueba F para varianzas de dos muestras.

	<i>IG INICIAL G1</i>	<i>IG INICIAL G2</i>	
Media	1,49	1,31	
Varianza	0,18	0,27	
Observaciones	45	45	
Grados de libertad	44	44	
F	0,66		
P(F<=f) una cola	0,09	H0: iguales	varianzas
Valor crítico para F (una cola)	0,61	H1: distintas	varianzas

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a 0,09 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula, y concluimos que las varianzas de ambos grupos son iguales. Se debe realizar una prueba t para muestras independientes con varianzas iguales.

Tabla 31. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	IG INICIAL G1	IG INICIAL G2
Media	1,49	1,31
Varianza	0,18	0,27
Observaciones	45	45
Varianza agrupada	0,23	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	88	
Estadístico t	1,74	
P(T<=t) una cola	0,04	H0: $\mu_1 \leq \mu_2$
Valor crítico de t (una cola)	1,66	H1: $\mu_1 > \mu_2$
P(T<=t) dos colas	0,09	H0: $\mu_1 = \mu_2$
Valor crítico de t (dos colas)	1,99	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias iniciales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos iniciales 1 y 2 son distintas.

El p-valor es igual a 0,09, es decir es mayor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, no existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales del índice gingival de los grupos iniciales 1 y 2 son iguales al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola derecha, plantea la hipótesis nula donde la media inicial del grupo 1 es menor o igual a la media inicial del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media inicial del grupo 1 es mayor a la media inicial del grupo 2.

El p-valor es igual a 0,04, es decir es menor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media

poblacional del grupo 1 es mayor a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS FINALES.

Tabla 32. Prueba F para varianzas de dos muestras

	<i>IG FINAL G1</i>	<i>IG FINAL G2</i>	
Media	0,30	0,64	
Varianza	0,03	0,10	
Observaciones	45	45	
Grados de libertad	44	44	
F	0,26		
P(F<=f) una cola	0,00	H0: varianzas iguales	
Valor crítico para F (una cola)	0,61	H1: varianzas distintas	

En la hipótesis nula se establece que las varianzas son iguales, en la alternativa que las varianzas son distintas.

El p- valor es igual a 0,00 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas, y concluimos que las varianzas de ambos grupos son diferentes. Se debe realizar una prueba t para muestras independientes con varianzas distintas.

Tabla 33. Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>IG FINAL G1</i>	<i>IG FINAL G2</i>	
Media	0,30	0,64	
Varianza	0,03	0,10	
Observaciones	45	45	
Diferencia hipotética de las medias	0		
Grados de libertad	66		
Estadístico t	-6,35		
P(T<=t) una cola	0,00	H0: $\mu_1 \geq \mu_2$	
Valor crítico de t (una cola)	1,67	H1: $\mu_1 < \mu_2$	
P(T<=t) dos colas	0,00	H0: $\mu_1 = \mu_2$	
Valor crítico de t (dos colas)	2,00	H1: $\mu_1 \neq \mu_2$	

La prueba de hipótesis a dos colas establece la hipótesis nula donde las medias finales de los grupos 1 y 2 son iguales, y la hipótesis alternativa indica que las medias poblacionales de los grupos finales 1 y 2 son distintas.

El p- valor es igual a 0,00, es decir es menor al nivel de significación 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Se concluye que las medias poblacionales del índice gingival de los grupos finales 1 y 2 son diferentes al 0,05 de significancia.

La prueba de hipótesis a cola izquierda, plantea la hipótesis nula donde la media final del grupo 1 es mayor o igual a la media final del grupo 2, contra la alternativa que afirma que la media final del grupo 1 es menor a la media final del grupo 2.

El p- valor es igual a 0,00, es decir es menor al nivel de significancia del 0,05, por lo tanto, existe evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. En conclusión, la media poblacional del grupo 1 es menor a la media poblacional del grupo 2 a un nivel de significancia del 0,05.

Resumen de hallazgos:

Profundidad al sondaje:

COMPARACIÓN DENTRO DEL GRUPO: Pruebas T para muestras emparejadas

GRUPO 1 INICIAL Y FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es mayor a la media del G1 final.

GRUPO 2 INICIAL Y FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G2 inicial es mayor a la media del G2 final.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS: Pruebas T para muestras independientes

GRUPO 1 Y 2 INICIAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias iniciales de los grupos son iguales.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es mayor o igual a la media del G2 inicial.

GRUPO 1 Y 2 FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias finales de los grupos son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 final es menor a la media del G2 final.

Sangrado al sondaje:

COMPARACIÓN DENTRO DEL GRUPO: Pruebas T para muestras emparejadas

GRUPO 1 INICIAL Y FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es mayor a la media del G1 final.

GRUPO 2 INICIAL Y FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G2 inicial es mayor a la media del G2 final.

Conclusión en relación a los resultados obtenidos

En los tres índices evaluados se observa que luego de aplicados los tratamientos en ambos grupos se produjo una disminución de los valores promedios. Es decir que se verifica la eficacia de los tratamientos en todos los casos.

Respecto a la profundidad al sondaje, los valores iniciales del G1 son iguales a los valores iniciales del G2. Luego, al finalizar los tratamientos el G1 obtuvo una mayor disminución de este índice que el G2. En conclusión, el tratamiento aplicado al G1 es más efectivo para reducir la profundidad al sondaje que el aplicado al G2.

Analizando el sangrado al sondaje, tenemos que los grupos 1 y 2 comenzaron con medias iguales, sin embargo, luego de la medición final post tratamiento se observa que el G1 presenta menor porcentaje de sangrado al sondaje que el G2. Por lo tanto, para este indicador también el tratamiento aplicado al G1 es más efectivo que el aplicado al G2.

Teniendo en cuenta el índice gingival podemos concluir que los valores promedios iniciales entre grupos son distintos, verificándose que el G1 posee un promedio mayor al G2. Sin embargo y a pesar de empezar el estudio con desventaja, una vez aplicados los tratamientos, se observa una mejor performance en el G1 ya que la disminución del índice gingival es menor que en el G2.

En definitiva, el tratamiento aplicado en el G1 ha demostrado ser más eficaz que el aplicado en el G2 en los tres índices analizados con un 95% de confianza.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS: Pruebas T para muestras independientes

GRUPO 1 Y 2 INICIAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias iniciales de los grupos son iguales.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es mayor o igual a la media del G2 inicial.

GRUPO 1 Y 2 FINAL:

- a) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias finales de los grupos son distintas.
- b) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 final es menor a la media del G2 final.

Índice gingival

COMPARACIÓN DENTRO DEL GRUPO: Pruebas T para muestras emparejadas

GRUPO 1 INICIAL Y FINAL:

- c) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.
- d) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es mayor a la media del G1 final.

GRUPO 2 INICIAL Y FINAL:

- c) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias son distintas.

- d) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G2 inicial es mayor a la media del G2 final.

COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS: Pruebas T para muestras independientes

GRUPO 1 Y 2 INICIAL:

- c) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias iniciales de los grupos son iguales.
- d) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 inicial es menor a la media del G2 inicial.

GRUPO 1 Y 2 FINAL:

- c) Prueba de hipótesis a dos colas: las medias finales de los grupos son distintas.
- d) Prueba de hipótesis a una cola: la media del G1 final es menor a la media del G2 final.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue determinar la efectividad del colutorio de *Plantago major* (Llantén) frente al colutorio de clorhexidina en el control de la placa bacteriana en adolescentes de 12 a 22 años con aparatología ortodóncica.

La presente investigación fue de tipo experimental, prospectiva, analítica, ya que se evaluó mediante un estudio in vivo el efecto antiinflamatorio y antimicrobiano de los colutorios mencionados.

En los resultados obtenidos en nuestro estudio se muestra una reducción significativa del índice gingival, el índice de profundidad al sondaje y del sangrado tanto en el grupo 1 experimental (Llantén) como en el grupo 2 (Clorhexidina) lo cual coincide con la investigación de *Arteaga y col.*⁷⁵ conformaron un estudio experimental, en 40 pacientes con periodontitis crónica distribuidos en dos grupos: experimental y control. A los dos grupos se les explico la técnica de Bass modificada y se les hizo la tartrectomia manual con curetas, en la cita posterior, se les hizo el raspado y alisado radicular y al finalizar se le aplico al grupo experimental, el gel de manzanilla al 5% y llantén al 2%. Al grupo control se le aplico un gel placebo de jalea de carbómero con colorante natural; a los dos grupos el gel se les aplico al día 8 y al día 16. Las citas controles para evaluar los cambios clínicos se realizaron a los 8 y 15 días posteriores a la primera y segunda aplicación, respetivamente, y a los 22 y 30 días post tratamiento. Obteniendo como resultados que en el grupo control, en cuanto al estado periodontal mantenía su condición inicial y en el grupo experimental presentó mejoría. En el estado gingival la evaluación más favorable se presenta en el grupo experimental. La prueba estadística confirmó la asociación entre la condición final del IG y la aplicación del gel de manzanilla y llantén.

De igual manera coincidimos con *García y col.* ⁷⁶ evaluaron la actividad antiinflamatoria de las especies *Plantago major* y *citrus paradisi* “toronja” en gingivitis inducida en 32 conejos a nivel del margen gingival superior e inferior de los incisivos centrales. Después de 15 días producida la gingivitis, se procedió a la aplicación de la pasta mediante un hisopado, la acción fue evaluada luego de uno, tres, cinco y siete días obteniendo como resultados que a los siete días se reduce el infiltrado celular desapareciendo la respuesta vascular y las fibras de colágeno se encuentran conservadas a diferencia de los anteriores días de evaluación donde se presentó aun lesiones en el tejido gingival, del mismo modo los resultados obtenidos por *Paredes y cols.*⁷⁷ no se corresponden con el mismo grado de aceptación con nuestros resultados, donde han observado que el *Plantago major* es efectivo en el tratamiento de gingivitis crónica edematosa, ya que los pacientes evolucionaron levemente reduciendo la inflamación y el sangrado. Este estudio se dividió en dos grupos un control (35 pacientes), al que se le aplicó un placebo y un grupo de estudio (33 pacientes) al que se le aplicó la crema de llantén. A cada paciente se le aplicó un masaje gingival, 2 veces por semana en días alternos durante 21 días, teniendo como cuidado no enjuagarse la boca, ni ingerir alimentos en cuanto 2 horas. Los resultados obtenidos nos muestran que en el grupo de estudio (experimental) todos los pacientes que se encontraron con un grado moderado de inflamación, evolucionaron satisfactoriamente y los que presentaron un grado de inflamación leve, en su mayoría, de igual forma. Los pacientes no lograron una mejoría apreciable lo que está sujeto a la variabilidad biológica individual. La gingivitis crónica edematosa es una patología que se mejora, pero no se erradica totalmente.

Continuando con el estudio de *Bandini y col.* ⁷⁴ en el cual el objetivo fue evaluar el tratamiento de la enfermedad gingival usando como principio activo dos plantas Llantén y uña de gato donde se obtuvo como resultado una respuesta favorable en la reducción de la inflamación gingival sobre una muestra de 60 pacientes con y sin profilaxis. Al igual que en nuestro estudio, *López y col* ⁷⁸ determinaron el efecto de la aplicación de la tintura de *Geranium robertianum* (geranio) y

Plantago mayor (Llantén) en forma individual o combinada en la reducción de la inflamación gingival. La muestra estaba conformada por adolescentes de 12 a 16 años. Demostró la actividad antiinflamatoria de estas dos plantas en la cavidad oral. Se llegó a la conclusión que se debe utilizar de forma individual y no combinada para lograr mejores resultados.⁷⁸

investigo sobre pacientes adolescentes aplicando tintura de llantén y demostró que también es efectivo en la inflamación gingival.

Siguiendo con el estudio de *Orillo y col.*⁷⁹ coincidentemente con nuestra investigación analizó el efecto de la aplicación de llantén en forma de pasta dental de *Plantago lanceolata* sobre específicamente la microflora (*estreptococos* y *estafilococos*) de la placa supragingival en adolescentes de 15 a 18 años del Hogar San Luis Gonzaga (INABIF) Arequipa, donde concluyeron que el dentífrico de Llantén usado por el grupo experimental favorece en un 91% en la disminución del conteo total de UFC/ml de *estafilococos* y *estreptococos* de la pasta dental placebo que se redujo en un 67% donde se halló más diferencias que similitudes en la disminución de microorganismos de la placa bacteriana supragingival entre el grupo experimental y el grupo control en las dos a seis horas de tratamiento.

Los resultados de nuestra investigación también se corresponden con los de *Pilco y col.*⁸⁰ evaluaron el efecto de las pastas dentales a base de Llantén (*Plantago lanceolata*) y salvia (*Salvia officinalis*) a una concentración del 4%, de extracto hidroalcohólico, aplicado en escolares de la I.E.P. 70563- Juliaca- Puno. Se conformaron tres grupos de estudio Grupo experimental I, grupo Experimental II y grupo control a los cuales se les aplico la pasta de Llantén, Salvia y placebo respectivamente. Los resultados promedio encontrados para el grupo experimental 1: IG 2.35 antes de la aplicación de la pasta y 0.20 en el último control, en el grupo experimental 2: IG 2.50 antes de la aplicación y 0.15 en el último control; en el grupo control IG 2.45 antes de la aplicación y 0.60 en el último control. Se llegó a la conclusión que mejor efecto tuvo la pasta

dental a base de salvia. Donde comparativamente con este estudio se encontró que el llantén es tan efectivo como la clorhexidina coincidiendo con nuestros resultados.

Otros investigadores como *Trindade y col.*⁸¹, también han verificado la actividad antibacteriana de *Plantago mayor* para las cepas de *S. aureus* y *P. aeruginosa*, con una reducción en densidad o inhibición del crecimiento bacteriano. *Buffon*⁸², *Freitas*⁸³, *Pensantes*⁸⁴ y *Valverde*⁸⁵ encontraron en sus investigaciones efectos significativos contra *P. gingivalis*, una bacteria que se sabe que está asociada con la enfermedad periodontal tal como lo menciona *Bezerra*⁸⁶. Sin embargo, la literatura no es unánime, un estudio como el de *Sharma y col*⁹¹ que no verificó la efectividad de *Plantago mayor* contra *P. gingivalis*. Estas variaciones pueden ocurrir debido a los métodos de extracción y solventes utilizados, hecho que puede estar relacionado con los diferentes metabolitos extraídos y consecuentemente interferir con la efectividad.

Nuestra investigación está en concordancia con la de *Ramírez y col*⁷⁵ en relación con la reducción de la inflamación gingival, donde evaluó la efectividad del *Plantago mayor* en la cicatrización de heridas tórpidas en 18 pacientes postrados con dificultades para moverse. Utilizó hojas trituradas y aplicadas directamente sobre la herida. Los resultados demostraron que las heridas evolucionaron a un estadio de menor compromiso tisular en un 44,44 % y epitelización total (cicatrización) en un 11,12 %, con lo que se demostró crecimiento espontáneo. Fundamentó además que es un recurso de bajo costo para la curación de heridas tórpidas.

En otro orden de ideas *Rodríguez Ayní y col*⁸⁷ demostraron que el llantén también presenta actividad antifúngica muy efectiva ante la *Cándida albicans* in vitro. Las cepas de *Plantago mayor* L. poseen efecto antifúngico ligeramente mayor comparado con el Ketoconazol 2% y Nistatina, pero estadísticamente no significativo.

Conjuntamente con *Barrantes y col.*⁸⁸ estudiaron realizado en 25 pacientes portadores de patología bucodentarias, como la gingivitis en el que se intentó demostrar la capacidad

antiinflamatoria, analgésica y cicatrizante de un gel de llantén. Se elaboró un gel con la mezcla de éstos tres componentes y se los aplicó a pacientes post- quirúrgicos a extracciones dentales; demostró una diferencia significativa en la recuperación y cicatrización de tejidos; de aquellos que se utilizó la planta medicinal individualmente. Los pacientes, tuvieron una evolución muy favorable con el método indicado. No se reportaron reacciones adversas, ni irritaciones dérmicas en los pacientes tratados. Este artículo señala que se debería realizar más estudios que demuestren lo expuesto ya que éste fue realizado con una muestra pequeña.

Siguiendo con *Neumann Fumeron y col.*⁸⁹ realizaron un estudio piloto de carácter experimental con el objetivo de ver la efectividad del llantén mayor en la cicatrización secundaria de alveolo post exodoncia donde participaron 14 personas asignadas en 2 grupos (llantén y placebo). Después de la exodoncia, se generó la indicación de enjuagarse después de 24 horas, en forma suave con 10 ml de colutorio, 3 veces al día después del cepillado dental. Los controles se realizaron a los 7 y 14 días; Se evaluó la cicatrización por segunda intención de la mucosa bucal en milímetros obteniendo como resultados a la disminución en mm² de la herida mostro que el grupo control (placebo) hubo una remisión del 46% de la herida y el grupo de *Plantago major* el 56,8%. En el grupo placebo resulta no significativa ($p=0,06$), por lo que la variación no resulta estadísticamente importante, sin embargo, en el grupo que utiliza Llantén la remisión resultó estadísticamente significativa ($p=0,01$), implicando una variación importante en el proceso de cicatrización.

*García K.*⁹⁰ observaron el efecto antibacteriano de la infusión tanto en placa bacteriana como en saliva ($p < 0.01$). El efecto se prolongó hasta 10 minutos después de la aplicación ($p < 0.01$).

En la investigación de *Borja Valverde y col.*⁸⁵ reportaron el análisis microbiológico mostró ausencia de bacterias patógenas, también existió actividad cicatrizante. Demostró que, si existe una efectividad inhibitoria del extracto de manzanilla, extracto de llantén y la combinación del extracto de manzanilla y llantén sobre cepa de *Porphyromona gingivalis*; comparando así su

potencial inhibitorio en la medición de sus halos de inhibición, obteniendo un promedio de efectividad de 10,20 mm para el extracto de manzanilla, 12,47mm para el extracto de llantén, y 16,57mm para la combinación del extracto de manzanilla y llantén; así como una media de 17,60 mm para el control positivo clorhexidina al 0.12%.

*Sharma y col.*⁹¹ evidenciaron en sus investigaciones la débil actividad antimicrobiana de *F. religiosa* y la ausencia de actividad antimicrobiana de *Plantago major* pueden atribuirse al hecho de que algunas de las plantas medicinales no ceden sus compuestos medicinales a la extracción etanólica. El cribado inicial de las plantas para detectar posibles actividades antimicrobianas generalmente comienza utilizando un método de extracción acuosa o alcohólica en bruto seguido de varios métodos de extracción orgánica en una etapa posterior, y casi todos los componentes identificables de las plantas activas contra los microorganismos son compuestos orgánicos aromáticos o saturados que son mayoritariamente obtenidos mediante extracción inicial etanólica o metanólica. Teniendo esto en cuenta, dicho estudio fue diseñado utilizando el método de extracción etanólica para la preparación de extractos de plantas. Y dado que no se empleó ningún método de extracción acuosa para extraer el compuesto medicinal de estas plantas medicinales, esto habría conducido a tales resultados. Además, no hubo una medida de determinación de la concentración inhibitoria mínima a la que la planta medicinal comienza a mostrar sus propiedades antibacterianas, por lo que estas limitaciones pueden haber llevado a estas débiles actividades antimicrobianas de *F. religiosa* y a la ausencia de actividad antimicrobiana en *Plantago major* en su estudio. Esto muestra que, aunque las plantas a base de hierbas mostraron resultados muy prometedores, todavía sus propiedades no son de mayor duración. Esto debe tenerse en cuenta durante la preparación y aplicación de productos preparados a partir de estas plantas. Porque los productos preparados a partir de estas plantas requerirán una aplicación repetida para obtener el mismo efecto que el de los antibióticos disponibles comercialmente.

Sepide Safari y col.⁹² investigaron la resistencia de las bacterias patógenas orales al enjuague bucal con clorhexidina está aumentando; por lo tanto, buscaron un reemplazo de la clorhexidina con un enjuague bucal a base de hierbas adecuado. Este estudio tuvo como objetivo investigar el efecto antimicrobiano del extracto hidroalcohólico de *Plantago major* (una cepa nativa de Khorasan, Irán) con y sin nanopartículas de óxido de zinc sobre *Streptococcus mutans*. En este estudio in vitro, las muestras se analizaron en dos grupos de extracto hidroalcohólico de hojas de *Plantago major* con y sin nanopartículas de óxido de zinc. Para determinar la concentración bactericida mínima y la concentración inhibitoria mínima se aplicaron los métodos de difusión en agar y dilución en caldo, respectivamente. Se utilizó de forma continua una concentración de 500 ppm de nanopartículas de óxido de zinc con un diámetro de 0,4 nm en todas las etapas del experimento. Los materiales utilizados en este estudio consistieron en una cepa estándar de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), clorhexidina al 0,2% como control positivo y agua destilada como control negativo. El diámetro medio de la zona de inhibición del crecimiento se obtuvo como 15 ± 1 mm para el extracto hidroalcohólico de hojas de *Plantago major* con nanopartículas de óxido de zinc a una concentración de 1,56 mg / ml. El mismo extracto a la misma concentración, pero sin nanopartículas de óxido de zinc, mostró un diámetro medio de la zona de inhibición del crecimiento de $7,67 \pm 0,57$ mm. Los resultados de la prueba t indicaron una diferencia significativa entre los dos grupos (valor de $p < 0,001$). Se estableció bien el efecto antimicrobiano del extracto de hojas de *Plantago major* con o sin nanopartículas de óxido de zinc. Esta investigación es peculiar ya que reveló la efectividad de bajas concentraciones de esta planta para matar *Streptococcus mutans*.

Marilene Da Cruz y col.⁹³ decidieron probar "in vitro" los extractos de cuatro plantas ampliamente utilizadas por la población, y contribuir con información para indicar y controlar el uso adecuado de estas especies vegetales. Se adoptó el método "in vitro" para el control de la actividad antimicrobiana por contacto directo, utilizando discos de papel empapados con extractos de las

siguientes plantas: *Malva sylvestris*, *Caléndula officinalis*, *Plantago major* y *Cúrcuma zedoarea*, contra gérmenes (bacterias) contenidos en placas de cultivo. El método de contacto directo permite un análisis comparativo entre los extractos y la solución de digluconato de clorhexidina al 20%. La selección de los inóculos utilizados se basó en estudios de microbiología bucal que señalan a los *estreptococos* del grupo alfa-gamma como los más representativos de la flora bucal, junto a los *estafilococos* y *difteroides*. Las bacterias se probaron en cultivos puros y mediante cultivos mixtos, estos provenientes de la placa dental que se obtuvo de un solo paciente adulto. Con los cultivos mixtos se pretendía verificar la acción de los extractos de plantas sobre las bacterias que se presentan con frecuencia en la placa dental. Los extractos de las plantas analizadas tienen algunas propiedades fitoquímicas. El extracto de *Plantago major* tiene una acción astringente, cicatrizante, antimicrobiana, antiinflamatoria, debido a la presencia del componente fitoquímico tanino (son buenos inhibidores de enzimas y actúan como anti-envenenamiento por ciertos alcaloides) y mucílagos (jugo viscoso que actúa como antiinflamatorio, cicatrizante y protector mucoso). *Malva sylvestris* y *Caléndula officinalis* también presentan mucílagos, taninos, aceites esenciales y flavonoides (previenen que las hormonas que promueven el cáncer se unan a las células normales), así lo menciona Santos y col⁹⁴. Los cuatro extractos fueron probados y comparados con una solución de digluconato de clorhexidina al 20%, que sirvió como control positivo, ya que su efecto bactericida y bacteriostático sobre la placa bacteriana ya es ampliamente conocido. Los resultados corresponden a las medias de las 37 zonas de inhibición, expresadas en milímetros, correspondientes a las 37 repeticiones de cada extracto de la planta ensayada. Las lecturas se realizaron con lupa, para un mejor análisis del crecimiento de diminutas colonias que crecieron dentro de los halos de inhibición y que lógicamente resistieron las soluciones ensayadas. Las bacterias que crecieron dentro de los halos de inhibición fueron las siguientes: *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerogenes*, *Serratia liquefaciens*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus epidermidis*. Estas bacterias son

transitorias en la cavidad bucal y no juegan un papel significativo en el proceso de caries dental y la enfermedad periodontal, aunque están presentes en la placa dental.

Los efectos del *Plantago major* también fueron estudiados en otras áreas.

Como lo hizo Sabag y col.⁹⁵ que analizó el extracto etanólico de *Plantago major* y reporto una gran actividad gastroprotectora. Pinto y col.⁸⁵ han reportado que el extracto etanólico de llantén provoca una significativa disminución en la secreción de ácido y pepsina por atenuación de factores agresivos; así como una estimulación de la secreción de mucus por potenciación de factores defensivos posterior a la administración oral de etanol, lo que sugiere que puede existir un mecanismo de citoprotección.

Los resultados respaldan los datos existentes y los usos empíricos de *Plantago major*. Algunas investigaciones de Kartini y col.⁹⁸ se centraron de demostrar su capacidad anticancerígena, antiproliferativa y citotóxica. El metanol y los extractos acuosos de semillas de *Plantago major* exhibieron la mayor actividad anti proliferativa. Los extractos de semillas de metanol también demostraron la mayor inhibición de la producción de TNF- α , IL-1 β , IL-6 e IFN-g. Curiosamente, las raíces, que comúnmente se descartaban, exhibían actividades comparables a las de las hojas y los pecíolos.

El extracto metanólico de *Plantago major* se evaluó para determinar la actividad citotóxica contra líneas celulares de cáncer humano. Los flavonoides, la flavona y la luteolina son los principales factores de la actividad citotóxica. Puede ser parcialmente efectivo para prevenir la carcinogénesis. Se han usado cinco líneas celulares de cáncer en un ensayo antiproliferativo para fortalecer el uso de *Plantago major* en el tratamiento del cáncer.

Considerando que las soluciones de etanol y agua representan el método común utilizado en la medicina popular para obtener extractos de plantas, la eficacia de dicho sistema se demostró

para la extracción de antioxidante activo compuestos de *Plantago major*. Tal actividad antioxidante exhibida por el extracto hidroalcohólico de *Plantago major* fue capaz de proteger las mitocondrias aisladas contra el daño oxidativo inducido por t -BOOH. Estos hallazgos contribuyen a la comprensión de los beneficios para la salud atribuidos a *Plantago major*.^{97,98}

De los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten concluir que el colutorio de *Plantago major* presenta un efecto antiinflamatorio, antimicrobiano, cicatrizante y analgésico, que probablemente se deba a la presencia de flavonoides, taninos, mucílagos, alcaloides, Vitamina C, B1, K y Minerales entre otros compuestos químicos. Actuando como coadyuvantes en el tratamiento de periodontopatías y propiciando el control químico del biofilm dental en pacientes adolescentes portadores de ortodoncia.

Todo lo anteriormente descrito nos permite determinar que, de acuerdo al análisis de comparación de medianas, ambos colutorios (*Plantago major* y Clorhexidina), no presentan diferencias estadísticamente significativas.

CONCLUSIÓN

La efectividad del colutorio de *Plantago major* fue evaluada de acuerdo a tres parámetros: Profundidad al sondaje, Sangrado al sondaje e Índice gingival de Loe Silness.

En los tres índices evaluados se observa que luego de aplicados los tratamientos en ambos grupos se produjo una significativa disminución de los valores promedios. Es decir que se verifica la eficacia de los tratamientos en todos los casos.

En cuanto a la profundidad al sondaje, los valores de G1 (*Plantago major*) son iguales a los valores iniciales de G2 (clorhexidina). Finalizados los tratamientos, el G1 obtuvo una mayor disminución de este índice que el G2. Concluimos entonces que el colutorio de *Plantago major* es más efectivo para reducir la profundidad al sondaje que el colutorio de clorhexidina.

Considerando ahora el sangrado al sondaje, tanto el G1 como el G2 comenzaron con medias iguales, sin embargo, luego de la medición final post tratamiento se observa que el G1 presenta menor porcentaje de sangrado al sondaje que G2. Por lo tanto, para este indicador también el colutorio de *Plantago major* es más efectivo que el colutorio de clorhexidina.

Finalmente, considerando el índice gingival de Loe Silness, podemos concluir que los valores promedios iniciales entre grupos son distintos, verificando que el G1 presenta un promedio mayor al G2. Sin embargo, una vez aplicados los colutorios, se observa una mejor respuesta en el G1, ya que la disminución del índice gingival en G1 fue mayor que en G2.

En definitiva, el colutorio de *Plantago major* ha demostrado ser más eficaz que el colutorio de clorhexidina en los tres índices escogidos analizados con un 95% de confianza.

Resulta trascendental promover la investigación, debido a que los hallazgos generarían un aporte significativo a la población y en consecuencia a la odontología.

Es prioritario continuar con la identificación de plantas medicinales, el correcto uso y las eventuales dosis estandarizadas que permitan su aplicación en atención primaria de salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. Orientaciones de la OMS para proteger la salud frente al cambio climático mediante la planificación de la adaptación de la salud. 2019 idiomas: español, francés, inglés. ISBN: 978-92-4-350800-9
2. Corrales Reyes I, Reyes Pérez J. Actividad etnofarmacológica y antimicrobiana de los componentes químicos de las plantas medicinales utilizadas en estomatología. Rev. 16 de abril. Cuba. 2015; 54(257): 71-83.
3. Oliveira Miranda, M. Velázquez, D. Bermúdez, A. La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales (2005) Interciencia. Revista de ciencia y tecnología de América Vol. 30 Núm. 8 Pág. 453-459.
4. Calixto Cotos. M. Plantas medicinales utilizadas en odontología. Revista Kiru 3 (2), 2006.
5. Chica Pillajo P. "Utilidad de un enjuague bucal a base de salvia officinalis como coadyuvante en el tratamiento de pacientes que presentan gingivitis inicial" Facultad de odontología, Universidad central de Ecuador. Quito, diciembre del 2015.
6. Soria N. Las Plantas Medicinales y su aplicación en la Salud Pública. Rev. salud pública Paraguay vol.8 no.1 Asunción June 2018. <http://dx.doi.org/10.18004/rspp.2018.junio.7-8>.
7. Duarte Gómez M. Medicina occidental y otras alternativas: ¿es posible su complementariedad? Reflexiones conceptuales. Cadernos de Saúde Pública Print versión ISSN 0102-311X On-line versión ISSN 1678-4464 Cad. Saúde Pública vol.19 no.2 Rio de Janeiro Mar./Apr. 2003. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000200030>.
8. WHO. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. 2013. Idioma: español. ISBN: 9789243506098.
9. WHO. https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/women-deliver-global-strategy/es/ (2016-2030).

10. Serrano-Granger J, Herrera, D. La placa dental como biofilm. ¿Cómo eliminarla? RCOE vol.10 no.4 jul./ago. 2005
11. Yáñez-Zambrano A, Alvarado-Solórzano A. Consideraciones sobre la enfermedad periodontal y su control. Dom.Cien. ISSN: 2477-8818 Vol.2, núm.mon.may.,2016, pp.3 <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
12. Pozo Esparza, G. Uso de las plantas medicinales en la comunidad del Cantón Yacuambi, periodo Julio-diciembre 2011. Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador.2014.
13. Negroni. Microbiología Estomatológica: fundamentos y guía práctica Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
14. Cruz I. Chronic immunoinflammatory Periodontal Disease. Fomento Municipality. 2010. Gaceta Médica Espirituana. 2013; 15(1).
15. Taboada AO, Talavera PI. Prevalencia de gingivitis en una población preescolar del oriente de la Ciudad de México. Bol Med Hosp Infant Mex. 2011;68(1):21-25.
16. Enrile de Rojas J, Santos-Aleman, A. Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. RCOE vol.10 no.4 jul./ago. 2005. Universidad Internacional de Cataluña, Barcelona.
17. Alvarado, E. (2015). Efectos Indeseados en el tratamiento Ortodóncico. Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría, 1317-5823.
18. Ardila, C. (2014). Parámetros periodontales en adolescentes con ortodoncia. Camagüey, 18(4), 383-390.
19. Romero, N. S. (2016). Prevalencia de gingivitis y factores asociados en estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero México. Rev. Cubana Estomatología, 9-16.
20. Pérez, S. (2014). Presencia de estreptococo mutans en pacientes portadores de ortodoncia fija. Guayaquil: Universidad de las Américas UDLA.
21. Larrea, M. (2013). Estudio comparativo del dolor entre los arcos. Valencia: Facultad de Medicina y Odontología Universidad de Valencia.

22. Matta, E. (2010). Importancia del espacio biológico en confección de coronas de metal cerámicas. Lima: Universidad Peruana Cayetano.
23. Rodríguez, V. Aislamiento de Porphyromonas gingivalis del biofilm dental en pacientes antes y después de un mes de tratamiento ortodóncico fijo. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
24. Zannatta FB, Cunha Moreira. Association between dental floss use and gingiva conditions in orthodontic patients. AJO-DO. Volume 140, Issue 6. December 2011, pages 812-821.
25. Clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales y periimplantares 2017 AAP-EFP.
26. Badillo, F. (2011). Programa de prevención y control de placa dentobacteriana en niños de 7 a 8 años de edad de la primaria Alfonso Arroyo Flores de Poza Rica. Poza Rica – Tuxpan: Universidad Veracruzana.
27. Ramon, J. (2015). conceptos y prácticas de en higiene oral de los alumnos de la escuela José María Velasco Ibarra antes y después de una intervención educativa Cuenca 2014-2015. Cuenca: Universidad de Cuenca.
28. Pineda, S. (2011). Prevalencia de la gingivitis en estudiantes de con deficiencia auditiva de nivel básico y bachillerato de sexo femenino, en edades comprendidas entre los 12 y 17 años del instituto nacional de audición y lenguaje de la ciudad de Quito, parroquia la Concep. Quito: Universidad Central del Ecuador. Porras, D. (2013). Gingivitis
29. Matesanz-Pérez, P. (2009). Enfermedades gingivales: una revisión de la literatura. AVANCES, 20(1), 11-26.
- 30 Tarazona, M. (2016). gingivitis en relación de márgenes cervical de coronas completas en pacientes atendidos en el Hospital Hermilio Valdizan 2016. HUÁNUCO: Universidad de Huánuco.
- 31 Feijón, E. T. (2011). Gingivitis. Características y prevención. FORMACIÓN dermatológica, 13-17.

- 32 Restrepo, A. (2011). Evolución de los modelos que explican las etiopatogenias de la enfermedad periodontal. revista estomatología, 17(2), 52-59.
- 33 Curicho, E. (2016). Valoración del estado gingival de pacientes con un mínimo de un año de tratamiento de ortodoncia fija en estudiantes de primero y segundo semestre de la carrera de odontología de la universidad regional autónoma los andes. Ambato: Universidad Autónoma de los Andes.
- 34 Bascones A, Manso F. Clorhexidina en Odontoestomatológica: conceptos actuales y revisión de la literatura. Avances en Odontoestomatológica 1991; 10:685-708.
- 35 Russell A, Day. Antibacterial activity of chlorhexidine. J Hosp Infect 1993 Dec 25:4 229-38.
- 36 Panez Beraún A. Actividad antimicrobiana de la clorhexidina al 0.12% frente al Streptococcus mutans en saliva, luego del uso de una pasta dental que contenga Lauril Sulfato de Sodio [Internet]. Universidad Nacional Federico Villareal; 2009. <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/ALCIDESPANEZBERAUN.pdf>
- 37 Ortiz Erazo RD. Eficacia del colutorio de clorhexidina 0.12 % sin alcohol en el tratamiento de gingivitis asociada a placa dentobacteriana en pacientes de 18 a 25 años de edad que asisten a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre [Internet]. Universidad Nacional de Loja; 2018. [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21399/1/TESISRUDY ORTIZ.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21399/1/TESISRUDY%20ORTIZ.pdf).
- 38 Rueda Jácome MF. Estudio comparativo in vitro del efecto antibacteriano del extracto de Propóleo Ecuatoriano vs Gluconato de clorhexidina contra Streptococcus mutans [Internet]. Universidad Central de Ecuador; 2015. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4573/1/T-UCE-0015-154.pdf>
- 39 Parra S. La clorhexidina: ¿el mejor enjuague bucal? [Internet]. Muy Saludable. 2016. <https://muysaludable.sanitas.es/salud/dental/la-clorhexidina-el-mejor-enjuague-bucal/>

- 40 Guadrón Novoa, J. "Efecto sobre la placa bacteriana de los antisépticos bucales. Facultad de Cirugía Dental. San Salvador, El Salvador, agosto 2006 – octubre 2007.
- 41 FDA Drug Safety Communication: FDA warns about rare but serious allergic reactions with the skin antiseptic chlorhexidine gluconate.
- 42 ANMAT. Equipo de redacción de IQB Centro colaborador de La Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología Médica -ANMAT - Argentina). 21 de agosto de 2013.
- 43 Gjermo P, Bonesvoll P, Rolla G. Relationship between plaque inhibiting effect and retention of clorhexidine in the human oral cavity. Arch Oral Biol 1974; 19:1031-4.
- 44 Addy M, Moran J y Newcombe R. A comparison of 0,12% and 0,1% chlorhexidine mouth rinses on the development of plague and gingivitis. Clin Prevent Dent 1991; 13:26-9.
- 45 Morón, F. (2008). Evidencia y uso de plantas medicinales en los sistemas de salud. Scielo. Murphy, C. (2007).
- 46 Sabini, M; Menis C. Una farmacia en el monte.2019 Editorial: Ministerio de Ciencia y Tecnología de la provincia de Córdoba ISBN: 978-987-47203-0-6.
- 47 Cosme Pérez, I. El uso de las plantas medicinales. Rev. Intercultural enero 2008 Universidad Veracruzana Intercultural. tra6_p23-26_2010-0.pdf; sequence=1
- 48 Rodríguez N.F.A., Pérez, J.A.F., Iglesias J.C.A., Gallego R.M., Veiga B.L., Coteló N.V. 2015. Actualidad de las plantas medicinales en terapéutica. Acta Farmacéutica portuguesa. 4(1): 42-52
- 49 Vander, A. (2008). Plantas medicinales, las enfermedades y su tratamiento por las plantas. Editorial y Librería Sintés, Barcelona, España, 253.
- 50 Priya Shetty. Medicina tradicional y moderna: Hechos y cifras. The trust Project 2010.
- 51 Bruneton, Jean. Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales. Zaragoza: 1099 p.: Edición: 2a ed.2007

- 52 Mesenguez 1, Galetto L, A. El uso de plantas medicinales en la población campesina de El Puesto (Córdoba, Argentina). Tomo 33 (1). Volumen especial de Etnobotánica: 89-102. 2007.
- 53 Thomson, D. (2008). (Guía Práctica Ilustrada de las plantas medicinales) Ed. Blume. Barcelona, 123-140.
- 54 Santillán, M. L. (2012). El uso tradicional de las plantas medicinales, un aporte para la ciencia. Salud Ciencia UNAM.
- 55 Pacheco, R. (2007). Las reacciones adversas de las plantas medicinales y sus interacciones con medicamentos. (Actualización terapéutica Medisan), 145-170.
- 56 Herranz, V. (2008). Consumo de hierbas medicinales en pacientes prequirúrgicos en el Hospital General de México. medigrafic, 1-5.
- 57 Pérez, C. (2008). El Uso de las Plantas Medicinales. (Revista Intercultural), 47-120.
- 58 Berman, N. (2008). El reino de las plantas medicinales, Interacciones hierbas-fármacos. Lancet, 355:134-38.
- 59 Serrano, G. (2010). Riesgos de las plantas medicinales en uso concomitante con medicamentos. Servicio de Farmacología Clínica del Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid (Información terapéutica del Sistema Nacional de Salud Español), 20-45.
- 60 Morón, F. (2008). Evidencia y uso de plantas medicinales en los sistemas de salud. Scielo.
- 61 Esteban A. Manuel. Manual de Fitoterapia. Soria Natural Golden Class. 1982 España.
- 62 Llantén y sus aplicaciones, en línea Fecha de acceso: 14 de mayo del 2017. Disponible en [http:// www.Botanical_online.com/medicinalllanten.htm](http://www.Botanical_online.com/medicinalllanten.htm) Durafourd C. Hervicourt J. Cuaderno de Fitoterapia Clínica Barcelona. 2da edición Editorial Masson. 1986.
- 63 Ianco-Ulate, B., Saborío, A., & Garro-Monge, G. (2008). Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de Plantago major (llantén mayor). Revista Tecnología En Marcha, 21(2), pág.- Recuperado a partir de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/107 Mozombite Asmat, C.

- Evaluación del efecto antifúngico in vitro de una crema de Plantago mayor en cepas de Candida albicans". 2016-10-01T00:18:40Z 2009 Universidad Nacional de Trujillo. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2699>
- 64 De la Torre L, Navarrete H, Muriel M P, y cols. Enciclopedia de Plantas útiles del Ecuador. primera ed. Ecuador; 2008.
- 65 Lindhe J. Periodontología clínica. 2° edición. Suecia. Editorial Panamericana, 2000. Pag 76-77
- 66 Mejía K. Rengifo B. Plantas Medicinales de uso popular en la amazonia. Editorial Enrique Uldemolina. 1995.
- 67 Roig J.T. Plantas Medicinales, aromáticos y venenosas. Editorial ciencia y técnica. La Habana- Cuba 1988 Pág. 1125.
- 68 Rodríguez Y, Vera L, Moreno K, Mantilla J, Guevara C, González R. Conocimiento sobre el uso del Plantago-mayor como terapia alternativa en lesiones inflamatorias bucales. Rev. Venez Investig odontológica [Internet]. 2014;2(2):106–15. https://pdfs.semanticscholar.org/a9c4/eabf8dff9d904e67a78293cf4ef064964851.pdf?_ga=2.67853267.399301266.1598819297-1276759864.1598659425
- 69 Miguel López VM, Rojas Gonzales ND. Plantas medicinales utilizadas para afecciones en estomatología en los consultorios dentales del distrito de Huancayo [Internet]. Universidad Privada de Huancayo "Franklin Roosevelt"; 2016. Available from: http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/915636/plantas-medicinales-utilizadas-para-afecciones-en-estomatologia_naE8FSZ.pdf
- 70 Redrobán Vargas KF. Comprobación del efecto cicatrizante de los extractos hidroalcohólicos de berro (Nasturtium officinale) y llantén (Plantago mayor) en ratones (Mus musculus) [Internet]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Facultad de Ciencias., Escuela de Bioquímica y Farmacia., Riobamba-Ecuador. Escuela Superior

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2021/1/56T00316.pdf>

- 71 Blanco B, Saborio A, Garro G. Descripción anatómica, Propiedades medicinales y uso potencial de Plantago Major. Dialnet [INTERNET]. 2008 [citado 20 mayo 2015]; 21(2): 17-24. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835550>.
- 72 Bazalar V, Choquesillo P, Milla F, Herrera C, Félix V. Acción inhibitoria de crecimiento de la asociación de los extractos acuosos de Erythroxylum, novogranatense (Morris) var, Truxyllense (Rusby) y Plantago major L Frente a bacterias y hongos. Ciencia e Investigación [INTERNET]. 1998 [citado 20 mayo 2015]; 1(2): 1-5 Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/ciencia/v01_n2/accioni.htm.
- 73 Ramírez C. Efectividad del Plantago Major (Llantén) en la cicatrización de heridas tórpidas. Biblioteca virtual de Saude. [INTERNET]; 1998 [Citado 11 junio 2015]; 1(1): 1 Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&>
- 74 Bandini M. Estudio clínico comparativo en el tratamiento de enfermedad gingival, con medicina natural, Uña de gato y Llantén. Tesis Bachiller USMP. Lima 2000.
- 75 Arteaga S, Dávila L, Gutiérrez R, et al. Efectividad del gel de manzanilla y llantén como terapia coadyuvante en el tratamiento de la periodontitis crónica. Acta Bioclínica. [INTERNET]. 2016 [Citado 11 junio 2015]; 7(13)6 - 25 Disponible en: <http://epublica.saber.ula.ve/index.php/actabioclinica/rt/metadatos/8081/0>
- 76 García Huamán G. Respuesta tisular a una pasta tópica a base de Plantago major L. y Citrus paradisi en gingivitis inducida en lagomorfos. Tesis de licenciatura en odontología. Lima. Universidad de San Martín de Porres.2003.
- 77 Paredes PM, Sánchez DE, Muñoz EG, Rodríguez CE, Figueredo PM. Efectividad de la crema de Llantén en Gingivitis Crónica Edematosa. Revista Electrónica Zoilo Marinello

Vidaurreta de la Facultad de Ciencias Médicas de Las Tunas. [INTERNET]. 2001 [citado 20 mayo 2015]; 14(1):167- 171. Disponible en: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/cgi-bin/library?e=d-000-00---0revistas--00-0-0-0prompt-10---4-----0-1l--1-hr-50---20-preferences---00031-001-1-0windows>

- 78 López R. Acción de las tinturas del *Geranium robertianum* y el *Plantago* mayor en la reducción de la inflamación gingival. Tesis Bachiller USMP. Lima 2004.
- 79 Orillo P. Efecto de la pasta dental del *Plantago* Lanceolada sobre la microflora estreptococos y estafilococos en la placa bacteriana supragingival en jóvenes de 15 a 18 años del hogar San Luis Gonzaga INABIF. Tesis Bachiller. U.C.S.M. Arequipa Peru.2005
- 80 Pilco R. Efecto del Llantén y salvia usados como pasta dental en el tratamiento de la gingivitis en escolares de la I.E.P. 70563 Juliaca- 2006. Tesis Bachiller UNA Puno 2006
- 81 Trindade, GO, Alves, VH, Mariño, PA, Maldaner, G. y Menezes, APS (2018). Cribado fitoquímico y evaluación del potencial antibacteriano de extractos de hojas de *Plantago* mayor L. Revista de Iniciación Científica de la Universidad Vale do Rio Verde, 9 (1).
- 82 Buffon, MDCM, Lima, MLDC, Galarda, I. y Cogo, LJVA (2001). Evaluación de la eficacia de extractos de *Malva sylvestris*, *Caléndula officinalis*, *Plantago* mayor y *Cúrcuma zedoaria* en el control del crecimiento de la placa bacteriana. Estudio in vitro. Visión académica, 2 (1). <https://doi.org/10.5380/acd.v2i1.485>
- 83 Freitas, AG, Costa, V., Farias, ET, Lima, MCA, Sousa, IA y Ximenes, EA (2002). Actividad anti estafilocócica de *Plantago* mayor Revista Brasileña de Farmacognosia, 12, 64-65.
- 84 Pensantes-Sangay, SJ, Calla-Poma, RD, Requena-Mendizábal, MF, Alvino-Vales, MI, & Millones-Gómez, PA (2020). Composición química y efecto

antibacteriano del extracto de Plantago Major sobre patógenos periodontales. Investigación Brasileña en Odontopediatria y Clínica Integrada, 20, 1–10.

<https://doi.org/10.1590/pboci.2020.100>

- 85 Valverde, B., Carolina, V. (2017). Efecto inhibidor del extracto de manzanilla (Matricaria Chamomilla), extracto de planta (Plantago major L.) Y la combinación de extracto de manzanilla y planta vegetal comparado con clorhexidina en una cepa de Porphyromona gingivalis. Trabajo de fin de curso. Quito: UCE.
- 86 Bezerra, MS, Bezerra, AS, Mendes, TAD, Brum, NF, de Souza, GS, Marquezan, PKJR (2020). Actividad antimicrobiana y antibiofilm de Plantago major: una revisión de la literatura. Investigación, sociedad y desarrollo, 9 (9), e496997495-e496997495. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7495>
- 87 Rodríguez Ayc, Hernández R, Junco B. Actividad antifúngica in vitro de una crema de Plantago major Revista Cubana Plantas medicinales 1996 septiembre - Diciembre [INTERNET]; 1996 [citado 20 mayo 2015]; 1(3): 9-12 Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/pla/vol1_3_96/pla03396.htm .
- 88 Barrantes M Aloe Vera, Llantén y mentol para uso odontológico. Odontology Vital. 2009; 1(10).
- 89 Neumann FC, Oliva MP. Efecto del llantén mayor en la cicatrización secundaria de alveolo post exodoncia. Acta Odontológica Venezolana [INTERNET]. 2013[citado 20-mayo-2015]; 51(4): 1-6 Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/4/art2.asp>
- 90 García Padilla K. Efecto antibacteriano de una infusión de Camellia sinensis (Té verde) usada como colutorio sobre placa bacteriana y saliva. Trujillo 2016.Pueblo Cont. 2013 dic; 24(2): 349 356.

- 91 Sharma, H., Yunus, GY, Mohapatra, AK, Kulshrestha, R., Agrawal, R. y Kalra, M. (2016). Eficacia antimicrobiana de tres plantas medicinales *Glycyrrhiza glabra*, *Ficus religiosa* y *Plantago major* en la inhibición de colonizadores de placa primaria y patógenos periodontales: un estudio in acd. v India de Investigación Dental, 27 (2), 200-204. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.183135>
- 92 Safari, S., Zare Mahmoodabadi, R., Arefnezhad, M., Hamed, S., mehrabkhani, M. Antimicrobial Effect of Hydroalcoholic Extract of *Plantago Major* Leaves with and without Zinc Oxide Nanoparticles on *Streptococcus Mutans*: An In Vitro Study. Journal of Mashhad Dental School, 2021; 45(1): 54-62. doi: 10.22038/jmds.2021.46733.1882
- 93 Marilene da Cruz Magalhães, Buffon, Galarda. Avaliação da eficácia dos extractos de *Malva sylvestris*, *Caléndula officinalis*, *Plantago major* e *Cúrcuma zedoaria* no controle do crescimento das bactérias da placa dentária. Estudo “in vitro”.
- 94 Santos; Torres; Leonart, Plantas medicinais (herbarium, flora et scientia). São Paulo. Icone / Scientia et Labor, 1988, p. 160.
- 95 Sabag V Ayc. Formation of a phytomedicine from Llantén (*Plantago major*) extract with gastroprotective activities. Revista Boliviana - BIOFARBO. 2012 diciembre; 18(2).
- 96 Reyes S, Tamez G, Rodríguez, Richard J. Weber. Activación de macrófagos y linfocitos in vitro por extractos metanólicos de hojas de *Plantago major*. Ciencia anual.2001; IV (3)
- 97 Kartini, SP, Suchitra T. Effects pf *Plantago major* Extracts and its chemical compounds on proliferation of Cancer and Cytokines production of Lipopolysaccharide-activated THP-1 Macrophages. Pharmacognosy Magazine 2017. VL 13 DO 10.4103/pm.pm-406-16JO-
ÓRGANO OFICIAL DEL COLEGIO DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA DE BOLIVIA
- 98 Pinto Davalos, Bustamante García. Evaluation of gastroprotective activity of the Llantén extracts (*Plantago major*). Facultad de Bioquímica y Farmacia, Universidad Mayor de San

Simón. Av. Aniceto Arce s/n. Cochabamba, Bolivia. BIOFARBO, VOL 16, DICIEMBRE 2008.

ANEXOS

Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por la presente autorizo a mi hijo (a), voluntariamente a participar en el trabajo de investigación denominado "EFECTO INHIBITORIO DEL EXTRACTO DE PLANTAGO MAJOR SOBRE EL BIOFILM DENTAL EN COMPARACIÓN CON LA CLORHEXIDINA."

Doy autorización para que se realice el registro de profundidad al sondaje, sangrado al sondaje e índice gingival de la cavidad bucal de mi hijo(a), y el posterior uso de un colutorio (enjuague bucal) durante 14 días. Estas pruebas no significaran ningún desembolso ni beneficio económico para mí.

Se me informa además que ninguno de estos procedimientos pondrá en riesgo la salud de mi hijo(a) y la de los otros participantes en el estudio y el material obtenido solo será utilizado para estudios de investigación anónimos.

De igual forma se me ha informado que este estudio es para poder realizar un tratamiento preventivo para la formación de caries dental y enfermedad periodontal en la población estudiada.

Ante cualquier consulta comunicarse con Od. Silvia González Laffont (Preguntas de procedimiento-investigadora principal 1168514947)

Nombre Del Padre, Madre o Encargado:

.....

DNI.....Firma.....

Tomas de Profundidad al sondaje



Colutorios Grupo 1 y Grupo 2

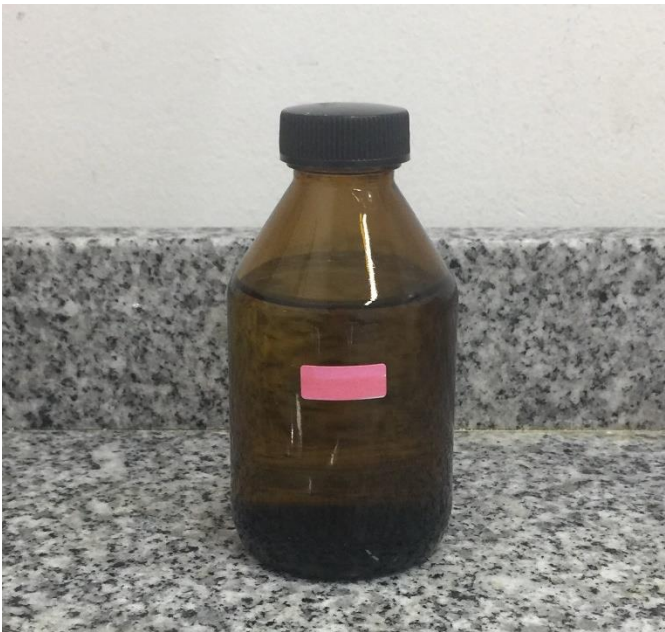


Tabla para recolección de datos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	PACIENTE	EDAD	DNI	FECHA DE NAC	PS INICIAL	IP INICIAL	PS FINAL	IP FINAL	SSI%	SSF%	
2	MAGALDI SOFIA	19	43443089	10/05/2001	2.77	1.01	1.5	0.08	0%	0%	
3	MAGALDI LUCA	15	46958162	20/09/2005	3.25	1.79	1.33	0.12	19%	0%	
4	COPA JULIAN	18	47253479	17/09/2002	3.52	2.2	1.69	0.29	41%	0%	
5	COPA CAMILA	15	47028182	16/11/2005	3.5	2.08	2.22	0.5	27%	0%	
6	LÓPEZ ESQUIVEL MAYRA BELEN	13	48181049	09/02/2007	2.75	1.91	1.97	0.2	14%	0%	
7	HERMOSA ISFRAN HUGO MATÍAS	14	94898480	11/10/2006	3.27	2.58	2.66	0.66	36%	0%	
8	GADEA EMILIA	12	48799669	09/11/2008	3.08	1.29	2	0.2	0%	0%	
9	CARDOZO SANTANA KEVIN ALEXIS	12	49629086	04/04/2009	3.19	1.66	1.36	0.16	0%	0%	
10	PANZUTO SOFIA	19	43445101	09/04/2001	3.77	1.95	2.27	0.2	25%	0%	
11	GARAYALDE ACOSTA ASTOR	15	46918000	13/08/2005	2.97	1.45	2.02	0.2	19%	0%	
12	DUGUET CELINE ÁNGELES	17	44593766	01/12/2003	3.05	1.58	1.66	0.66	0%	0%	
13	MARTINEZ RAMIREZ AYELEN	17	44610899	20/04/2003	3.41	1.62	1.97	0.29	25%	0%	
14	CAPDEVILA LUNA CANDELA	14	47345068	25/06/2006	3	1.37	1.86	0.25	11%	0%	
15	MARTINEZ MANUELA	20	42871937	11/09/2000	3.38	1.91	2.19	0.33	30%	0%	
16	SERRA SOL MAYLEN	15	46758639	09/07/2005	3.5	2.16	2.11	0.45	0%	0%	
17	FAISTEN DAY GASTREL PATRICIA	18	43721768	21/01/2002	2.66	1.25	1.61	0.16	27%	0%	
18	FAISTEN DAY GASTREL NADIA	17	45147239	14/10/2003	3.11	1.5	2.02	0.5	0%	0%	
19	LARRAPIDE MAYRA Yael	19	43447353	17/08/2001	3.91	2.12	2.08	0.45	47%	0%	
20	HINOJOSA SEQUEIRA NARELLA	18	43818840	13/03/2002	3.19	1.2	1.72	0.33	11%	0%	
21	DACHSEL LUCAS	15	52096178	22/02/2005	4.22	1.62	3	0.45	55%	0%	
22	VICENTE IARA SOL	17	44824515	16/05/2003	2.58	1.16	1.91	0.16	27%	0%	
23	SANABRIA DÁVALOS ERIKA ALEXAN	15	94610177	12/05/2004	2.26	0.45	1.8	0.08	0%	0%	
Comparación Grupo 1 Grupo 2 IP SS G1+G2 G1+G2 Q Sexo Grupo 1 Q sexo grupo 2 ...											

Plantago major

