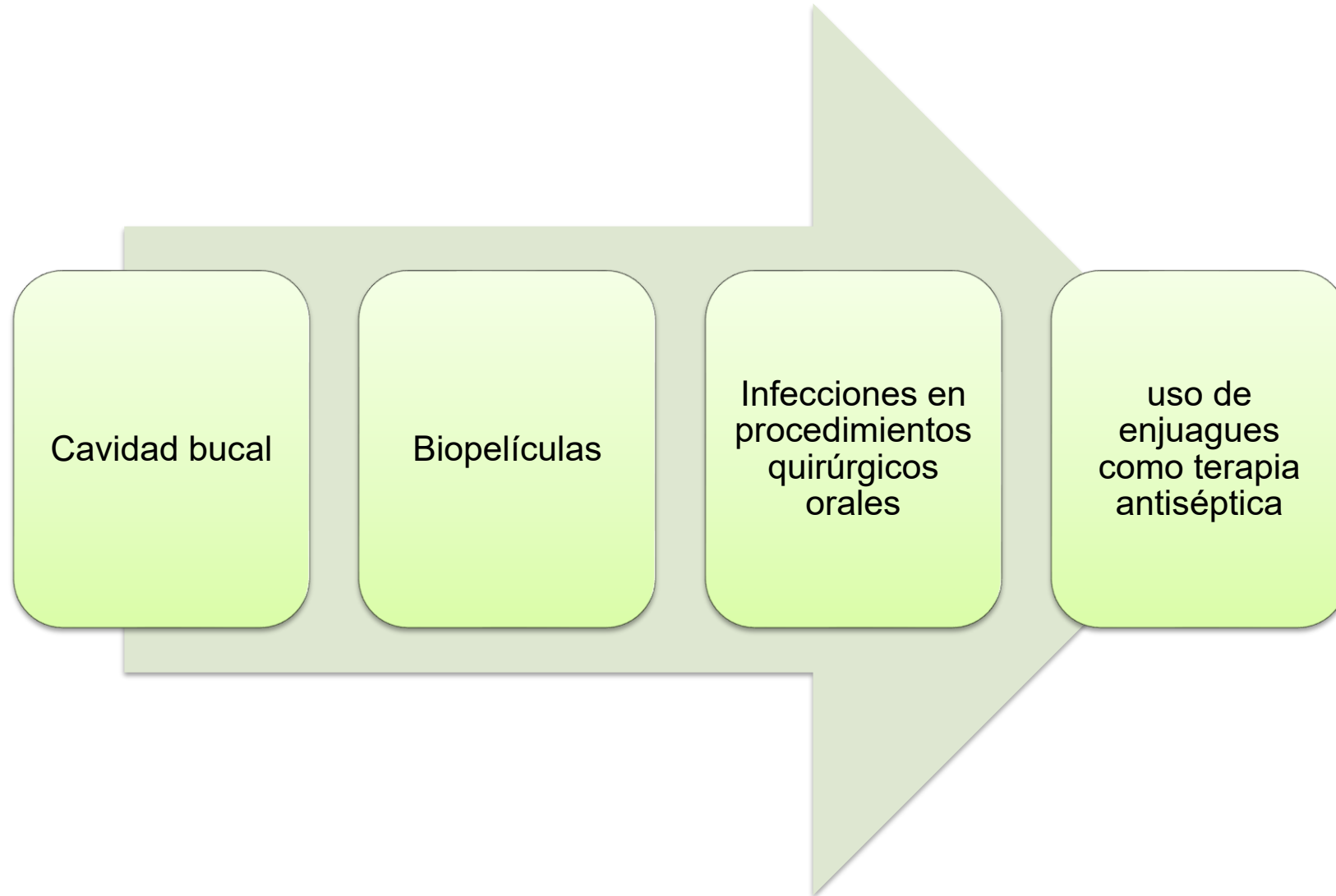


Evaluar la efectividad antimicrobiana de la plata coloidal en cirugía oral. Artículo de Revisión y Protocolo de investigación

Camila Alejandra Osorio Díaz
Maria Camila Reyes Galvis
Emily Mariana Román Moncada

Residentes de Periodoncia

Asesor Científico: Camilo Novoa
Asesor Metodológico: Oscar Tocarruncho



Ante la eficacia del uso de enjuagues como terapia antiséptica, han aparecido nuevos componentes que presentan buenos resultados en control de crecimiento microbiano, tales como la plata coloidal.

El objetivo de la presente revisión es evaluar la efectividad antimicrobiana de la plata coloidal en procedimientos quirúrgicos odontológicos

Estrategia de búsqueda para la identificación de los estudios

Se realizó una búsqueda electrónica en PubMed y búsqueda manual que incluye los siguientes términos
(((colloidal silver) OR (silver nanoparticles)) OR (silver nanoparticle)) AND (((oral surgery) OR (procedures oral surgical)) OR (oral surgical procedure))



Se recogen **56** publicaciones del uso de plata coloidal en procedimientos quirúrgico



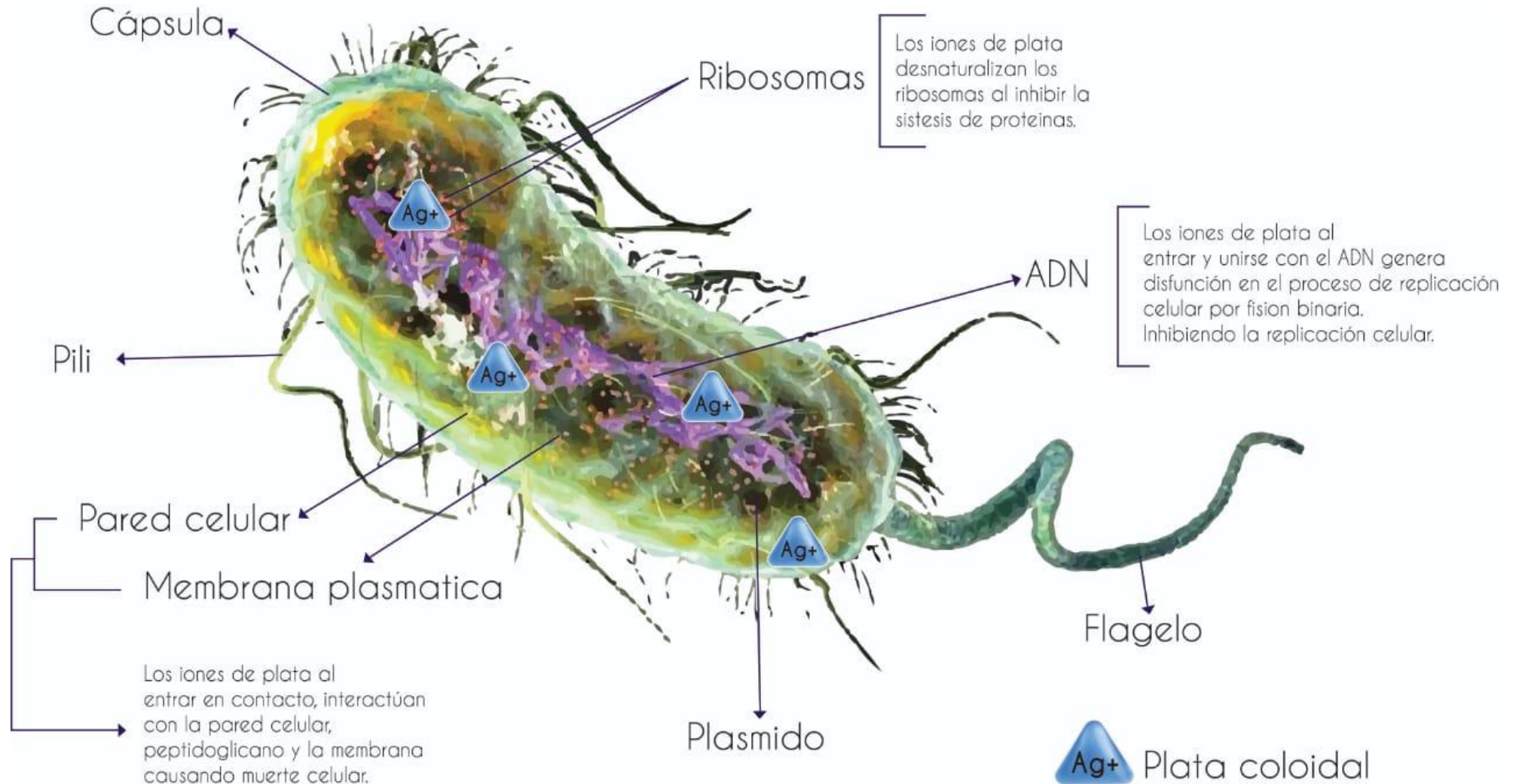
Se seleccionaron **15**



Se seleccionaron **8** artículos (7 in vitro y 1 in vivo)

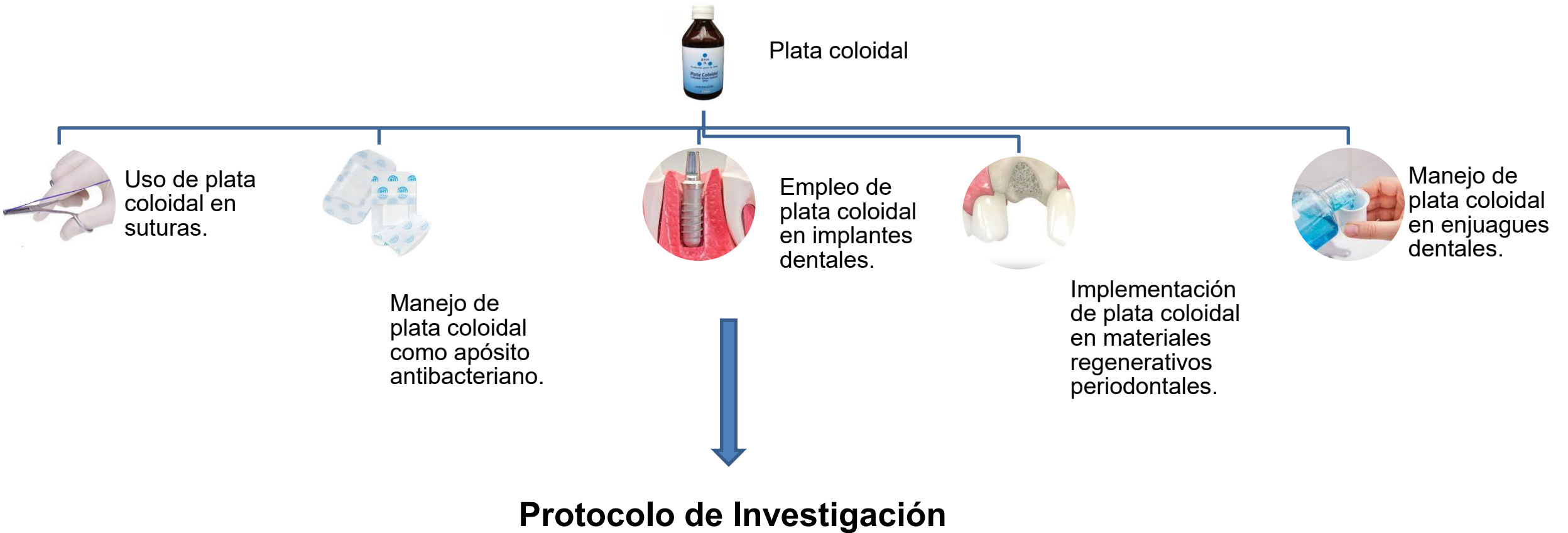
La plata como agente antibacteriano

¿Qué son las nanopartículas de plata coloidal?



Autor (Año)	Tipo de estudio	Variables analizadas (tipo de medición)	Resultados
Sang Jim Lee (2016) ⁸	Estudio in vitro	Actividad antibacteriana dirigida a bacterias periodontales en nanofibra co-electrohilada con gelatina (GE) y poliuretano (PU) que contiene nanopartículas de plata (AgNP)	Las fibras EN-2, EN-3 y EN-4 exhibieron potente actividad antimicrobiana
Rafal Pokrowiwicki (2017) ⁹	Estudio In vitro	Actividad antibacteriana para bacterias en biopelícula periimplantaria *n=15	Las bacterias Gram negativas más susceptibles a la nanoplata que las Gram positivas ($p<0,05$); La inhibición de <i>P. gingivalis</i> fue más pronunciada, en comparación con otras especies ($p, 0.05$)
Sowmya Srinivasan (2013) ¹¹	Estudio In vitro	Porosidad, propiedades mecánicas, actividad antibacteriana, degradación, la viabilidad celular, la unión celular y la capacidad de proliferación celular en andamios compuestos preparados con quitina al 1% nBGC /AgNP *n=6	Se encontró como el hidrogel de quitina al 1% nBGC /AgNP tenía buena porosidad ideal para la regeneración en defectos periodontales, estadísticamente significativa en comparación con el control de quitina ($p<0,05$).
Liao Juan (2010) ¹⁰	Estudio In vitro.	Propiedades antibacterianas de las nanopartículas de plata sobre una superficie de titanio	Los análisis de EDS revelaron 4,26% de Ag presente en la superficie. Después de una incubación de 24 horas, el 94% de <i>Staphylococcus aureus</i> y más del 95% de <i>Escherichia coli</i> habían muerto en la superficie de Ti-nAg.

Autor (Año)	Tipo de estudio	Variables analizadas (tipo de medición)	Resultados
Santoshi Rani (2015) ¹²	Estudio in vitro	Colonización y penetración de bacterias en tres tipos de membranas para regeneración tisular guiada.	La adherencia bacteriana fue significativamente mayor ($p < 0,001$) en el GTR-C en comparación con los grupos GTR-DOX y GTR-NS. La diferencia en las unidades formadoras de colonias (UFC) fue muy significativa ($p < 0,001$), sugiriendo una mayor penetración en las membranas GTR-C en comparación con GTR-NS y GTR-DOX.
Baygar T (2019) ⁶	Estudio in vitro	Potencial antimicrobiano de las suturas recubiertas de bio-AgNP. así mismo biocompatibilidad y citotoxicidad de las suturas recubiertas de bio-AgNP *n=10	El análisis de la actividad antibacteriana indicó la buena eficacia de las suturas contra Gram positivos (<i>S. aureus</i>) y bacterias Gram negativas (<i>E. coli</i>)
Helei, 2019. ⁷	Estudio in vivo	Eficacia clínica de los fármacos en pacientes con alveolitis. 38 pacientes grupo experimental y 20 pacientes controles. *n=38 grupo experimental *n=20 controles.	El grupo de observación principal en el 93% $\pm$ 0.07% en el segundo día desaparece el dolor, el enrojecimiento, la hinchazón de los tejidos blandos. Los pacientes del grupo de control experimentaron un curso lento del proceso inflamatorio en la herida.
Ahrari F. 2015 ¹³	Estudio in vitro	Efectos antibacterianos de soluciones que contienen óxido de zinc (ZnO), óxido de cobre (CuO), dióxido de titanio (TiO ₂) y nanopartículas de plata	el efecto antibacteriano de las nanopartículas de plata no fue deseable contra <i>S. mutans</i> .



Adhesión de biopelícula sobre suturas

Edmiston CE Jr. et al.

Biopelículas juegan un papel importante en las infecciones persistentes de heridas de piel y tejidos blandos en procedimientos quirúrgicos postoperatorios

Sethi KS et al.

Absorción continua de microorganismos a lo largo de la sutura en el sitio quirúrgico, resulta en una respuesta inflamatoria prolongada e infección del sitio quirúrgico

Selvig KA et al.

Cambios en el tejido circundante ocurren inmediatamente después de la colocación de las suturas

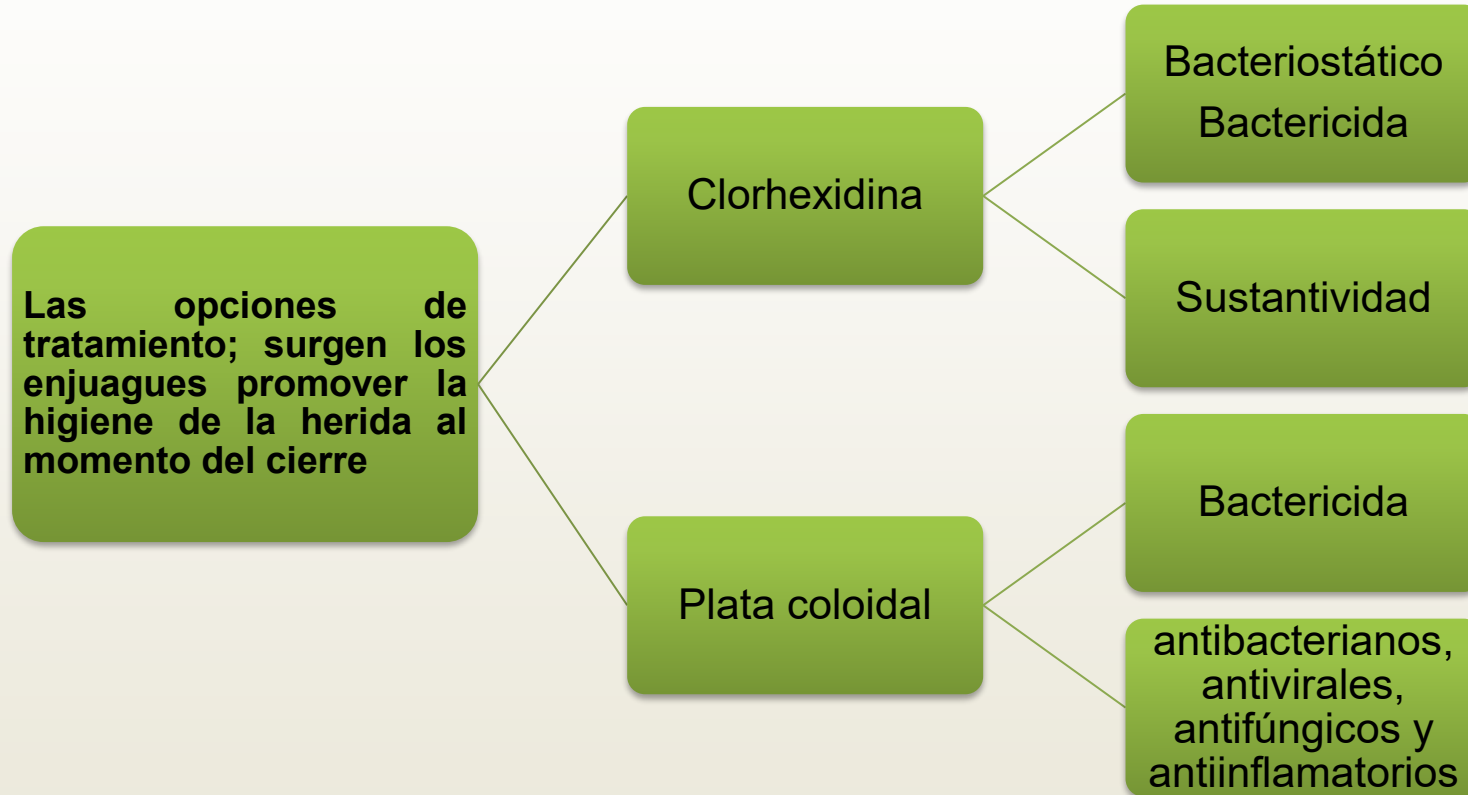
Janani K et al.

Cuidado postoperatorio de la herida juega un papel vital después de la cirugía

Panacek A et al.

Efecto antimicrobiano de la plata Coloidal en la cavidad oral, cuya acción consiste en inhibir las enzimas implicadas en el proceso respiratorio de óxido-reducción celular de las bacterias, provocando su muerte en pocos minutos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:



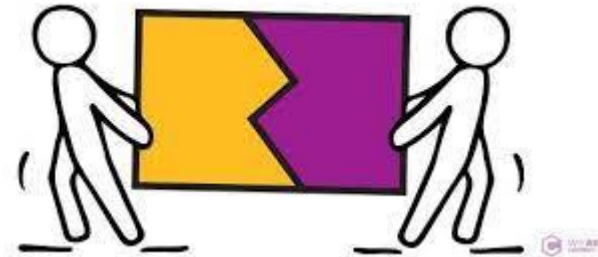
En pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos orales, con el fin de prevenir bacteremia, es recomendable en el post operatorio la utilización de enjuagues antimicrobianos y antisépticos como sucede con la clorhexidina y la plata coloidal.

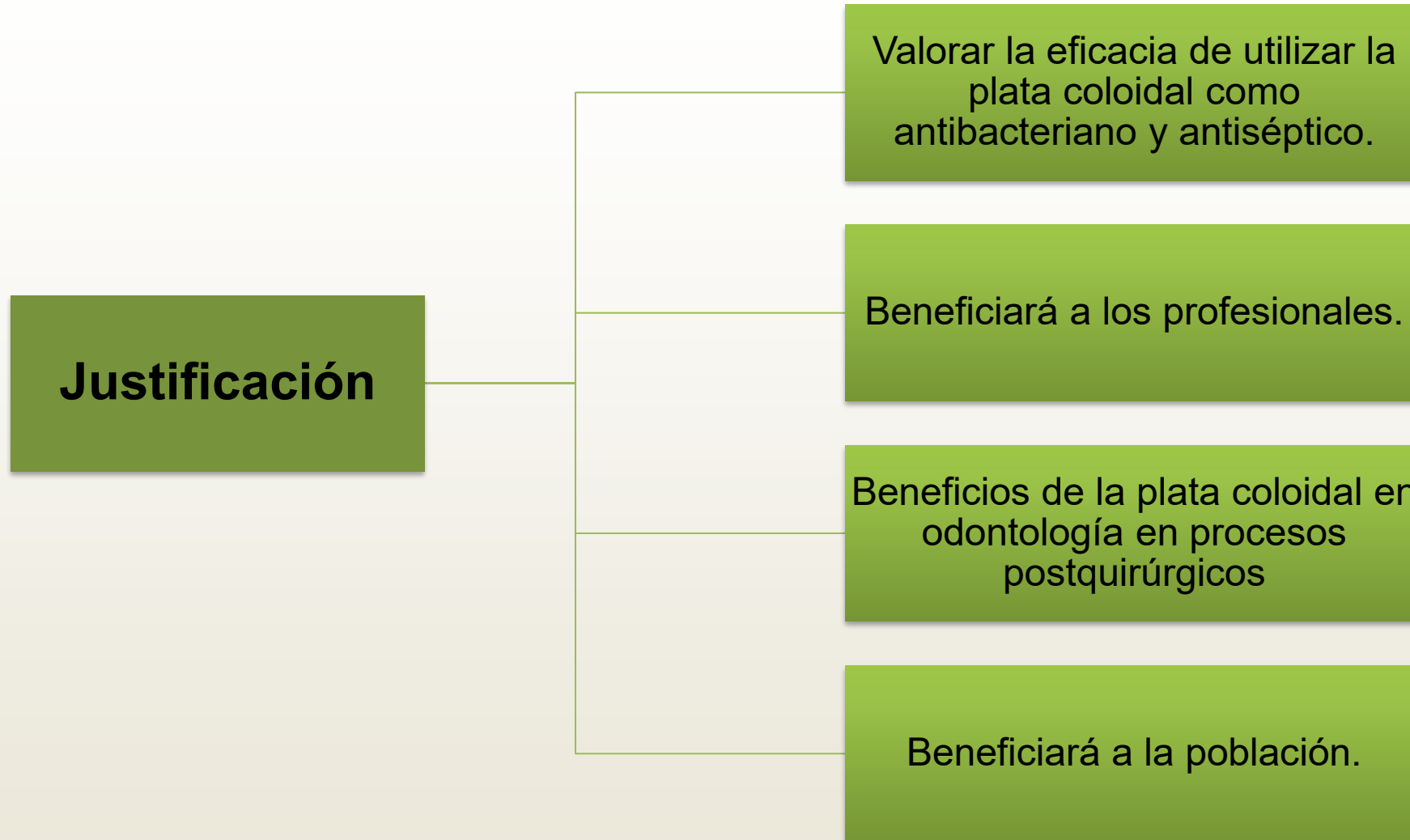
PROPÓSITO

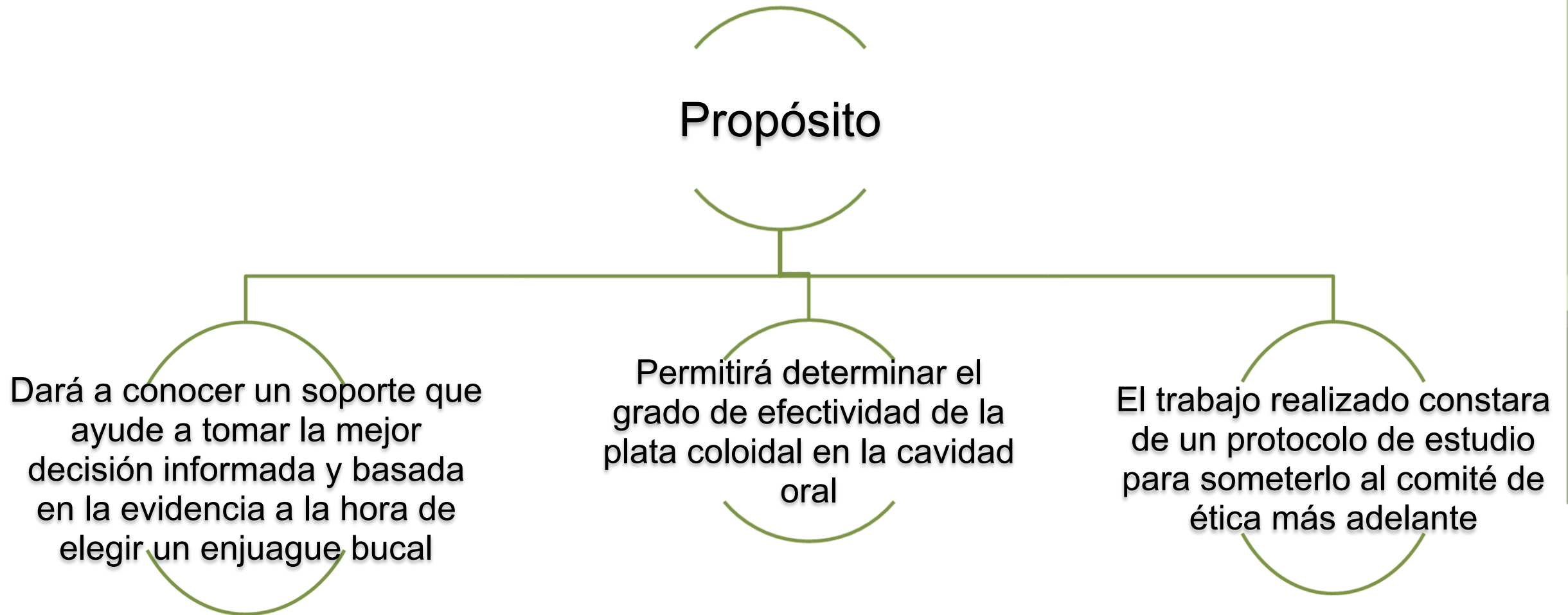
En este estudio se busca comprobar la acción antimicrobiana de dos enjuagues bucales, comparando el gold estándar con la plata coloidal. Se evaluará la presencia de bacterias pos operatoria y con los resultados obtenidos se podrá determinar cuál de ellos es más eficaz para el control bacteriano.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En el posoperatorio de cirugía oral ¿existen diferencias entre el uso de enjuague de clorhexidina al 2% y enjuague de plata coloidal (7- 10 ppm) tres veces al día, por una semana, para el control de la adherencia y crecimiento bacteriano sobre suturas?







Marco Teórico

Panacek A,et al

- En la presente revisión de la literatura las nano partículas de plata, así como diversos compuestos a base de plata que contiene plata iónica o plata metálica que exhiben actividad antimicrobiana se han sintetizado. Los materiales que contienen plata, puede usarse, debido a su actividad antibacteriana, en medicina y materiales dentales.

Sterling JP et al

- La toxicidad de la plata se atribuye a su descomposición en la replicación del ADN. La dosis de referencia es de 0.005 mg / kg / día y la exposición crónica de plata se calculó a partir del nivel de efecto adverso observado de 0.014 mg / kg / día.

Marco Teórico

Simone et al

- Este estudio fue el desarrollo de recubrimientos de plata antibacterianos en suturas quirúrgicas.
- Las concentraciones muy bajas de plata inhibieron significativamente la carga microbiana, sin afectar la viabilidad celular.

Tran PL et al

- Evaluaron la eficacia de una formulación de (Ag- gel)gel de plata coloidal para inhibir la formación de biopelículas bacterianas que causan la formación de placa y la caries dental como : *S Mutans* y *Salivarius*.
- El Ag-gel fue eficaz en la prevención de la formación de biopelículas por *S. mutans*, *S. sanguis* y *S. salivarius*. Su uso recomendado es la implementación en pasta dental.

De Simone S, Gallo AL, Paladini F, Sannino A, Pollini M. Development of silver nano-coatings on silk sutures as a novel approach against surgical infections. Journal Of Materials Science Materials In Medicine [Internet]. 2014 Sep [cited 2019 Oct 30];25(9):2205–14.

Tran P, et.al.. Efficacy of a silver colloidal gel against selected oral bacteria in vitro. F1000 Research. 2019 Mar; 8: p. 267.

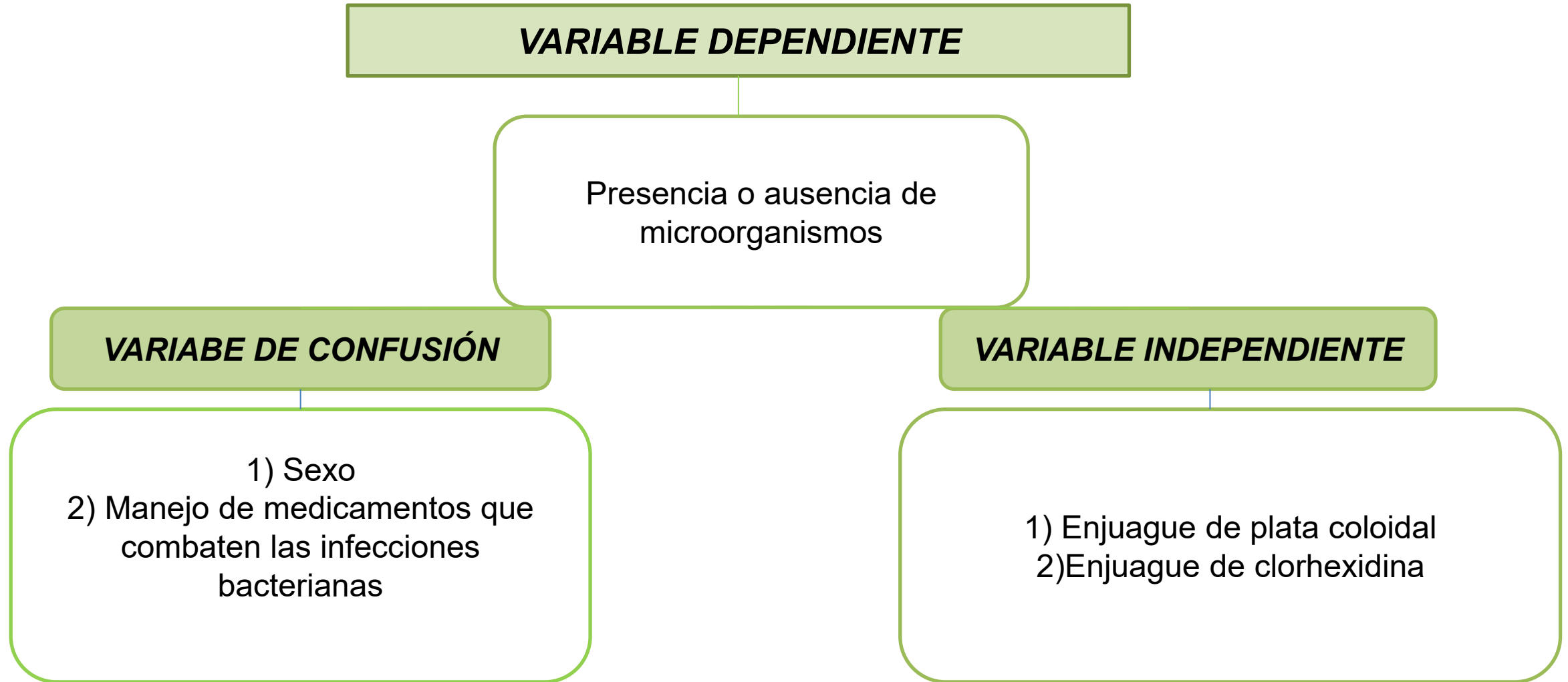
A. L. Silver in health care: antimicrobial effects and safety in use. Current problems in dermatology. Curr Probl Dermatol. 2006; 33(17-34).

Marco Teórico

Lansdown et al.

- En esta revisión de literatura se indica que el contenido de plata de los apósitos actualmente disponibles varía de 10 mg a 100 cm². Varios apósitos proporcionan un doble objetivo de liberar plata como agente antimicrobiano e incorporar un material como hidrocoloide, tejido sintético o fibras orgánicas para absorber exudados, y mejorar la cicatrización evitando infecciones.

Diseño grafico de variables



OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN
Presencia o ausencia de microorganismos	Identificación de la presencia de bacterias productoras de enfermedades en cavidad oral por técnicas de microbiología tradicional y molecular.	Dependiente	Componente microbiano
Enjuague de plata coloidal	El Enjuague Bucal con Plata Coloidal , es un colutorio ecológico, ideal como complemento al cepillado. Combate la placa, alivia la inflamación, limpia la cavidad bucal.	Independiente	Componente tratamiento odontológico
Enjuague de Clorhexidina	El enjuague bucal con gluconato de clorhexidina es un enjuague antimicrobiano que se usa para tratar las etapas tempranas de la gingivitis o enfermedad de las encías.	Independiente	Componente tratamiento odontológico
Sexo	Determinado por la naturaleza, una persona nace con sexo masculino o femenino.	Confusión	Componente Biológico
Manejo de antibióticos	Manejo de medicamentos que combaten las infecciones bacterianas	Confusión	Componente Preventivo

OBJETIVO GENERAL

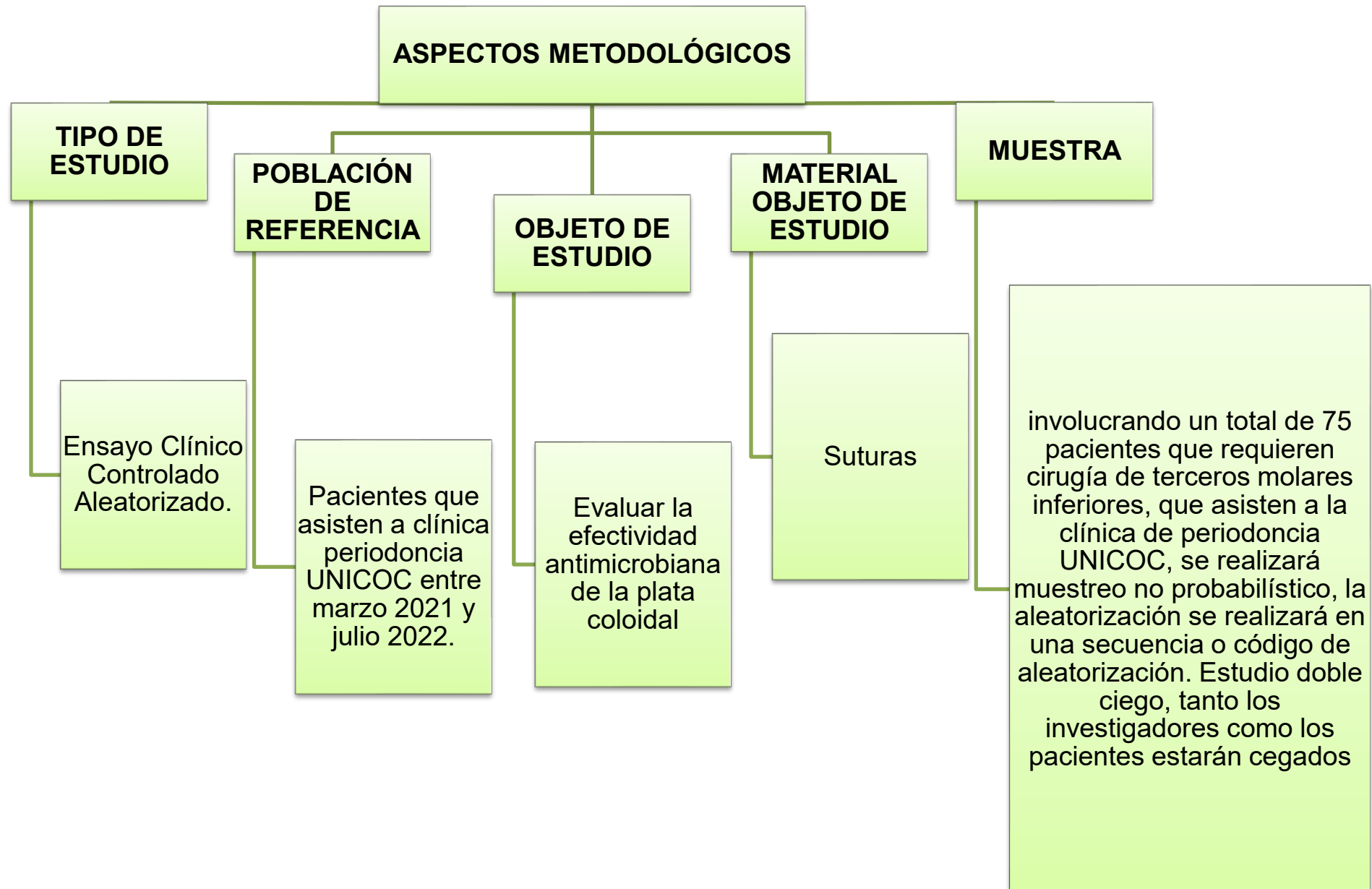
Diseñar un protocolo de investigación de un experimento que evalúe la efectividad antimicrobiana de la plata coloidal en enjuague (7 - 10 ppm) para el control de la adherencia y crecimiento bacteriano sobre suturas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar los microorganismos presentes en la superficie la de la seda 3-0 en pacientes postquirúrgicos.
- Establecer el número de Unidades Formadoras de colonias presentes en seda multifilamento en pacientes postquirúrgicos que usan enjuagues como la clorhexidina y la plata coloidal.
- Establecer las características clínicas de los tejidos periodontales en pacientes que utilizan enjuagues a base de clorhexidina y plata coloidal para la remoción en medición del crecimiento bacteriano sobre las suturas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar reacción adversa o citotoxicidad en el enjuague de plata coloidal en el pos operatorio de 10 días.
- Establecer los beneficios y tasas de complicaciones en el tiempo de cicatrización de los pacientes que usan el enjuague de plata coloidal vs el grupo control.



Aspectos Metodológicos:

Hombres o mujeres voluntarios de 18 a 30 años de edad

Sistémicamente sanos

Con fenotipo grueso festoneado

Pacientes que tengan indicación de exodoncia de terceros molares inferiores

Que hayan aceptado participar en el estudio previa firma del consentimiento informado

Con un mínimo de 15 dientes presentes (no terceros molares) en cavidad oral que no presenten coronas (opcional, a determinación del especialista).

Pacientes que no tengan historia de alergias a productos de cuidado personal u otros ingredientes.

Criterios de Inclusión:

Aspectos Metodológicos:

Criterios de Exclusión :

Pacientes Sujetos incapaces de firmar el consentimiento informado.

Condiciones médicas que requieran pre medicación previa a los procedimientos dentales

Pacientes con disfunción salivar (Síndrome de Sjögren' o irradiación de cabeza y cuello)

Pacientes que consuman medicamentos que afecten la función salivar

Pacientes con compromiso inmunológico (HIV, inmunodeprimidos)

Pacientes con consumo de antibióticos un mes antes de la primera sesión o durante el estudio

Gestantes o que se encuentren lactando.

Alérgicos a la plata

Aparatología ortodóncica.

HIPÓTESIS OPERATIVAS

Hipótesis nula.

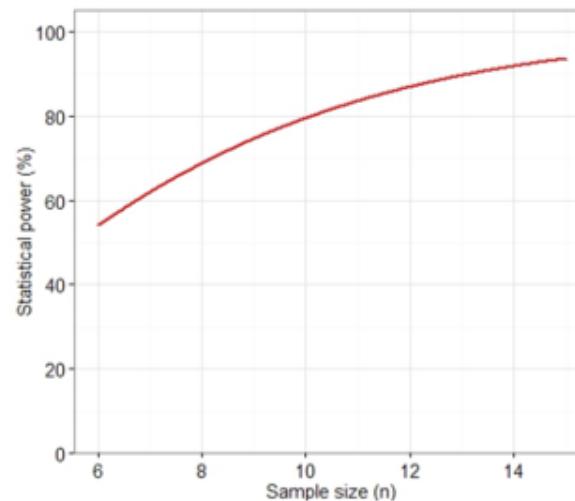
Usar plata coloidal como enjuague bucal por 7 días consecutivamente, no logra un efecto antibacteriano sobre las suturas que las tratadas con la clorhexidina.

Hipótesis alterna.

Las suturas tratadas con plata coloidal ofrecen un mayor efecto antibacteriano frente a las tratadas con clorhexidina.

Aspectos estadísticos:

Teniendo en cuenta los datos estadísticos obtenidos por Janani y Kumar, en el trabajo titulado Effectiveness of chlorhexidine and warm saline mouthrinses against bacterial colonization on silk suture material in third molar surgery - a clinico-microbiological study para hacer los cálculos.



Siendo que el nivel de significación se fijó en 5%, y se desea obtener cambios significativos entre los grupos a comparar de un 50%. El tamaño de la muestra es 25 pacientes/unidades experimentales por grupo experimental con un poder estadístico del 90% (60).

Aspectos estadísticos:

- Grupo de control = 25 pacientes



- Grupo experimental = 25 pacientes



- Grupo control negativo = 25 pacientes

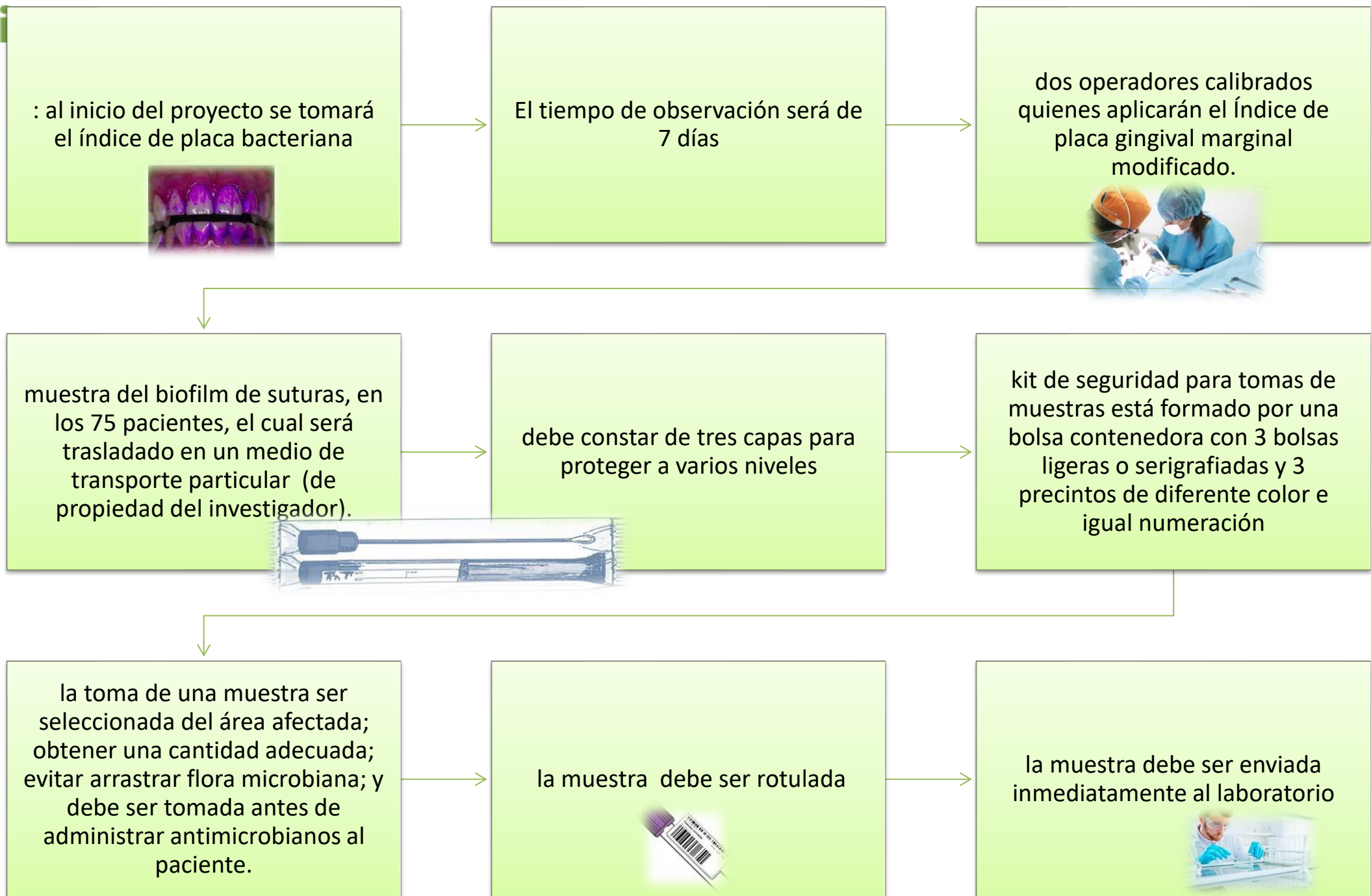


Procedimiento

a. Instrucciones a los participantes



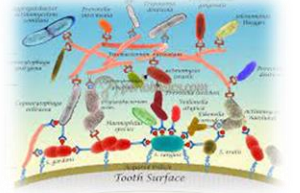
b. Evaluación y seguimiento de los pacientes





Análisis In vitro: para determinar la capacidad antimicrobiana in vitro de la plata coloidal.

Las bacterias de referencia ATCC a analizar son: ***Streptococcus mutans***, ***Actinomyces israelii***, ***Porphyromona. gingivalis***, ***Aggregatibacter actinomycetemcomitans*** y ***Kebsiella pneumoniae***.



Análisis ex vivo: Luego del tratamiento con el enjuague de plata coloidal y de clorhexidina la placa es recolectada en medio de transporte y llevada al laboratorio para el crecimiento bacteriano.



Para la disminución del sesgo: ni el paciente, ni los clínicos, ni el bioestadístico conocerán qué tipo de enjuague que se suministrará a los pacientes



Solo al concluir el estudio se separarán los grupos de acuerdo con los datos suministrados por el fabricante, relacionando el número de la muestra a un grupo A, B y otro C



PLANILLA DE RECOLECCION DE DATOS:

Nombre del paciente	Documento	Firma del consentimiento informado	Plata Coloidal	Clorhexidina	Solución salina

PLANILLA DE EVENTO ADVERSO

Evento adverso	Presento	No presento
Sangrado		
Supuración		
inflamación		
Dolor		
Otro : ¿Cual?		

Base de Datos: Presencia o Ausencia de Microorganismos

Enjuague de plata coloidal	Enjuague de clorhexidina	Enjuague con solucion salina	Sexo	Fenotipo periodontal

CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO

- **Condiciones logísticas:** Se contará para el estudio con Consultorios odontológicos adaptados para cirugía periodontal de la UNICOC sede posgrado periodoncia, sede centro en la ciudad de Bogotá.
- **Condiciones Operativas:** Se contará con el apoyo de los docentes de Clínica UNICOC, sede Bogotá, a cargo de las residentes de odontología, las cuales llevarán a cabo el procedimiento quirúrgico, de igual forma los insumos necesarios para cada cirugía, dependiendo claramente del procedimiento.

CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO

- **Lugar de investigación:** El lugar de investigación será en las clínicas odontológicas de posgrado de periodoncia UNICOC donde se tomarán los pacientes que requerirán cirugía oral: cirugía de terceros molares.

Consideraciones éticas:

**Resolución de Helsinki y
Resolución N 008430 de
1993**

- Ya que nuestro ECA esta basada en investigación probada en pacientes de UNICOC, La utilizamos como principios éticos para la investigación en seres humanos

Seguridad

- Se llenará el formato de custodia de H.C en el archivo de la historia clínica de periodoncia de UNICOC

Confidencialidad

- En ningún momento se utilizaran los nombres y/o documentos de los pacientes en la recolección de datos de la investigación

Cronograma:

Actividad	Semanas de Ejecución											
	a	s	o	n	d	e	f	m	a	m	j	j
Diseño del estudio: pregunta, población, consideraciones de muestra												
Asignación: definición de grupos, aleatorización, administración de intervenciones												
Evaluación: evaluación de base, evaluación de resultados												
Análisis: comparar los resultados												
Interpretación												
Extrapolación y generalización de hallazgos												

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES/INSUMOS:

TIPO DE MATERIAL/INSUMO	Justificación	Valor unitario	Cantidad	Total
Cepillos dentales cerdas suaves	Realizar la técnica de cepillado para mantener la higiene oral durante el experimento	8000	75	600000
Crema dental Colgate total 12	Favorecer la higiene oral durante el experimento	8000	75	600000
Enjuague plata coloidal	Controlas la adhesión bacteriana en las suturas Donación del laboratorio	Donación del Laboratorio	75	0
Enjuague de clorhexidina	Controlar la adhesión de placa bacterina en la sutura	20000	75	1500000
Sutura de seda 3 ceros	Afrontar los márgenes de la herida para favorecer la cicatrización	4000	75	300000
TOTALES				3.000000

DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS:

TIPO DE MATERIAL/INSUMO	JUSTIFICACIÓN	CANTIDAD	VALOR
Agar sangre	Medio de cultivo bacteriano	1	700000
Tubos de ensayo	Medio de transporte de la muestra	75	1000000
Cloruro de Sodio	Solución para transportar la muestra	1	12800
Fosfato dipotásico anhidro	Solución para transportar la muestra	1	50000
Glicerina bidestilada	Solución para transportar la muestra	1	30000
Agua destilada	Solución para transportar la muestra	1	20000
Placas Petri	Superficie para colocar el medio de cultivo y colocar la muestra	75	1500000
TOTAL MATERIALES/INSUMOS			3.312.800



PRESUPUESTO

RUBRO	JUSTIFICACIÓN GENERAL	VALOR RECURSOS PROPIOS	VALOR RECURSOS CONTRAPARTIDA	VALOR TOTAL POR RUBRO
Personal Científico <u>externo</u> a la Institución	Universidad de Cundinamarca	Convenio	Convenio	0
Personal Científico de la Institución	Docentes	Interno	Interno	0
Uso de Equipos	Universidad de Cundinamarca	Convenio	Convenio	0
Materiales/Insumos Clínicos y de laboratorio	Insumos para los pacientes:			3.312.800
	cepillos			
	Crema dental			
	Suturas de seda 3 ceros			
	Enjuagues de plata			
	Enjuague de clorhexidina			
	Materiales para estudiar la muestra			
	Agar Sangre			
	Tubo de ensayo			
	cloruro de sodio fosfato dipotásico anhidro, glicerina bio destilada agua destilada Placas Petri			
Servicios Técnicos	Universidad de Cundinamarca	Convenio	Convenio	0
Viajes/ Desplazamientos	Pasajes de transporte	interno	interno	400000
Costos Operativos	Imprevistos	100 mil pesos	interno	100.000
Software	software SPSS	300 mil pesos	interno	300.000
Bibliografía	Biblioteca de la institución	Interno	Interno	0
TOTAL PARCIAL (Sin incluir el personal científico (investigadores de la Institución)				7.112.800
TOTAL GENERAL (Incluyendo el personal científico investigadores de la Institución)				7.112.800
Insumos de recolección		Convenio	Convenio	0
Insumos de laboratorio				



GRACIAS