

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
COORDINACION GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACION



TRABAJO DE GRADUACION  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
DOCTOR (A) EN CIRUGIA DENTAL

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO COMPARATIVO DE SUTURAS  
TRENZADAS, MONOFILAMENTOS Y REABSORBIBLES EN  
EXTRACCIONES SIMPLES DE PREMOLARES Y MOLARES EN  
PACIENTES ADULTOS

ELABORADO POR:

MARCO VINICIO AVILÉS BELTETÓN  
JENNY VANESSA GÓCHEZ MONGE  
EDGAR ALEXANDER ROMERO LÓPEZ

DOCENTE DIRECTOR:

DR. ERNESTO ADRIÁN AVENDAÑO VALIENTE

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2007

## AUTORIDADES

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ  
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

ARQ. MIGUEL ANGEL PEREZ RAMOS  
VICERECTOR ACADEMICO

MSc. OSCAR NOE NAVARRETE ROMERO  
VICERECTORA ADMINISTRATIVA

DR. MANUEL DE JESUS JOYA ABREGO  
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DR. JOSE SAUL RAMIREZ PAREDES  
VICEDECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DRA. ANA GLORIA HERNANDEZ DE GONZALEZ  
SECRETARIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DR. AIDA LEONOR MARINERO DE TURCIOS  
DIRECTORA DE EDUCACION ODONTOLOGICA

JURADO

DRA. CLAUDIA RAMIREZ DE RODRIGUEZ

DR. SALVADOR ELADIO MELENDEZ RODRIGUEZ

DR. ERNESTO ADRIAN AVENDAÑO VALIENTE

## AGRADECIMIENTOS

- A Dios por guiarnos durante toda la carrera, darnos fortaleza en el camino por ayudarnos a perseverar y permitirnos culminar una de las metas de nuestra vida
- A nuestros padres por permanecer siempre a nuestro lado guiándonos y apoyándonos en todos los aspectos de nuestras vidas y por todo el amor incondicional que todavía nos siguen brindando.
- A nuestro asesor de tesis el Dr. Adrian Avendaño por su calidad humana y profesional con la cual nos oriento no solo durante este trabajo de investigación sino también durante la carrera por ser más que nuestro guía y asesor por ser un amigo.
- A la Licenciada Delmira Araujo, por brindarnos su tiempo, disponibilidad y principalmente su orientación respecto a esta investigación.
- A la Licenciada Doris Gómez de Pérez Jefe de Laboratorio de Microbiología y Análisis Clínico de CENSALUD, por su disponibilidad y accesibilidad así como también su invaluable orientación sin la cual no hubiera sido posible la realización del trabajo de campo de este estudio.
- Al Dr. Rafael Cedillos Director del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) por abrirnos las puertas de dichas instalaciones, brindarnos la confianza y permitirnos llevar a cabo nuestra investigación.

- A Ruth Platero nuestra compañera y amiga por su importante colaboración y ayuda durante la realización de este trabajo.
  
- A la empresa Distribuidora Medica (DISMED, S.A. de C.V) por el patrocinio de materiales para esta investigación y su importante asesoría.
  
- A los pacientes quienes fueron parte fundamental de este estudio, por su paciencia y a todos aquellos que durante toda la carrera nos permitieron aprender no solo a ser profesionales de calidad sino tambien mejores seres humanos.
  
- A nuestros amigos que de una u otra manera nos apoyaron en nuestra carrera , que estuvieron en esos momentos de felicidad o tristeza , en lo tiempos fáciles y los difíciles gracias por aguantarnos y por llenar nuestras vidas con su compañía.

## DEDICATORIA

En primer lugar a Dios por haberme iluminado no solo durante la carrera sino durante toda mi vida y por haberme regalado a los padres que tengo en suma todo lo que represento hoy, a mi madre por ser esa mujer tan linda que siempre me brindo palabras de amor y confianza durante toda mi vida, a mi padre por ser ese apoyo incondicional que ha sido durante todos los momentos buenos, difíciles y malos, en fin a ambos, gracias, los amo.

Antonio eres el deseo y la necesidad de éxito que tengo, Ma gracias por todos esos momentos de apoyo que me brindo, la extraño. Abby infinitas gracias por ser como es, usted es parte fundamental de esa columna vertebral que me impulsa para salir adelante, gracias por todo el cariño, los detalles, los cuales, me han motivado para salir adelante, la amo. Jenny gracias por el amor y comprensión, le agradezco todos esos momentos de paciencia no solo en los momentos más difíciles de la carrera si no tambien de mi vida, la amo. Gracias a todos los familiares, amigos y pacientes que me motivaron y ayudaron a salir adelante, gracias a todos los docentes que me han guiado hasta el punto donde me encuentro hoy, en especial al Dr. Adrian Avendaño quien fue no solo un maestro y asesor si no tambien un amigo. Dios les bendiga a todos. (MARCO VINICIO AVILES BELTETON).

Dedico el presente trabajo que refleja la culminación de uno de mis mas grandes sueños , que también ha sido uno de mis mas grandes retos; a Dios por que sino hubiera sido por su amor y misericordia yo no hubiera alcanzado todo lo que hasta este día he logrado gracias Dios por darme la fuerza, la fe y aliento en aquellos momentos de debilidad cuando todo iba mal, por darme

la sabiduría y la gracia en los momentos que mas la necesite, gracias por que sin yo merecer nada tu me lo has dado todo... a mis padres por ser una luz en mi vida...Mamita gracias por todas tus oraciones cada noche ,gracias por ser la mejor madre de el mundo, por todo tu apoyo, por haber sufrido junto a mi todos los sinsabores que a lo largo de la carrera se fueron dando, por llorar y celebrar junto a mi cada triunfo de mi vida ....te amo. Papi gracias por haber sido una inspiración en mi vida, por haber hecho tantos esfuerzos para que yo lograra alcanzar mi sueño. Papito no te defraude lo que un día comencé con mucho miedo acá esta ... lo termine!!!! Gracias por tus consejos y por haber creído en mí siempre.... Te amo y te admiro...A Javier y Michelle por que no puedo pedirle mas a Dios con ustedes lo tengo todo son mi vida.... Los amo....Así también lo dedico a aquellos familiares y amigos que nunca me dejaron sola que me apoyaron tanto moralmente como económicamente gracias !!! A los que creyendo que yo si podía, gracias por todas su oraciones.. a la persona que Dios ha puesto en mi vida para llenarla de cosas bellas gracias Vinicio por soportarme todos estos años y ser mi compañero, mi amigo , mi amor lo logramos !!! Te amo. Y al Dr. Avendaño gracias por habernos compartido un poco de su experiencia y habernos enseñado muchas cosas, gracias por ese buen humor que lo caracteriza por alégranos un poco la vida y por sus buenos deseos siempre.. (JENNY VANESSA GOCHEZ)

Le dedico este trabajo y mi triunfo profesional a Dios quien siempre estuvo conmigo aunque no siempre estuve con el, por iluminar mi camino darme fortaleza para seguir adelante. A mis padres, papa: gracias por tus consejos e invaluable apoyo; mama: gracias por ser una luz en mi vida, quererme y apoyarme incondicionalmente, a ambos gracias por convertirme en el ser humano que soy, los amo. Flor: gracias por aguantarme tantos años estoy orgulloso de usted y espero que usted de mi. A mi pareja, Ruth gracias por permanecer a mi lado siempre y convertirme en parte imprescindible en mi vida, a mi hija Dany por convertirme en la razón de mi vida y con tu sonrisa inspirarme a llegar hasta donde he llegado y animarme a seguir adelante. A mis familiares gracias por apoyarme y estar presentes siempre. A mis abuelas por iluminarme desde los cielos. A mis maestros por orientarme y enseñarme a ser un profesional de calidad. Al Dr. Adrian Avendaño por su importante guía y orientación. Al Dr. Salvador Eladio Meléndez, Marvin Núñez y Ludwin Méndez por haberme enseñado tanto y de esta forma aumentar mi pasión por la cirugía y finalmente a los pacientes por permitirme aprender de ellos. (EDGAR ROMERO).

# INDICE GENERAL

RESUMEN .....	2
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Especificos.....	3
HIPOTESIS.....	4
REVISION DE LITERATURA.....	5
MATERIALES Y METODOS .....	39
RESULTADOS .....	59
DISCUSION .....	87
LIMITANTES.....	94
CONCLUSIONES.....	95
RECOMENDACIONES.....	97
BIBLIOGRAFIA.....	98
ANEXOS	

## **RESUMEN**

El presente estudio tendrá por objetivo general comparar la carga bacteriana, morfológica y tincional de los microorganismos presentes en las colonias que se acumularon en las suturas de tipo seda trenzada, nylon y catgut cromado, después de permanecer siete días en boca y ser utilizadas en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos en el periodo de marzo a julio de 2007.

Los objetos de estudio con que se conto fue una muestra de 30 suturas colocadas en 10 pacientes las cuales se analizaron microscópica y microbiológicamente de forma cualitativa y cuantitativa en las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador conjuntamente con los laboratorios del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud de la misma Universidad.

Las suturas que se utilizaron fueron seda trenzada B/Braun™, nylon monofilamento Dafilon™ B/Braun™ y catgut crómico B/Braun™ ubicadas de forma aleatoria en las posiciones mesial, centro y distal para el cierre alveolar posterior a una extracción simple en molares y premolares de pacientes adultos; luego de siete días post extracción las tres suturas fueron retiradas del paciente e introducidas en tubos de ensayo con medios de cultivo tipo caldo para ser diluidas y posteriormente cultivadas en, placas petrifilm™ 3m™ para el recuento de sus colonias, placas petri con agar de sangre así como también en laminas portaobjetos para observar su reacción a pruebas tales como la catalaza, tinción de Gram, y hemolisis, para luego observar en microscopio sus características morfológicas.

Dentro del trabajo de campo realizado se presentaron diferentes situaciones no controladas por los operadores, ya que la muestra de catgut crómico no se encontraba en cavidad oral a los 7 días programados para retiro de las

suturas. Factor que involuntariamente modifico los parámetro de comparación dentro de las características a investigar.

Previo a realizar la exodoncia se llevo a cabo con el sistema Quickswabs™ 3m™ una toma de muestra del ambiente próximo a la zona a operar a la cual se le denomino Hisopado; esta brindo un patrón de comparación entre la muestra preoperatoria y la postoperatoria. Se obtuvo como resultado dentro de la comparación de la carga bacteriana en hisopado una mediana de 190,000 u.f.c. (unidades formadoras de colonias), en seda trenzada una mediana de 815,000 u.f.c., y en nylon una mediana de 135,000 u.f.c.

Al llevar a cabo la prueba estadística de la varianza no existió diferencia significativa entre los tratamientos investigados, no obstante, el estudio comprobó que la seda trenzada acumula mayor cantidad de microorganismos que el nylon monofilamento y el hisopado mismo, por lo tanto se concluye que para mejorar el protocolo de atención del área de Cirugía y Periodoncia de la F.O.U.E.S. es más recomendable utilizar nylon monofilamento si se requiere una menor retención bacteriana en la zona de la herida

## INTRODUCCION

El "análisis microbiológico comparativo de suturas trenzadas, monofilamentos y reabsorbibles en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos", es una investigación de tipo cuasi experimental en la que se realizó comparación entre recuentos y características morfológicas así como también se determinó su respuesta a la prueba de catalasa, hemólisis y de tal manera llegar al género al que pertenece cada microorganismo investigado. Principalmente se buscó establecer una diferencia marcada en los recuentos microbiológicos acerca de los tres tipos de suturas evaluadas para poder agregar y mejorar una característica más al protocolo de atención del Área de Cirugía Oral y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

La investigación identificó los microorganismos presentes y determinó su cantidad en los tipos de suturas siguientes seda trenzada (SEDA NC DS 19, 4-0 B/BRAUN™), nylon (DAFILON DS 19, 4-0 B/BRAUN™) y catgut crómico (CATGUT CROMADO HR 17, 4-0 B/BRAUN™) retirándolas a los 7 días luego de haber suturado una exodoncia simple, con el fin de determinar cual de los tres tipos de suturas obtuvo mayor carga bacteriana y su identificación para así establecer su posible potencial de retención patógena. La importancia del estudio radica en que todo aditamento intraoral como lo son las suturas acumula una cantidad aceptable de placa

bacteriana; ¿que llegaría a suceder si en uno de ellos ocurriese un crecimiento microbiano anormal, elevado o ectópico? Esto causaría graves procesos infecciosos que pondrían en riesgo la vida del hospedero o pacientes inmunodeprimidos que no pudiesen soportar una elevación de la flora autóctona de cavidad oral.

En el presente trabajo se han realizado descripciones de técnicas odontológicas y microbiológicas para el análisis y recolección de datos logrando de esta manera una integración entre dos ramas de la salud para el análisis de un producto utilizado en una de ellas en función de la otra.

La investigación realizada in vivo en seres humanos permitirá crear en los lectores una opinión respecto al uso de las suturas estudiadas, basándose tanto en los resultados obtenidos, como en bibliografía acerca de cualidades de los hilos de suturas, así como también en las indicaciones de los fabricantes; y de esta forma mejorar el criterio de elección y utilización de estos productos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Comparar la carga bacteriana, morfología y tinción de los microorganismos presentes en las colonias, que se acumularon en suturas de tipo seda trenzada, nylon monofilamento y catgut crómico después de permanecer 7 días en boca y de ser utilizadas en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la cantidad, morfología y tinción de microorganismos presentes en la sutura de seda trenzada posterior a 7 días de ser utilizada en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos.
- Determinar la cantidad, morfología y tinción de microorganismos presentes en suturas monofilamentosas de nylon, posterior a 7 días de ser utilizada en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos.
- Determinar la cantidad, morfología y tinción de microorganismos presentes en suturas reabsorbibles de catgut crómico, posterior a 7 días de ser utilizada en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos.

## **HIPOTESIS**

Ho. Las suturas tipo monofilamento, trenzadas y reabsorbible acumulan igual cantidad de placa bacteriana después de siete días de permanecer en cavidad oral posterior a un tratamiento quirúrgico.

Hi. Las suturas tipo monofilamento acumulan menor cantidad de placa bacteriana después de siete días de permanecer en cavidad oral posterior a un tratamiento quirúrgico.

## REVISION DE LITERATURA

El cuerpo humano se encuentra habitado en casi su totalidad por microorganismos, los cuales son inofensivos siempre y cuando se mantenga regulada su cantidad, su localización y la respectiva respuesta del huésped. Los tejidos corporales como el epidérmico y el mucoso sufren una constante descamación de sus capas más superficiales, arrastrando así todas aquellas bacterias autóctonas, y es de esta forma como la cantidad de microorganismos es mantenida en un balance.

Dentro de las excepciones de tejidos que descaman intraoralmente podemos encontrar las superficies dentales, ya que el esmalte dentario no sufre de un recambio de sus capas, como la encía o mucosa oral, por lo que la forma de mantener una cantidad aceptable de colonias bacterianas, es la función de barrido que produce la saliva y la higiene oral con los aditamentos de uso cotidiano; ya que la acumulación y metabolismo de estas bacterias y la liberación de sus productos tóxicos es considerada como la causa primaria de formación de caries dental, gingivitis, periodontitis, infecciones peri implantares, estomatitis, etc.

Estudios acerca de placa dentobacteriana realizados por Lindhe y Cols. demostraron que la acumulación de placa dentobacteriana en superficies dentales produjo un cierto grado de inflamación gingival, ésta desapareció hasta que la placa dental fue removida mecánicamente. (1)

La presencia de placa dental produce un estado inflamatorio pero no todas las bacterias son consideradas periodontopatógenas, solo aquellas que producen estados de destrucción de tejido de soporte, dichas bacterias se han encontrado en colonias muy aisladas en cavidad oral en estados de salud, así como también en placa dentobacteriana como ya se mencionó, por lo que el tratamiento estaría dirigido a eliminar o disminuir de forma específica estos microorganismos.

La capacidad de adherirse a las superficies es una propiedad general de casi todas las bacterias. Depende de una intrincada serie de interacciones, a veces muy específicas, entre la superficie por colonizar, los microorganismos y el medio líquido. Inmediatamente después de la inmersión de un sustrato sólido en el medio líquido de la cavidad bucal o después de la limpieza de una superficie sólida en la boca, macromoléculas hidrofóbicas comienzan a absorberse en la superficie para formar una película adecuada; denominada película adquirida, ésta altera la carga de energía libre de la superficies, aumentando la eficacia de adhesión bacteriana. (2)

Las biopelículas se componen de microcolonias de células bacterianas (15-20% de volumen) las cuales se adhieren a una superficie sólida, sea ésta esmalte, coronas, puentes, ganchos protésicos, suturas, etcétera. (2)

La masa bacteriana se incrementa debido al desarrollo continuo de los microorganismos presentes, a la adhesión de nuevas bacterias y a la síntesis de polímeros extracelulares. La acumulación de placa a lo largo

del margen gingival origina una reacción inflamatoria de los tejidos gingivales, la presencia de esta inflamación tiene una influencia profunda sobre la ecología local. “Aquellas bacterias potencialmente periodontopatógenas son generalmente bacilos gramnegativos y toman sus nutrientes de la sangre y fluidos gingivales, estas especies han podido ser localizadas en gingivitis asociadas a placa dentobacteriana”. (1)

Inmediatamente después de la inmersión de superficies duras no descamantes en el medio fluido de la cavidad bucal inicia una colonización primaria de bacterias como los cocos y bacilos grampositivos anaerobios facultativos. Después, la colonización de receptores de estos microorganismos involucrara a bacterias gramnegativas anaerobias estrictas, mientras tanto los formadores primarios de placa se multiplican para formar colonias.

El tipo de bacteria causal puede variar dependiendo del tiempo de evolución, la respuesta del huésped y la agudeza del proceso infeccioso, así en fase aguda es frecuente aislar un solo microorganismo, por lo general estreptococos aerobios o facultativos que están presentes en un 25% de las cepas causales de infecciones odontógenas, ya en un absceso propiamente dicho podemos encontrar una flora polimicrobiana de entre tres a seis microorganismos con predominio de especies anaerobias que corresponden a un 75% esto indica que las bacterias aerobias y facultativas proporcionan un ambiente favorable para el crecimiento de bacterias anaerobias al

proporcionarle nutrientes como la vitamina K y a la vez producir un pH ácido favorable para la colonización de estas últimas.

En el territorio oral existen diversos ecosistemas en los que habitan distintos tipos de bacterias; La razón de esta complejidad es la confluencia de diferentes microambientes en donde por ejemplo la lengua y mucosa bucal proporcionan un ambiente aerobio que es limpiado continuamente con saliva y un barrido mecánico lingual. La superficie de los dientes y encía queratinizada promueve el crecimiento de bacterias aerobias que luego se convierten en anaerobias como las que conforman la placa dental y el cálculo dental; un tercer ecosistema es un área estrictamente anaerobia como lo es el surco gingival. (3)

Dentro de las bacterias encontradas normalmente en tejidos periodontales en estados de salud podemos mencionar géneros grampositivos aerobias Estreptocólicas como el *Viscosus*, *Sanguis*, *Mitis*, y *Actinomices* como el *naeslundi*, así como también grampositivas anaerobias como la *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* y especies de *Neisseria* y *Veillonella*. En procesos inflamatorios como la gingivitis suelen encontrarse casi las mismas especies que en salud periodontal, pudiendo mencionar entre otras a los *Peptoestreptococcus* y *Haemophylus*; pero en procesos donde ya hay una destrucción de tejidos periodontales se suelen aislar además especies patógenas como el *Actinomyces actinomycetemcomitans*, y la *Porphyromona gingivalis*, las cuales producen enzimas como la colagenasa, queratinasa, entre otras que causan efectos fibrinolíticos en el tejido

periodontal, por lo que estos últimos microorganismos serían catalogados como las especies patógenas de la placa dental.(4) ,(5)

## **EXODONCIA SIMPLE**

La exploración clínica de la cavidad oral tiene por finalidad efectuar un estudio local y regional de estructuras bucales, dientes y periodonto con objeto de determinar el abordaje quirúrgico más adecuado.

Dentro de las indicaciones para una exodoncia dentaria podemos mencionar: patología dentaria por caries profundas; patología periodontal avanzada en donde la pérdida de estructuras de soporte son extensas; motivos protésicos por piezas en posición inadecuada; motivos ortodónticos para ganar espacio; anomalías de la erupción en dientes retenidos total o parcialmente y piezas involucradas en tumores causando procesos inflamatorios, quísticos o causando recidivas; tratamientos preradioterapia para eliminación de focos infecciosos en cavidades bucales sépticas; y finalmente traumatología dentomaxilar. (6)

Dentro de los tiempos quirúrgicos para realizar una exodoncia podemos mencionar: sindesmotomía que consiste en desinsertar el ligamento del periodonto y tejido gingival marginal evitando su desgarrar, luego se ejecuta la luxación realizando movimientos de palanca, la última fase es la tracción que consiste en realizar movimientos con fuerza sumamente controlada con el fórceps adecuado, y así finalmente realizar la avulsión completa.

## **CICATRIZACION DE LAS HERIDAS DE EXTRACCION**

La cicatrización no complicada de las heridas de extracción generalmente clasifica este proceso en cinco etapas o estadios:

**FASE PRIMARIA Y SECUNDARIA:** Hemostasia, inflamación y formación del coágulo: luego de la extracción inicia un sangrado el cual cesa luego de 30 minutos empezando a formarse un coágulo y un proceso inflamatorio por exudado plasmático. Organización de tejido de granulación y, proliferación celular: luego de dos a tres días proliferan células fibroblásticas y endotelio vascular desde espacios óseos medulares irrigando al tejido de granulación. Reemplazo del tejido de granulación por tejido conectivo y epitelización: desde el tercer al vigésimo día postoperatorio las células basales empiezan su diferenciación y migración formando una sola capa la cual aumenta de grosor por mitosis.

**FASE TARDIA Y FINAL:** Reemplazo del tejido conectivo por hueso fibrilar grueso: luego de 38 días el alveolo es casi dos terceras partes hueso fibrilar grueso, aunque este proceso puede tardarse hasta entre seis a ocho semanas. Reemplazo del hueso inmaduro por tejido óseo maduro: la reconstrucción inicia en la cresta alveolar luego de tres días de la extracción, luego de cuarenta días se establece una capa trabecular de hueso maduro y una capa de hueso compacto sobre ésta. (7).

Dentro de los factores que alteran un proceso cicatrizal podemos mencionar inadecuado aporte nutricional, hipoxia tisular, desecación y necrosis,

infección, trauma, aditamentos intraorales, inadecuado volumen sanguíneo y pérdida de proteínas corporales.

## **MATERIALES DE SUTURA**

Las aplicaciones primordiales del material de sutura es conservar la hemostasia afrontando los bordes de una herida. Anteriormente se podía decir que la sutura era toda clase de filamentos que bien solos o con aguja se utilizaban en el acto quirúrgico para hemostasia y/o unión de tejidos. Ahora existen diversos tipos de suturas mecánicas que realizan también funciones de hemostasia y/o unión de tejidos con grapas o espirales de metal. (9)

“Poco ha variado desde 1912 la descripción de la “sutura ideal” hecha por Motylan, en donde mencionaba las características de una sutura ideal: no estimular reacción tisular, no ser tóxica ni alérgica, elevada fuerza ténsil, adecuada capacidad de deformación, facilidad de manipulación, anudado seguro, mínima adherencia bacteriana, mínimo traumatismo tisular, características estables tras la esterilización, bajo costo, color fácilmente distinguible”. (10)

Al momento de estudiar las suturas y sus características hablamos de: aspectos cualitativos y aspectos cuantitativos.

*Aspectos cualitativos:*

Principalmente tres clases de parámetros cualitativos distinguen a los hilos de sutura: por su absorción, por su origen y si se trata de un único hilo (Monofilamento) ó de múltiples hilos (Multifilamento).

Por su origen, los materiales de sutura pueden ser sintéticos ó biológicos. Los materiales naturales se encuentran en desuso a excepción de la seda debido al alto grado de reacciones alérgicas que generaban.(11) Los materiales sintéticos están en constante variación conforme pasa el tiempo buscando aproximarse al material de sutura ideal. Empieza a ser frecuente que el principio activo de las suturas sintéticas lo constituyan proporciones de diferentes compuestos ó variaciones químicas de un compuesto anterior que presenta nuevas características físicas ó distinto período de absorción.

Por su absorción, un elemento quirúrgico de sutura puede mantenerse en el lugar de su colocación indefinidamente (materiales no absorbibles) o desaparecer en un período más o menos largo (materiales absorbibles), de las características de esta absorción y del lugar y uso del material dependerá el uso de uno u otro tipo de hilo. Por ejemplo para proporcionar soporte permanente a una estructura se usa un hilo no absorbible. (11)

Las suturas absorbibles lo pueden ser por hidrólisis como los de origen sintético o por absorción enzimática como los de origen natural; esta característica puede indicar el uso de una sutura u otra según el medio en el que se vaya a aplicar.

Las suturas de un solo hilo (monofilamento) son las más próximas al modelo de sutura ideal esto se da principalmente a que los hilos multifilamentosos (sean trenzadas ó torsionadas), generan compromiso de provocar arrastre de elementos en los pequeños huecos entre las fibras del hilo por su alta capilaridad; también se suele atribuir a las suturas multifilamentosos un “efecto sierra” al atravesar tejidos finos. (11)

La mayoría de infecciones por heridas inician alrededor del material de sutura para luego diseminarse hacia el interior de la sutura, así como también que el grado de contaminación de una infección es mas grande en tejidos que contienen suturas más que en aquellos que no. Las reacciones alérgicas de las suturas son también un factor importante que compromete a la buena cicatrización de la herida por lo que entre dos suturas colocadas en un ambiente infectado se comprobó que las reacciones inflamatorias y la cicatrización retardada persistía en tejido con enfermedad periodontal crónica ; estas características eran más evidentes en tejido suturado con seda la cual produjo un alto grado de pérdida de la tensión más que la otra sutura de polytetrafluoroetileno. Estos resultados indicaron que la estabilidad de la herida no era mantenida adecuadamente por la seda luego de 7 días de proceso de cicatrización así como también se ha reportado que la inflamación perisutural es menor en materiales sintéticos inertes y más alto en materiales de sutura de origen natural . (12)

Las suturas trenzadas son preferidas por muchos cirujanos por su facilidad de manejo y su anudado cómodo. Al contrario las suturas monofilamentosas son más complejas de manejar pues esta clase de suturas suele presentar memoria lo que las lleva a adquirir la forma que adoptaron en el envase dificultando su manipulación. (10)

*Aspectos cuantitativos:*

Los parámetros cuantitativos más importante hoy en día es la permanencia de la fuerza de tracción en el tiempo, los más conocidos son la longitud y el calibre.

El calibre de las suturas es diferente para cada tipo de sutura e incluso dentro de un mismo tipo de sutura el calibre no es una dimensión fija sino un rango. En las cajas y envases vienen reflejados dos sistemas de numeración para referirse al calibre de las suturas; habitualmente, entre el personal del equipo quirúrgico para referirnos a las suturas usamos la nomenclatura americana (USP) o “de los ceros”. (Fig. 1)



Figura 1: Rango para calibrar suturas

La seda es un material de fibra natural trenzada no absorbible, que a pesar de ser considerada no absorbible la seda pierde toda su fuerza al cabo de un tiempo prolongado aunque continúe visible en el tejido. La seda es el estándar de comparación en lo que refiere a las cualidades de manejabilidad. Como sutura multifilamento presenta capilaridad lo que implica cierto riesgo de contaminación, presenta bordes de corte blandos. (8) Algunas marcas vienen recubiertas de ceras ó silicona para disminuir el “efecto cizalla” al atravesar tejidos delicados.

La seda es un filamento continuo de proteínas elaboradas por el gusano de seda las fibras se enrollan o trenzan para obtener el calibre deseado, tiene más fuerza tensil que el algodón, 10 días, y es más indicada para cirugía general donde se necesite cierre de piel, ligaduras y cirugía oral.

El nylon es una sutura sintética no absorbible se presenta monofilamento ó trenzado. A pesar de considerarse no absorbible el nylon se ve afectado por hidrólisis y pierde aproximadamente del 15% al 20% de su fuerza de tracción por año. El nylon trenzado pierde fuerza con más rapidéz. Se caracteriza por una reducida memoria y elasticidad. La memoria se reduce aún más cuando se presenta trenzada ó la sutura está humedecida. Se fabrica en varios colores para facilitar su visibilidad. Sus cualidades elásticas lo hacen ideal para las suturas de retención y para áreas donde se requiere fuerza durante largo tiempo. Los calibres finos (de 7/0 a 10/0) se usan para reparación corneal y para anastomosis neural.

Debido a su elasticidad y memoria el nylon debe ser anudado múltiples veces. Según un dicho quirúrgico “un nudo por cada día que se desea se mantenga en su lugar”.

El monofilamento puede presentar cabos cortantes según el tamaño del hilo, pueden dañar órganos adyacentes y vasos. Este problema se puede minimizar cortando la sutura larga. Los hilos sintéticos tienen una fuerza tensil mayor que la seda (15 días), y provoca menor reacción tisular (por ser monofilamentosa) como única desventaja hay que hacer mayor número de nudos para bloquear las suturas. El nylon quirúrgico fué el primero de estos polímeros en aparecer, el filamento único tiene gran utilidad casi exclusivamente en el cierre de la piel sobre todo en cirugía cosmética para producir discreta reacción tisular y poder hacer hilos muy finos como el que se utiliza en microcirugía.

El catgut después de ser expuestos al cromo que produce un aumento de la fuerza del hilo y lo hace de reabsorción lenta se convierte en catgut crómico; y es hecho a partir de laminas de colágena de la capa submucosa del intestino de bovino. El mecanismo de absorción de estos hilos es un fenómeno inflamatorio de respuesta tisular al cuerpo extraño y su paulatina reabsorción por lisis enzimática con fagocitosis quedando sustituido por tejido fibroso, según el fabricante (B/Braun <sup>TM</sup>) el catgut simple pierde su fuerza tensil al cabo de 5 a 10 días y el cromado entre 15 y 21 días por esta razón se usa para ligar vasos de pequeños calibres y suturar tejido adiposo pero no para aproximar planos de resistencia que se podían separar

fácilmente. Es más indicado para cirugía gastrointestinal, ginecología, urología y suturar mucosas y submucosas. El catgut crómico sostiene los tejidos unidos por un lapso de 14 a 15 días por ello se puede usar en planos mas resistentes. (11)

Principios para la sutura:

- Portaguja debe mantenerse con el pulgar y el dedo anular y el dedo índice debe descansar sobre el eje de la pinza para brindar estabilidad y control.
- La aguja debe entrar al tejido en ángulo recto siguiendo la curvatura de la aguja.
- No deben cerrarse los tejidos bajo tensión ni apretar demasiado la sutura ya que se podría generar un grado irreversible de isquemia y posterior necrosis. Los bordes son solamente aproximados.
- Los nudos deben posicionarse a los lados de la incisión.

La selección del tipo nudo esta determinada por la región a suturar, el tipo de tejido y el material disponible. Dentro de los tipos de nudo se podrían mencionar:

- Nudo de cirujano: realizado principalmente en aquellos casos que se desea afrontar dos bordes o colgajos de tejido cuya técnica es con dos giros alrededor del portaguja tomando el borde distal de la sutura en una dirección y luego en la otra.

- Anudado a mano: utilizado principalmente para ligar vasos y es utilizado la mayoría de casos cuando el hilo no presente aguja, una de las desventajas de su uso en cavidad oral es la excesiva fuerza que se hace al momento de anudar, pudiendo desgarrar los tejidos. (10), (11).

Los hilos de sutura más utilizados en cirugía bucal pueden ser absorbibles y no absorbibles. Dentro de los primeros cabe destacar el catgut simple o crómico que son de origen natural así como también el ácido poliglicólico que es de origen sintético. Y dentro de los no absorbibles los más utilizados son los de origen sintético como el polipropileno y de origen natural la seda.

El hilo de sutura seda 3/0 es bastante satisfactorio en cirugía bucal por sus características ya mencionadas como fácil manipulación y fuerza tensil, aunque presenta algunos inconvenientes: reacción a cuerpos extraños, expansión por absorción de líquidos y retención de placa bacteriana, etc. Por lo que es de preferencia retirarlos a los 6 u 8 días para evitar acrecentar estas situaciones.

El nylon es bien tolerado y es el preferido de muchos cirujanos bucales consiguiendo que no existan signos de inflamación, aunque requiere mayor habilidad y trabajo, ya que debe ser anudado más veces para evitar que el nudo se deshaga.

Los hilos de catgut son reabsorbibles pero más irritantes, estas suturas deben reabsorberse entre 6 y 10 días en mucosa oral; si a la semana estos

puntos no se han caído deben retirarse a fin de evitar que se produzcan lesiones hiperplásicas. (6)

## **MEDIOS DE CULTIVO**

Uno de los sistemas más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en sustancias alimenticias artificiales preparadas en el laboratorio. El material alimenticio en el que crecen los microorganismos es el medio de cultivo y el crecimiento de los microorganismos es el cultivo. Se han preparado más de 10.000 medios de cultivo diferentes.

Para que las bacterias crezcan adecuadamente en un medio de cultivo artificial debe reunir una serie de condiciones como son: temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno adecuado, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad. Un medio de cultivo debe contener los nutrientes y factores de crecimiento necesarios y debe estar exento de todo microorganismo contaminante.

La mayoría de las bacterias patógenas requieren nutrientes complejos similares en composición a los líquidos orgánicos del cuerpo humano. Por eso, la base de muchos medios de cultivo es una infusión de extractos de carne y peptona a la que se añadirán otros ingredientes.

El agar es un elemento solidificante muy empleado para la preparación de medios de cultivo. Se licua completamente a la temperatura del agua hirviendo y se solidifica al enfriarse a 40 grados. Con mínimas excepciones no tiene efecto sobre el crecimiento de las bacterias y no es atacado por aquellas que crecen en él.

En los diferentes medios de cultivo se encuentran numerosos materiales de enriquecimiento como hidratos de carbono, suero, sangre completa, bilis, etc. Los hidratos de Carbono se adicionan por dos motivos fundamentales: para incrementar el valor nutritivo del medio y para detectar reacciones de fermentación de los microorganismos que ayuden a identificarlos. El suero y la sangre completa se añaden para promover el crecimiento de los microorganismos menos resistentes. (13)

### ***Condiciones generales para el cultivo de microorganismos***

El desarrollo adecuado de los microorganismos en un medio de cultivo se ve afectado por una serie de factores de gran importancia y que, en algunos casos, son ajenos por completo al propio medio.

#### ***1- disponibilidad de nutrientes adecuados***

Un medio de cultivo adecuado para la investigación microbiológica ha de contener, como mínimo, carbono, nitrógeno, azufre, fósforo y sales inorgánicas. En muchos casos serán necesarias ciertas vitaminas y otras

sustancias inductoras del crecimiento. Siempre han de estar presentes las sustancias adecuadas para ejercer de donantes o captadores de electrones para las reacciones químicas que tengan lugar.

### *2- consistencia adecuada del medio*

Partiendo de un medio líquido podemos modificar su consistencia añadiendo productos como albúmina, gelatina o agar, con lo que obtendríamos medios en estado semisólido o sólido.

Los medios solidificados con gelatina tienen el gran inconveniente de que muchos microorganismos no se desarrollan adecuadamente a temperaturas inferiores al punto de fusión de este solidificante y de que otros tienen la capacidad de licuarla.

### *3- presencia (o ausencia) de oxígeno y otros gases*

Gran cantidad de bacterias pueden crecer en una atmósfera con tensión de oxígeno normal. Algunas pueden obtener el oxígeno directamente de variados sustratos. Pero los microorganismos anaerobios estrictos sólo se desarrollarán adecuadamente en una atmósfera sin oxígeno ambiental, mientras los anaerobios facultativos tienen un metabolismo capaz de adaptarse a cualquier condición.

#### *4- condiciones adecuadas de humedad*

Un nivel mínimo de humedad, tanto en el medio como en la atmósfera, es imprescindible para un buen desarrollo de las células vegetativas microbianas en los cultivos. Hay que prever el mantenimiento de estas condiciones mínimas en las estufas de cultivo a 35-37°C proporcionando una fuente adecuada de agua que mantenga la humedad necesaria para el crecimiento de los cultivos y evitar así que se deseque el medio.

#### *5- pH*

La concentración de iones hidrógeno es muy importante para el crecimiento de los microorganismos. La mayoría de ellos se desarrollan mejor en medios con un pH neutro, aunque los hay que requieren medios más o menos ácidos. No se debe olvidar que la presencia de ácidos o bases en cantidades que no impiden el crecimiento bacteriano pueden sin embargo inhibirlo o incluso alterar sus procesos metabólicos normales.

#### *6- Temperatura*

Los microorganismos crecen de forma óptima a temperaturas entre 15 y 43°C. Otros crecen a 0°C o incluso a temperaturas superiores. En líneas generales, los patógenos humanos crecen en rangos de temperatura mucho más cortos, alrededor de 37°C.

### *7- Esterilidad del medio*

Todos los medios de cultivo han de estar perfectamente estériles para evitar la aparición de formas de vida que puedan alterar, enmascarar o incluso impedir el crecimiento microbiano normal de los especímenes inoculados en dichos medios. El sistema clásico para esterilizar los medios de cultivo es el autoclave (que utiliza vapor de agua a presión como agente esterilizante).  
(13), (14)

### PROCESO TINCION DE GRAM

La importancia de clasificar a los microorganismos radica en poder identificar todas las reacciones patológicas que están causando en un huésped, y de esta forma administrar el mejor tratamiento antibiótico para determinado agente patógeno.

Dentro de los métodos más efectivos para identificar bacterias y de esta forma clasificarlas taxonómicamente cabe mencionar la tinción de Gram, que consiste en exponer a los microorganismos a una serie de soluciones que pueden o no teñir sus paredes, resultando en una tinción positiva o negativa. Muchas bacterias grampositivas y gramnegativas producen exotoxinas de considerable importancia médica; por ejemplo la pared celular de las bacterias gramnegativas está formada por lipopolisacáridos que son un tipo de endotoxina liberada generalmente durante la lisis, que pueden llegar a causar efectos fisiopatológicos dentro del torrente sanguíneo como

activación del sistema del complemento y de la coagulación causando fiebre, leucopenia, hipoglicemia, hipotensión, choque y una hipofunción sanguínea deficiente en órganos esenciales, coagulación intravascular diseminada, etcétera. (15) (Ver figura 3)

Las bacterias grampositivas poseen en sus paredes peptidoglucanos, macromoléculas liberadas durante la infección, capaces de causar muchas de las reacciones ocasionadas por los lipopolisacáridos. Las bacterias grampositivas poseen una cantidad considerablemente mayor de peptidoglucanos vinculados con la pared celular en comparación con bacterias gramnegativas, aunque el peptidoglucano es mucho menos potente que el lipopolisacárido.

El primer paso en cualquier tinción debe ser siempre la fijación con calor. Posteriormente el cristal violeta penetra en todas las células bacterianas (tanto Gram positivas como Gram negativas).

El lugol está formado por  $I_2$  (yodo) en equilibrio con KI (yoduro de potasio), el cual está presente para solubilizar el iodo. El  $I_2$  entra en las células y forma un complejo insoluble en solución acuosa con el cristal violeta.

La mezcla de alcohol-acetona que se agrega, sirve para realizar la decoloración, ya que en la misma es soluble el complejo  $I_2$ /cristal violeta. Los organismos Gram positivos no se decoloran, mientras que los Gram negativos sí lo hacen.

Para poner de manifiesto las células Gram negativas se utiliza una coloración de contraste. Habitualmente es un colorante de color rojo, como

la safranina o la fucsina básica. Después de la coloración de contraste las células Gram negativas son rojas, mientras que las Gram positivas permanecen azules.

La safranina puede o no utilizarse, no es crucial para la técnica. Sirve para hacer una tinción de contraste que pone de manifiesto las bacterias Gram negativas. Al término del protocolo, las Gram positivas se verán azul-violáceas y las Gram negativas, se verán rosas (si no se hizo la tinción de contraste) o rojas (si se usó, por ejemplo, safranina)

Esta importante coloración diferencial fue descubierta por el histólogo Christian Gram en 1884. En este método de tinción, la extensión bacteriana se cubre con solución de uno de los colorantes de violeta de metilo, que se deja actuar durante un lapso determinado. Se escurre luego el exceso de violeta de metilo y se añade luego una solución de yodo, que se deja durante el mismo tiempo que la anterior; después se lava el portaobjetos con alcohol hasta que éste no arrastre más colorante. Sigue a tal tratamiento una coloración de contraste, como safranina, fucsina fenicada diluida, pardo Bismarck, pironin B o hasta inclusive verde de malaquita.

Algunos microorganismos retienen el colorante violeta, aún después de tratarlos con un decolorante, y el color no se modifica al añadir éste; otros pierden con facilidad el primer tinte, y toman el segundo.

Los que fijan el violeta, se califican de grampositivos, y los que pierden la primera coloración y retienen la segunda, de gramnegativos. Basándonos

pués, en la reacción Gram, podemos clasificar a los microorganismos en uno de los dos grupos.

Los colorantes de p-rosanilina son los que mejores resultados dan en la coloración Gram. Los representantes más usados de este grupo son violeta de metilo y violeta cristal o de genciana. En realidad, violeta de metilo es el nombre atribuido al compuesto tetrametil-p-rosanilina.

La facultad de las células para tomar la coloración Gram no es propia de toda sustancia viviente, sino que se limita casi en absoluto a hongos y bacterias. Así vemos que las células de plantas y animales superiores no conservan la primera coloración; los mohos se tiñen con cierta irregularidad; los gránulos de micelios pretenden retener el colorante. La reacción de Gram no es infalible ni constante; puede variar con el tiempo del cultivo y el pH del medio, y quizá por otras causas.

Un microorganismo grampositivo debe presentar una pared celular sana. El mismo microorganismo, si sufre daño de la pared por una u otra causa, se vuelve gramnegativo. Esto indica la importancia de la pared para la retención o el escape del colorante. Una posible teoría del mecanismo de tinción es la siguiente:

El colorante básico entra al microorganismo, donde forma con el yodo una laca insoluble en agua. El alcohol o la acetona empleados para aclarar, deshidrata las paredes de los microorganismos grampositivos, tratados con mordiente, y forma una barrera que la laca no puede atravesar. En las

células gramnegativas, los lípidos de la pared (más abundantes que en las células grampositivas) se disuelven por este tratamiento, lo que permite el escape del complejo de cristal violeta con yodo. Algunos autores objetan esta teoría, pero es indudable la importancia general de la pared celular.

Varias son las teorías emitidas para explicar el mecanismo de la tinción de Gram. una de ellas es la combinación química entre el colorante y las proteínas de las bacterias, las proteínas y aminoácidos son cuerpos anfóteros, esto es, tienen la facultad de reaccionar con ácidos y con bases, gracias a sus grupos amino y carboxilo; en soluciones ácidas, reaccionan con los ácidos, y en soluciones alcalinas lo hacen con las bases.

Se comprobó que la reacción de tinción de las bacterias obedece en gran parte a su contenido proteínico; estos microorganismos se conducen como cuerpos anfóteros, al combinarse con colorantes ácidos en soluciones ácidas y con los básicos en medios alcalinos. La combinación con ambos tipos de colorante no se produce en el "punto isoeléctrico". Como los microbios contienen más de una proteína, ese punto no tiene un valor preciso y definido, sino que constituye más bien una gama o escala que comprende dos o tres unidades de pH.

Si la reacción grampositiva depende de que se forme una combinación compleja entre los componentes de la coloración de Gram y las proteínas de la pared celular, sería de esperar que las bacterias desintegradas por medios físicos retuviesen este tinte, ya que ese tratamiento no podría cambiar el carácter químico de los materiales de dicha pared. Por el

contrario, los gérmenes grampositivos desintegrados pierden su capacidad de retener el colorante primario y toman negativamente el Gram.

La pared celular de las bacterias grampositivas y gramnegativas es permeable al violeta cristal. Sin embargo, la de las primeras no lo es al complejo de yodo y colorante formado en el interior de la célula. Los resultados experimentales obtenidos con una difusión celular exenta de proteínas, y la escasa solubilidad del complejo de yodo y violeta cristal en alcohol y acetona, parecen sustentar la opinión de que la reacción grampositiva consiste esencialmente en la formación, dentro de la célula, de una cantidad apreciable de complejo de yodo y colorante difícil de eliminar con el disolvente. La pared celular de las bacterias grampositivas, a diferencia de la de las gramnegativas, sería prácticamente impermeable al violeta cristal. Los microorganismos aparecerán teñidos después de tratarlos con violeta cristal, por ser absorbido el colorante en la superficie externa de la pared celular, y el disolvente eliminará sin dificultad el complejo formado después del tratamiento con yodo.

En el análisis de muestras clínicas suele ser un estudio fundamental por cumplir varias funciones:

- Identificación preliminar de la bacteria causal de la infección.
- Utilidad como control calidad del aislamiento bacteriano. Los morfotipos bacterianos identificados en la tinción de Gram se deben de corresponder con aislamientos bacterianos realizados en los cultivos. Si se observan mayor número de formas bacterianas que las aisladas hay

que reconsiderar los medios de cultivos empleados así como la atmósfera de incubación.

## MORFOTIPOS

A partir de la tinción de Gram pueden distinguirse varios morfotipos distintos:

Los cocos son de forma esférica. Pueden aparecer aislados después de la división celular (Micrococcos), aparecer por pares (Diplococcos), formar cadenas (Streptococcos), o agruparse de manera irregular (Stafilococcos).

Los bacilos poseen forma alargada. En general suelen agruparse en forma de cadena (Streptobacilos) o en empalizada.

También pueden distinguirse los espirales, que se clasifican en espirilos si son de forma rígida o espiroquetas si son blandas y onduladas. Si por el contrario, poseen forma de "coma", o curvados, entonces se los designa vibriones.

Los stafilococcos son células esféricas grampositivas dispuestas generalmente en racimos irregulares, fermentan carbohidratos y crecen con mucha rapidéz. Algunos son miembros de la flora normal de la piel y mucosas de humanos y otros pueden causar supuración, abscesos, infecciones piógenas y hasta septicemia mortal.

El género *staphylococcus* contiene casi 30 especies dentro de las cuales las tres más importantes clínicamente son: *epidermidis*, *saprophyticus* y *aureus*.

Los dos primeros son coagulasa-negativa asociados a infecciones de dispositivos o aparatos implantados y pertenecen a la flora normal (epidermidis), e infecciones del aparato urinario en mujeres jóvenes (saprophyticus); uno de los más patógenos para el humano es el *S. aureus* coagulasa-positivo causando infecciones desde intoxicación alimentaria, infecciones cutáneas hasta infecciones potencialmente graves, la producción de coagulasa le permite al *S. aureus* coagular el plasma causando coagulación intravascular diseminada, depositar fibrina sobre su superficie por lo que se vuelve dificultosa su fagocitosis por parte de los leucocitos así como también producir hemólisis de los eritrocitos. Las infecciones por *S. aureus* también pueden resultar de la contaminación directa de una herida postoperatoria o infección después de un traumatismo (osteomielitis crónica subsecuente a una fractura abierta o meningitis posterior a fractura de cráneo)

Los estafilococos sufren lisis bajo influencia de fármacos como las penicilinas; aunque algunos pueden desarrollar resistencia por la producción de enzimas B lactamasa. Otra de las características del género es la producción de catalasa, enzima que convierte el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, esta prueba es utilizada para diferenciarlos de los estreptococos los cuales son negativos. (15)

Los estreptococos son bacterias esféricas grampositivas que forman pares de cadenas durante su crecimiento. Algunos son parte de la flora normal del cuerpo humano y otros son asociados a enfermedades importantes y muy

patógenas. Se dividen según el eje largo de la cadena, cuyos miembros tienen un aspecto diplococcico y en ocasiones parecidos a bacilos.

Los estreptococos poseen aproximadamente veinte especies dentro de las más reconocidas cabe mencionar el *S. pyogenes* (grupo A), *Agalactiae* (grupo B) y *Enterococos* (grupo D); los cuales se distinguen entre ellos por la morfología de sus colonias, patrones de hemólisis y composición antigénica.

La mayor parte de los estreptococos crece en medio sólido como colonias discoides de 1 a 2 mm de diámetro; la mayor parte de los estreptococos hemolíticos patógenos crecen a temperatura de 37 grados centígrados.

Dentro de las estructuras antigénicas de las paredes celulares cabe mencionar antígenos proteolíticos, proteína M o "Pili" la cual es característica de aquellas especies virulentas de *S. pyogenes*, entre otros. Dentro de sus productos extracelulares los estreptococos elaboran más de 20 tipos de toxinas y enzimas dentro las más importantes son: estreptocinasa la cual produce plasmina que digiere la fibrina y otras proteínas, hialuronidasa la cual desdobra el ácido hialurónico del tejido conjuntivo para proporcionar vías de propagación de los microorganismos invasores, y hemolisinas que pueden causar hemólisis de grados variables en los eritrocitos in vitro.

La mayor parte de los estreptococos que contienen antígeno del grupo A son *S. pyogenes*, son B hemolíticos y es el principal patógeno humano asociado a invasión local o sistémica con trastornos inmunitarios. Por lo general produce grandes zonas de hemólisis de hasta 1 cm. de diámetro alrededor

de las colonias. Los *Enterococos faecalis* forman parte de la flora entérica normal, pueden presentar hemólisis alfa o no hemólisis y son más resistentes a penicilinas G que muchas otras subespecies.

Las enfermedades más atribuibles a infecciones locales estreptocócicas son faringitis estreptocócica, endocarditis infecciosa, pioderma estreptocócico (impétigo), fiebre reumática y glomerulonefritis aguda entre otras. Dentro del cuadro clínico principal de una infección por estreptococos se produce una vía de propagación difusa que se propaga por el trayecto de las vías linfáticas y puede propagarse al torrente sanguíneo; iniciando con una erisipela en donde la puerta de entrada es la piel, posteriormente se produce una celulitis en donde la infección invadió tejidos submucosos, suele ser causada luego de un trauma leve, quemaduras, heridas o incisiones quirúrgicas, se diferencia de la erisipela por que en etapa de celulitis la lesión no se eleva y sus bordes no son distinguibles del tejido no comprometido. (15)

Dentro de varias pruebas realizadas también se encuentra la determinación del tipo de hemólisis. La hemólisis es el fenómeno de la desintegración de los eritrocitos. Es un proceso en el que intervienen las soluciones. Por ejemplo, en una solución hipotónica con respecto al glóbulo rojo o eritrocito; el eritrocito pasa por un estado de tumefacción y luego por la presión ésta célula estalla. Esto genera mucha menor cantidad de células que transporten oxígeno al cuerpo entre otros elementos como los anticuerpos.

La ruptura de los eritrocitos con liberación de hemoglobina al plasma se produce al final de la vida media de los hematíes, aproximadamente a los 120 días. En determinadas situaciones patológicas hay un aumento de la destrucción de los eritrocitos intra o extravascular, como consecuencia de la unión antígeno-anticuerpo (reacción transfusional, eritroblastosis fetal), de lesiones mecánicas como en el fallo de las prótesis valvulares cardíacas, de trastornos osmóticos, enzimáticos, tóxicos, alteraciones congénitas de los hematíes, en anomalías de la hemoglobina, o en infecciones.

#### **TIPO DE HEMOLISIS:**

La prueba de la hemólisis consiste en sembrar microorganismos en una placa conteniendo agar sangre, cuyo objetivo es observar el grado de lisis de los eritrocitos en base a los microorganismos presentes. (Ver figura 3)

- ALFA (hemólisis incompleta) es debido al desdoblamiento parcial de la hemoglobina y produce una zona verde pardusca alrededor de la colonia. (Fig. 2)
- BETA (hemólisis completa) destruye por completo los eritrocitos y se caracteriza por una zona hemolítica clara. (Fig. 2)
- GAMMA (hemólisis completa pero de un halo más pequeño) no causan hemólisis a estreptococos. (Fig. 2)

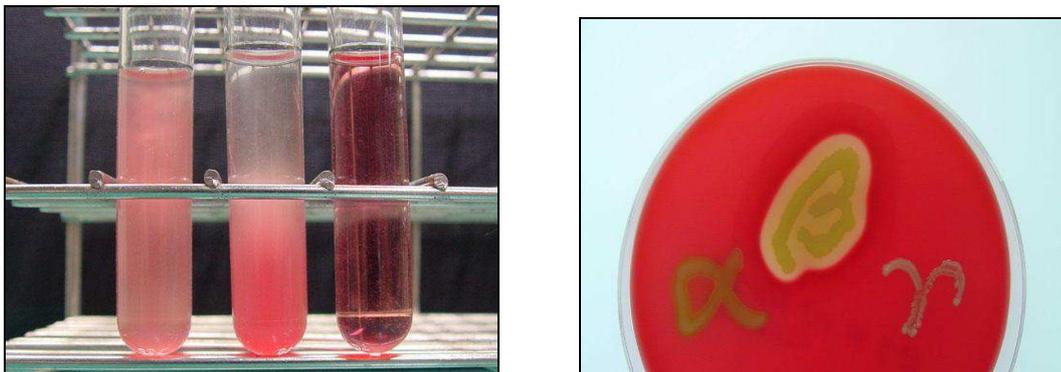


Figura 2. Tipos de hemólisis. En orden de presentación de izq. a der., Alfa o hemólisis incompleta, Beta o hemólisis completa y Gamma hemólisis completa pero de un halo mas pequeño.

## PRUEBA DE CATALAZA

La prueba de la catalaza es una herramienta más para determinar la morfología celular, luego de someter las bacterias a esta prueba se produce una reacción de liberación de  $O_2$ , generando un resultado positivo sugiriendo que la morfología del microorganismo es Staphylococo, por lo tanto cuando el resultado es negativo se sugiere que el microorganismo es Streptococo.

Dentro de otras pruebas confiables para clasificar el género de las bacterias cabe mencionar la prueba de la catalaza; ésta se utiliza para comprobar la presencia de la enzima catalaza que se encuentra en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que contienen citocromo. La principal excepción es Streptococo. (Ver figura 3)

Originariamente, esta prueba era utilizada para diferenciar entre los siguientes géneros:

- Streptococos (-) de Micrococcus (+) y/o Staphylococos (+).
- Bacillus (+) de Clostridium (-).
- Lysteria monocytogenes (+) y/o Corynebacterium (+, con las excepciones de C.pyogenes y C.haemolyticum, ambos -) de Erysipelothrix (-)

Una prueba de rutina de la catalaza a temperatura ambiente puede hacerse siguiendo dos técnicas:

**1. Método del portaobjetos (recomendado):**

- Con el asa de siembra recoger el centro de una colonia pura de 18-24 horas y colocar sobre un portaobjetos limpio de vidrio.
- Agregar con gotero o pipeta Pasteur una gota de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 30% sobre el microorganismo sin mezclarlo con el cultivo.
- Observar la formación inmediata de burbujas (resultado positivo).
- Desechar el portaobjetos en un recipiente con desinfectante.

Si se invierte el orden del método (extender la colonia sobre el agua oxigenada) pueden producirse falsos positivos.

## 2. Método del tubo de ensayo:

- Agregar 1ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3% directamente a un cultivo puro de agar densamente inoculado.
- Observar la formación inmediata de burbujas (resultado positivo).

Si se utilizan para ésta prueba cultivos procedentes de agar sangre, se debe tener la precaución de no retirar algo de agar con el asa al extraer la colonia ya que los eritrocitos del medio contienen catalasa y su presencia dará un falso resultado positivo.

FIGURA 3

DETERMINACION DE MORFOLOGIA Y TINCION DE GRAM	
PRUEBA	FUNCION
TINCTION DE GRAM	DETERMINA SI MICROORGANISMOS SON GRAMNEGATIVOS O GRAMPOSITIVOS (PATOGENICIDAD)
PRUEBA DE HEMOLISIS	DETERMINA EL TIPO DE DESTRUCCION DE ERITROCITOS, SE OBTIENE EL GRADO DE PATOGENICIDAD DE LOS M.O. (ALFA, BETA O GAMMA)
PRUEBA DE CATALAZA	COMPRUEBA LA PRESENCIA DE LA ENZIMA CATALAZA, PRESENTE EN MAYORIA DE LOS M.O. AEROBIOS Y ANAEROBIOS (UNICA EXCEPCION STREPTOCOCOS)

Figura 3. Determinación de morfología y tinción de Gram, función por prueba.

## CONTROL DE CALIDAD EN MICROBIOLOGIA

Actualmente existen procedimientos estandarizados que han cambiando las técnicas de análisis microbiológico en todas sus áreas, mejorando la calidad de estos análisis transformando los resultados obtenidos en una confirmación fidedigna de la investigación.

Para poder llevar acabo lo anterior se necesita de una alta calidad tanto del equipo, materiales utilizados y personal por lo que para la realización de toda investigación se hace imprescindible realizar un programa sistemático para evaluación de calidad el cual debe ser cumplido a cabalidad para no alterar los resultados.

El control de calidad interno consiste en aplicar este mismo programa de forma periódica o aleatoria en aparatos, instrumentos, medios de cultivo ,tinciones y demás materiales; el cual esta dirigido a comprobar ciertas características de los mismos como lo son: grado de esterilidad, funcionabilidad, caducidad, y Ph .

**CONTROL DE ESTERILIDAD:** Para realizar este control de calidad se toma un porcentaje del medio de cultivo de cada caja, frasco o lote preparado y se somete a esterilidad; los medios se incuban durante 48 horas para bacterias a una temperatura de 35° C y 37° C.

**CONTROL DE FUNCIONABILIDAD :** Este control se realiza comparando dos tubos, o placas petri que contengan el mismo medio de cultivo en el cual idealmente crecerá cierto tipo de bacterias, es decir, que se

sembraran dos tipos de microorganismos donde se espera que un medio de cultivo genere una reacción típica y otro no .

CONTROL DE CADUCIDAD: La fecha de caducidad dependerá de cada medio ya sea agar solidó o agar líquido. Así como lo dice E. Boquet Jiménez , M.L. Castillo de Sánchez en la Guía para los Laboratorios Clínicos de América Latina, el caldo de tripticasa soya con un tapón no hermético a una temperatura de 4° C puede durar 3 o 4 semanas y con un tapón no hermético a temperatura ambiente 1 o 2 semanas, quedando demostrado que su caducidad dependerá mucho del almacenado del medio ya que podría alcanzar una caducidad de 4 meses con una cerradura hermética en bolsa de plástico a temperatura ambiente (16)

CONTROL DE Ph : Para realizar este control se realizará con una tira para ph-metria sobre los medios de cultivo para poder descartar aquellos que no posean el Ph neutro o ligeramente ácido, esto se realizará en un porcentaje de cada frasco de agar o por cada lote de medios de cultivos preparados . (17)

## MATERIALES Y METODOS

### TIPO DE INVESTIGACION

El diseño de la investigación que se realizó fué un estudio *cuasi experimental* donde se aplicaron las variables en tres grupos ,siendo cada grupo control de si mismo, además la muestra no fue aleatoria.

### VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES	INDICADORES
MORFOLOGIA BACTERIANA	Forma del microorganismo (cocos, bacilos) presentes en seda
	Forma del microorganismo (cocos, bacilos) presentes en nylon
	Forma del microorganismo (cocos, bacilos) presentes en catgut crómico
	Tipo de agrupación bacteriana (aislado, cadenas, racimos, parejas) presentes en seda
	Tipo de agrupación bacteriana (aislado, cadenas, racimos, parejas) presentes en nylon
	Tipo de agrupación bacteriana (aislado, cadenas, racimos, parejas) presentes en catgut crómico
TINCION BACTERIANA	Tinción de colonias bacterianas presentes en seda
	Tinción de colonias bacterianas presentes en nylon
	Tinción de colonias bacterianas presentes en catgut crómico
CANTIDAD DE	Número de microorganismos

MICROORGANISMOS	presentes en Seda
	Número de microorganismos presentes en Nylon
	Número de microorganismos presentes en Catgut Crómico

### TIEMPO Y LUGAR

Esta investigación se llevo acabo durante los meses de mayo a julio del año 2007 en las clínicas de cirugía oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador conjuntamente con las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD).

### POBLACION Y MUESTRA

La población que sirvió para la obtención de la muestra, fueron 78 pacientes que asistieron al área de Cirugía y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador; los cuales fueron evaluados por los coordinadores de dichas áreas, para determinar si las piezas dentales eran indicadas para extracción; posteriormente los pacientes fueron evaluados por los integrantes del grupo de investigación para determinar si cumplían con los requisitos necesarios de inclusión para formar parte de este estudio; después de esta evaluación solo 41 cumplían con nuestros criterios de inclusión. Por lo tanto y para llevar a cabo el presente estudio se tomaron como

muestra 30 suturas colocadas en 10 pacientes a los cuales se les suture con los tres tipos de suturas que eran la seda, el nylon y el catgut crómico, además se utilizaron 2 pacientes que se atendieron en el plan piloto, y 7 pacientes post trabajo de campo. (18)

Siendo un total de 19 pacientes utilizados para la obtención de la muestra, por lo tanto, después de haberlos seleccionado, se les informo acerca del procedimiento que se les realizaría y se les entrego la carta de compromiso la cual fue leída y firmada por el paciente. (ver anexo 1).

Los criterios de inclusión para la selección de los pacientes:

- Pacientes adultos en un rango de edad de 18 a 60 años
- Pacientes sin compromiso sistémico
- Pacientes no tabaquistas ni etilistas
- Pacientes que requieran exodoncia simple de premolares y molares
- Pacientes que no sea necesario administrar antibióticos.

Los criterios de exclusión para la selección de los pacientes:

- Pacientes en estado de gravidez u otro compromiso sistémico
- Pacientes con procesos infecciosos establecidos que requieran administración de antibióticos por vía oral, parenteral o tópico.
- Pacientes que eliminen accidentalmente la sutura de su cavidad oral
- Pacientes que no se presenten a su cita de retiro de sutura dentro del período estipulado.(7 días )
- Pacientes que durante el tiempo postoperatorio se auto mediquen con antibióticos y antisépticos orales.
- Pacientes cuyas piezas dentales adyacentes al área quirúrgica se encuentren con caries cervical cavitada grado IV.

## RECOLECCION Y ANALISIS DE LOS DATOS

Esta investigación se llevo a cabo por los 3 investigadores, de la siguiente manera.

- Tercera semana de mayo:
  - Los controles de calidad de los medios de cultivo se realizaron en las siguientes fechas: 17 de mayo, 28 de mayo, 4 de junio,

25 de junio, 9 de julio de 2007, los controles se hicieron en: placa de agar sangre de carnero al 5%, y tubo de ensayo con caldo tripticasa soya, los controles de calidad eran de caducidad, funcionabilidad, esterilidad, y Ph.

- Control de calidad de suturas: se tomó una muestra control de la sutura estéril, una muestra por docena o caja de sutura, se tomo aproximadamente un centímetro de cada tipo de sutura y se procedió a colocarlos en cada tubo de ensayo previamente preparado con diez ml. de caldo de Tripticasa Soya. El objetivo de tomar esta muestra fue para poder efectuar un control de cómo se encontraba la sutura antes de ser colocada en boca. (Ver figura 4)
  
- Luego se realizaron los estudios microbiológicos de las suturas estéril de la siguiente forma: en el primer tubo de ensayo se colocaron nueve ml de caldo de Tripticasa Soya donde se agregó la muestra de la sutura original (estéril), y luego en cada uno de los cuatro tubos de ensayo se colocaron nueve ml de caldo de Tripticasa Soya, en la primera dilución se utilizaron un mililitro de el tubo de ensayo que contiene la muestra de la sutura original para así de tal forma generar la dilución de 1:10, seguidamente se tomó un mililitro de la primera dilución es decir de 1:10 y se vertió en el segundo tubo de ensayo donde previamente se había colocado nueve

mililitros de caldo de Trypticase Soya, y de tal forma se creó la segunda dilución conocida también por 1:100, inmediatamente después se tomó un mililitro de la segunda dilución y se agregó al tercer tubo de ensayo donde con anticipación se había colocado nueve mililitros de caldo Trypticase Soya y así se formó la tercera dilución conocida por 1:1000, seguidamente se tomó un mililitro de la tercera dilución y se vertió en el cuarto y último tubo de ensayo previamente preparado con nueve mililitros de caldo de Trypticase Soya para formar la última dilución que sería de 1:10000, inmediatamente y utilizando una pipeta se tomó un mililitro de la dilución 1:1000 y de 1:10000 de los tubos de ensayos y se vertió en cada una de las 3M™ Petrifilm™ previamente rotuladas con su respectivo número de dilución es decir # 3 y # 4 , después de haber tomado las muestras de los tubos de ensayo y habiéndolos colocado en cada 3M™ Petrifilm™ se procedió a colocarlos en la incubadora exactamente a treinta y siete grados centígrados donde se esperó 48 horas para así permitir la proliferación de microorganismos (15), (13), (14). (Ver figura 4)

- Control de calidad del área de trabajo: se utilizó una 3M™ Petrifilm™ (o placa petri) que se encontraba descubierta en el momento de realizar las diluciones que fueron todos los

primeros días de cada semana de trabajo y así poder determinar los microorganismos del medio ambiente y se incubo en conjunto con las demás muestras.

- Se Prepararon los medios de cultivo líquido en esa semana se prepararon caldo de Tripticasa Soya el cual se obtiene al mezclar 0.3 mg. de Agar y 150 ml de agua destilada, los cuales se les agrego dentro de un erlenmeyer y se llevo a ebullición, para luego ser llevados a un ciclo de esterilización. Luego se dejo enfriar, para luego ser utilizado en los tubos de ensayos y mantenerlo en refrigeración estéril hasta el día que van a ser utilizado en la siguiente semana.
  
- Se Citaron los pacientes utilizados en plan piloto
  
- Ejecución de plan piloto en donde se realizo lo siguiente: en cuarta y quinta semana de mayo se llevo acabo una prueba experimental de una quincena normal de trabajo de campo , la cual será detallada a continuación. Se ha dividido el trabajo en 2: la primera semana de trabajo se llama: **muestra pre-operatoria de ambiente oral** y la segunda se llama **muestra post-operatoria de la sutura.**

## MUESTRA PRE - OPERATORIA DE AMBIENTE ORAL.

Se localizaron los pacientes por medio de llamadas telefónicas, además se tomaron los pacientes que se presentaron a las clínicas de la Facultad de Odontología que ya habían sido evaluados con anterioridad. Y se programaron las citas, la primera cita fue el día lunes de 7 a.m. a 10 a.m. Se programaron las extracciones simples en sector posterior de tres pacientes a los cuales se les realizó lo siguiente:

1. Se hizo un hisopado con el sistema para toma y portación de muestra 3M™ Quick Swab™ de la microflora oral del área donde se hizo la cirugía el cual nos sirvió como referencia y control preoperatorio. El objetivo de tomar esta muestra es poder efectuar una comparación con las muestras de sutura que se tomaran a los 7 días o muestra post- operatoria.
2. Se colocó anestesia de tipo clorhidrato de mepivacaina al 2% con vasoconstrictor 1:100,000 con técnica infiltrativa o regional según fuera el caso.
3. Se realizó exodoncia simple utilizando técnica atraumática con elevadores, fórceps y posterior hemostasia.
4. Se procedió a colocar sutura utilizando seda trenzada (4-0 DS19 B/Braun™), Dafilon (Nylon- 4-0 DS19 B/Braun™) y

catgut crómico (4-0 DS19 B/Braun™), con técnica de nudo simple de forma aleatoria, es decir, que la selección del sitio a suturar (mesial, distal y centro) fue completamente al azar, realizando 4 nudos a cada sutura, las cuales permanecieron en cavidad oral durante 7 días.

5. Previo a iniciar la parte microbiológica se procedía a realizar todas las medidas de bioseguridad necesarias para evitar alteración de los resultados o algún tipo de accidente o equivocación por parte de los investigadores, de tal manera el investigador a cargo de realizar la primera fase microbiológica debía de utilizar todas las barreras de bioseguridad para desinfectar el área de trabajo (cámara electrónica para manipulación de muestras), así mismo se procedía a la rotulación de los tubos de ensayo que contenían nueve ml de caldo de Agar Tripticasa Soya, las 3M™ Petrifilm™, para evitar cualquier error la forma de rotulación era la siguiente: se colocaba un número de forma ascendente por ejemplo: 1,2,3 y una letra el dígito representaba el número de dilución respectiva y la letra correspondía a H (hisopado), S (seda), N (nylon), C (catgut crómico) según fuera el caso.
6. Los días lunes durante el período de trabajo de campo en CENSALUD se realizaron los estudios microbiológicos,

primero de el hisopado de la siguiente forma: en el primer tubo de ensayo se colocaron nueve ml de caldo de Agar Tripticasa Soya donde se agregó un ml de la muestra de el hisopado de la mucosa oral (3M™ Quick Swab™); y luego en cada uno de los cuatro tubos de ensayo se colocaron nueve ml de caldo de Agar Tripticasa Soya, en la primera dilución se utilizó un mililitro del tubo de ensayo que contiene la muestra del hisopado original para así de tal forma generar la dilución de 1:10, seguidamente se tomaron un mililitro de la primera dilución es decir de 1:10 y se vertió en el segundo tubo de ensayo donde previamente se había colocado nueve mililitros de caldo de Agar Tripticasa Soya, y de tal forma se creó la segunda dilución conocida también por 1:100, inmediatamente después se tomo un mililitro de la segunda dilución y se agregó al tercer tubo de ensayo donde con anticipación se había colocado nueve mililitros de caldo Agar Tripticasa Soya y así se formó la tercera dilución conocida por 1:1000, seguidamente se tomó un mililitro de la tercera dilución y se vertió en el cuarto y último tubo de ensayo previamente preparado con nueve mililitros de caldo de Agar Tripticasa Soya para formar la ultima dilución que fue de 1:10000, inmediatamente y utilizando una pipeta se tomó un mililitro de la tercera y cuarta dilución, es decir, 1:1000 y 1:10000 respectivamente, las cuales se vertieron en cada una

de las 3M™ Petrifilm™, después de haber tomado las muestras de cada uno de los tubos de ensayo y habiéndolos colocado en cada 3M™ Petrifilm™ se procedió a colocarlos en la incubadora exactamente a treinta y siete grados centígrados donde se esperó 48 horas para así permitir la proliferación de microorganismos. (15), (13) y (14) (Ver figura 4 y 5)

7. Simultáneamente se utilizó una 3M™ Petrifilm™ que se encontraba descubierta para poder determinar los microorganismos del medio ambiente , a la cual se le colocaba un ml de solución salina para activar el medio de cultivo y se incubó en conjunto con las demás muestras.
  
8. A partir del tubo que tenía la muestra original del hisopado se colocaba en incubación por una o dos horas , y después de estos se procedía a calentar un asa hasta esterilizarla por medio de calor , se esperaba que se enfriara y luego se introducía el asa en el tubo de ensayo que contenía la muestra original del hisopado y se procedía a sembrarlo en la placa de agar sangre de carnero al 0.5% con técnica de sembrado por estrías, luego se procedía a introducir la placa dentro de una campana a la cual se le colocaba una vela encendida se tapaba y sellaba con cinta adhesiva luego se introducía en la incubadora por 24 horas. (Ver figura 4 y 5)

9. Los días martes durante el periodo de trabajo de campo se procedía a la realización de la prueba de catalaza, hemólisis y la tinción de Gram a partir de la placa de agar sangre de carnero al 0.5%, primero se procedía a la desinfección de el área de trabajo con alcohol isopropilico al 70% se rotulaban los porta objetos de la misma forma en que se rotulaban los tubos y las 3M™ Petrifilm™ ya explicado con anterioridad; primero se observaba la placa de agar sangre de carnero al 0.5% contra luz para así dependiendo del color que se observaba así se procedía a determinar el tipo de hemólisis que presentaba según fuera el caso alfa , beta o gamma .  
(Ver figura 4 y 5)
10. Después se procedía a la realización de la prueba de catalaza, la cual consistía en tomar una colonia con una asa previamente estéril al calor y se colocaba sobre una lámina porta objeto luego se colocaba una gota de peróxido de hidrogeno sobre esa colonia tomada con el asa. En donde también se observaba como reaccionaba; si la reacción era positiva es decir si había burbujeo la prueba de catalaza era positiva, si no existía ninguna reacción la prueba de la catalaza era negativa. (Ver figura 4 y 5)

11. Se tomaba una muestra de cada colonia aislada, donde se clasificaba a través de cruces, las colonias mas abundantes se identificaban con tres cruces (+ + +), las de moderada presencia se identificaron con dos cruces (+ +), y las de leve presencia se identificó con una cruz (+), esta clasificación se utilizó para poder determinar el género en base a la colonia mas abundante.
  
12. La técnica de coloración de Gram consistía en que con una asa previamente esterilizada al calor se tomaba una colonia aislada de la placa de agar sangre de carnero al 0.5% , se realizaba un frotis sobre una lamina de vidrio en una gota de solución salina, se fijaba el frotis con calor cerca de un mechero, se cubría el frotis con cristal violeta durante un minuto y luego se lavaba con agua destilada, se aplicaba una solución de yodo (lugol) durante un minuto para fijar la coloración en aquellas bacterias grampositivas , se lavaba con agua destilada, y a continuación las bacterias se trataban con alcohol acetona en donde aquellas grampositivas retienen el color púrpura azul, en cambio las gramnegativas pierden el color, el alcohol permanece de 10 a 30 segundos en la lamina, por ultimo se aplico un colorante de contraste como la safranina (concentración al 2.5% y alcohol al 95%) por un tiempo de 10 a 30 segundos para teñir las bacterias

gramnegativas de color rojo; se lavó con agua y se dejó secar. (15)

13. Los días miércoles durante el período de trabajo de campo se realizó el recuento de las bacterias y se multiplicaban por el número o factor de diluciones en mililitros para así obtener un recuento aproximado de colonias encontradas en las tres diferentes suturas y el hisopado, para así poder establecer una comparación de acuerdo a la guía de observación. (ver anexo 2). (Ver figura 4 y 5)

14. Una vez la lámina se encontraba seca y las bacterias teñidas se procedía a observarlas al microscopio al 10, 40, 100 X, utilizando en este último aceite de inmersión, para posteriormente llenar la guía de observación microscópica (ver anexo 3).

#### MUESTRA POST - OPERATORIA DE SUTURA

La segunda cita fue el día lunes de 7:00a.m. a 10:00a.m. en donde se procedió a retirar la sutura de los tres pacientes que se atendieron la semana anterior. En donde se realizaba lo siguiente:

1. Tomar una muestra de cada sutura luego de haber permanecido en cavidad oral durante 7 días, y se procedió a colocarlos en cada tubo

de ensayo previamente preparado con nueve ml. de caldo de Agar de Tripticasa Soya. (Ver figura 4 y 5)

2. Se repitió los pasos 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 de la muestra pre- operatoria del ambiente oral. (Ver figura 4 y 5)

#### TRABAJO DE CAMPO

- Programación de citas a los pacientes que previamente se habían seleccionado con anterioridad.
- Desde el día 4 de junio y hasta completar la muestra de 10 pacientes: los días lunes de 7:00 a.m. a 10:00 a.m. se programaron las extracciones simples en sector posterior de tres pacientes cada quince días en el área de cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador en donde se ejecutaron los siguientes pasos :
- Todos los pasos de la MUESTRA PRE - OPERATORIA DE AMBIENTE ORAL ya explicados previamente.
- Desde el día 11 de junio y hasta completar la muestra de 10 pacientes: el día lunes de 7:00 a.m. a 10:00 a.m. se procedió a retirar la sutura de los tres pacientes que se atendieron la semana anterior. Y se hicieron todos los pasos de la MUESTRA POST- OPERATORIA DE LA SUTURA ya explicados previamente (Ver figura 5)

FIGURA 4

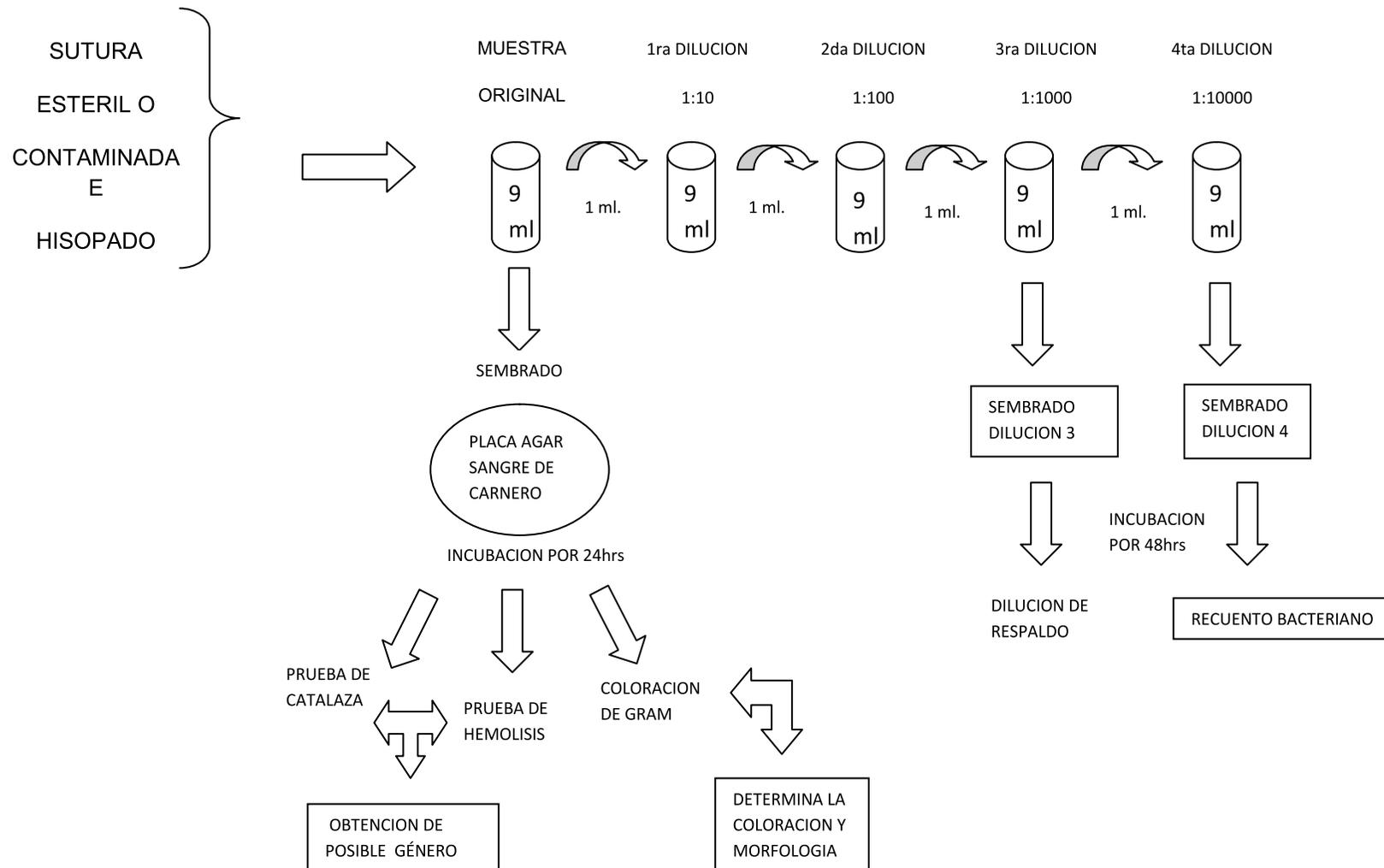
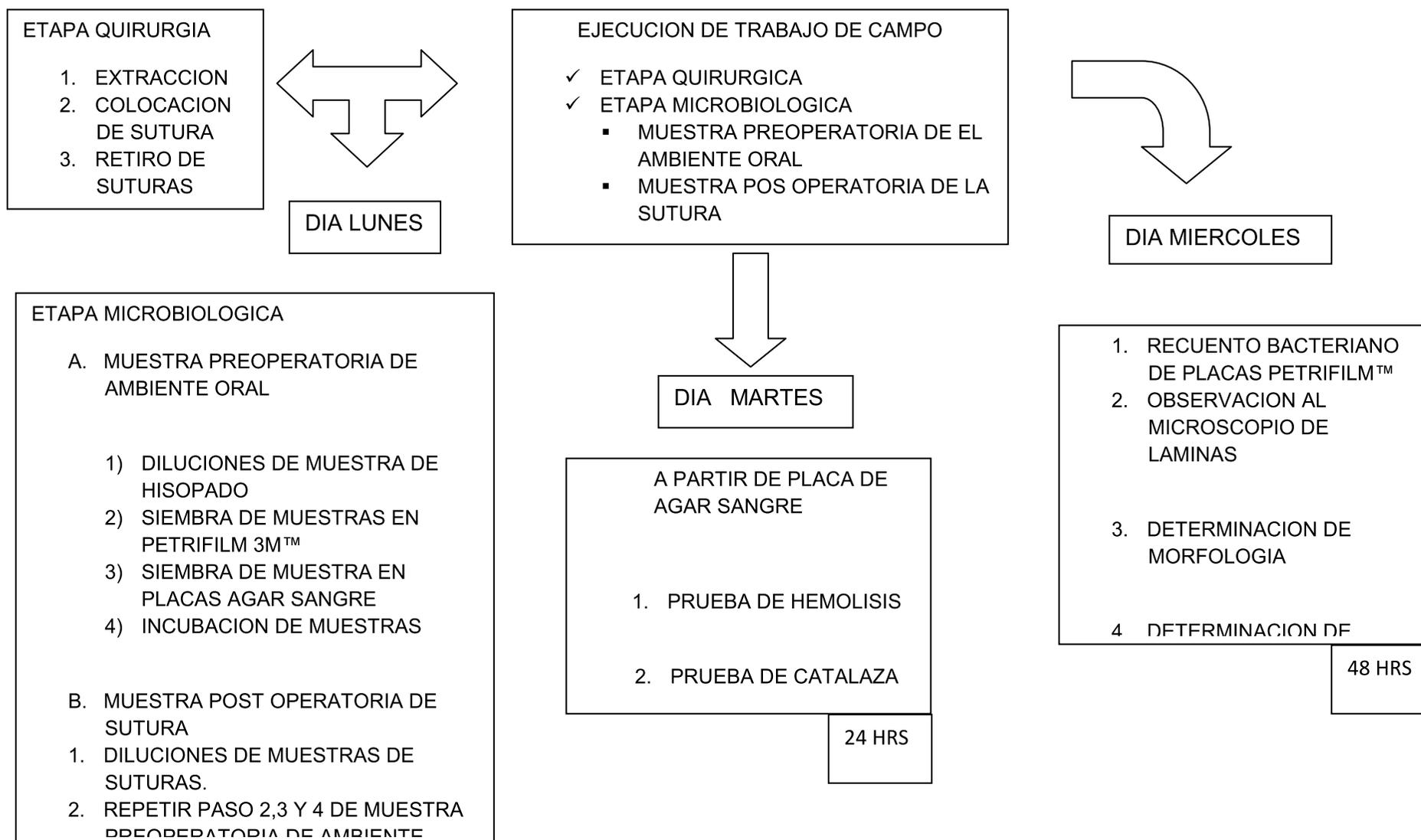


FIGURA 5



## PRUEBA ESTADISTICA

Posteriormente para la comprobación de la hipótesis se utilizó la prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA), El análisis de varianza, al igual que la prueba T, se utiliza para determinar una razón de las diferencias observadas (nivel/ margen de error) para comprobar hipótesis. Esta razón denominada como razón F, determina la varianza de las medias de los grupos como una medida de las diferencias observadas entre ellos.

La razón T sólo se utiliza para comprobar la diferencia entre dos medias y la ANOVA nos permite verificar la diferencia entre dos o más medias.

Lo particular de la ANOVA es que la misma considera la varianza total de todos los sujetos en una muestra incluyendo la varianza entre los grupos y la varianza dentro de los grupos. Por esto es una técnica más amplia y de mayor uso que la razón T.

El primer paso consiste en obtener la suma total de los cuadrados.

El segundo paso es calcular la suma total de los cuadrados que resulta de las desviaciones de las medias de los grupos con la media principal. Este índice se conoce como la suma de los cuadrados entre los grupos.

Como tercer paso se procede a calcular la suma total de los cuadrados que se deba a las desviaciones de las puntuaciones de cada individuo con la media de su propio grupo. Este índice se conoce como la suma de los cuadrados dentro de los grupos.

La suma de los cuadrados dentro de los grupos también se puede

calcular restando la suma de los cuadrados entre los grupos a la suma total de los cuadrados.

Habiendo realizado la prueba se procede a consultar la tabla de la razón F para determinar si esta tiene significación estadística. Se localiza primero la columna encabezada por los grados de libertad (con la expresión de grados de libertad se designa un número de observaciones que pueden variar alrededor de un parámetro constante), entre grupos (numerador) y descendemos hasta la hilera que corresponda al número de grados de libertad dentro los grupos (denominador), como ejemplo, con 2 y 27 grados de libertad, se establece una razón F de 3.35 para rechazar la hipótesis de nulidad al nivel 0.05, y una razón F de 5.49 para rechazarla al nivel 0.01. Como la razón F calculada en el ejemplo resulta mayor que ambos valores, es significativa tanto al nivel 0.01 como al nivel 0.05, y la hipótesis se rechaza en ambos niveles. Siempre que la razón F obtenida es igual o mayor que la encontrada en la tabla, entonces la diferencia es significativa y se rechaza la hipótesis nula.

Cuando la hipótesis de nulidad se rechaza una vez llevado a cabo el análisis de varianza, lo único que puede afirmarse es que los resultados obtenidos de los grupos difieren y que las diferencias son mayores – significativas – de lo que cabría suponer en función de la mera casualidad. Una razón F de significación no quiere decir que todos los grupos difieran significativamente de los demás. Una F significativa puede ser el resultado que un grupo difiera de los otros.

## RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS

### RECURSOS HUMANOS

Para poder realizar esta investigación, se requirió de recursos humanos en este caso, tres investigadores, un docente asesor, así como también profesionales de otras instituciones para la provisión de materiales, equipo y asesoría en la parte estadística

### MATERIALES E INSTRUMENTOS

CONCEPTO	COSTO
<b>INSTRUMENTAL DENTAL</b>	
Espejo	**
Pinza	**
Explorador	**
Tijera	**
Pinza porta aguja	**
Fórcep	**
Elevadores	**
Cureta alveolar	**
Porta babero	**
Carpule	**
<b>MATERIAL DENTAL</b>	
Caja de nylon, ,	\$ 35
Caja de seda	\$ 35
Caja de catgut crómico	\$ 35
Anestesia	\$11
Gasas	\$ 5
Algodón	\$ 2
Campos	\$ 5
Guantes estériles	\$ 5
Mascarilla	\$ 4
Gorro	\$ 3
Papel adhesivo	\$ 2
Eyector	\$ 4
Gabachon	\$ 3
Fenol	\$ 10
Papel toalla	\$ 2
Agujas cortas y largas	\$ 4
<b>EQUIPO E INSTRUMENTAL MICROBIOLÓGICO</b>	
Incubadora	*
Autoclave	*
Refrigeradora de material estéril	*

Refrigeradora de material contaminado	*
Microscopio	*
Cámara electrónica para manipulación de muestras	*
Balanzas	*
Mechero de gas	*
Contador de colonias tipo Québec	*
Tubos de ensayo	*
Beaker	*
Erlenmeyer	*
Pipetas de 10ml	*
Pipeta calibrada 1ml	*
Probetas	*
Gradillas	*
Agitador	*
Laminas de vidrio	*
<b>MATERIALES MICROBIOLÓGICOS</b>	
TSA	*
Agar sangre de carnero 5%, 50ml	\$20

Placas 3M™ Petrifilm™	\$ 134
Gas	*
Viñetas	\$ 2
Libreta para apuntes	\$ 2
Lápiz	\$.0.50
Hisopos 3M™ Quick Swab	\$ 69
Colorantes cristal violeta	*
Lugol	*
Acetona	*
Safranina	*
<b>DETALLE DE PAPELERIA</b>	
Impresión de trabajo	\$ 250
Fotocopias de trabajo final	\$15
Anillados	\$ 16
Empastado	\$ 30
Asesoría estadística	\$ 140
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 843.50</b>

\* MATERIAL Y EQUIPO PROPORCIONADO POR CENSALUD

\*\* INSTRUMENTAL DEL AREA DE CIRUGIA DE FOUES

Todos los recursos necesarios para la realización de la investigación fueron cubiertos por el grupo investigador de manera equitativa, a excepción de las suturas, seda trenzada (4-0 DS19B/Braun™), Dafilon™ (Nylon- 4-0 DS19 B/Braun™) y catgut crómico (4-0 DS19 B/Braun™), las cuales fueron facilitadas a través de DISTRIBUIDORA MEDICA S.A., y parte del instrumental y material proporcionado por CENSALUD y por el Área de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador.

## RESULTADOS

El desarrollo de esta investigación consistió en realizar una exodoncia simple a piezas molares y premolares, para luego de siete días postoperatorios analizar microbiológicamente las suturas tipo nylon monofilamento, seda trenzada y catgut crómico colocadas en los rebordes residuales, así como también previa extracción realizar un hisopado de la cavidad oral alrededor a la zona a operar el cual también fue analizado; cuyo objetivo principal es el de comparar la cantidad de colonias encontradas en las suturas e hisopado y determinar los géneros bacterianos mas prevalentes que se acumularon.

Se realizaron un total de 10 extracciones en 10 pacientes, se colocaron 30 suturas de las cuales 10 fueron nylon monofilamento, 10 sedas trenzadas y 10 catgut crómicos todas de grosor 4-0, así como también se realizaron 10 hisopados en cavidad oral, específicamente en encía marginal y encía adherida de la pieza a extraer.

Dentro del catgut crómico, de diez suturas colocadas en diez pacientes adultos dentro del trabajo de campo solamente se logró recolectar tres de ellas, debido a que no se presentaban en boca después de siete días, no obstante se llevo a cabo un proceso que se le denomino muestra post trabajo de campo, dentro de la cual de siete suturas colocadas en siete pacientes adultos no se recolectó ninguna advirtiendo el mismo patrón de comportamiento de dicha sutura, por consiguiente se observó que la sutura se perdía entre los días tres y cinco post tratamiento quirúrgico.

Luego de un análisis microbiológico de: recuento bacteriano, hemólisis, prueba de catalasa, tinción, e identificación en microscopio convencional se obtuvieron los siguientes resultados:

#### CARGA BACTERIANA

De 10 hisopados analizados el mayor recuento fue de 1,220,000 u.f.c. (unidades formadoras de colonias) y el menor fue de 30,000 u.f.c. con una mediana de 190,000 u.f.c. (Ver Tabla 1)

De 10 suturas tipo seda trenzada analizadas el mayor recuento fue de 4,000,000 u.f.c. y el menor fue de 20,000 u.f.c. con una mediana de 815,000 u.f.c. (Ver Tabla 2)

De 10 suturas tipo nylon monofilamento analizadas el mayor recuento fue de 1,010,000 u.f.c. y el menor fue de 20,000 u.f.c. con una mediana de 135,000 u.f.c. (Ver Tabla 3)

De 3 suturas tipo catgut crómico analizadas el mayor recuento fue de 8,800,000 u.f.c. y el menor de 1,190,000 u.f.c. con una mediana de 1,460,000 u.f.c. (Ver tabla 4)

De un total de 3 variables analizadas se encontró que el promedio más alto de recuento de u.f.c. fue de la sutura seda trenzada, en segundo lugar el medio ambiente bucal y en último lugar la sutura nylon monofilamento. (Ver tabla 5)

## MORFOLOGIA BACTERIANA

De un total de 23 colonias aisladas en los 10 hisopados se pudieron observar que el 100% fueron cocos, de las cuales de 30 colonias observadas el 66.67% se encontraban agrupadas en parejas y el 33.33% estaban agrupadas en cadenas. (Ver tabla 6)

De un total de 21 colonias aisladas en 10 suturas tipo seda trenzada se pudieron observar que el 100% fueron cocos, de las cuales de 20 colonias observadas el 55% se encontraban agrupadas en parejas y el 45% estaban agrupadas en cadenas. (Ver tabla 7)

De un total de 18 colonias aisladas en las 10 suturas tipo nylon monofilamento se pudieron observar que el 100% fueron cocos, de las cuales de 17 colonias observadas el 58.82% se encontraban agrupadas en cadenas y el 41.18% estaban agrupadas en parejas. (Ver tabla 8)

De un total de 6 colonias aisladas en 3 suturas tipo catgut crómico se pudo observar que el 100% fueron cocos, de las cuales el 100% se encontraban agrupadas en cadenas. (Ver tabla 9)

En base a la información antes mencionada se determina que de un total de 62 colonias aisladas en las tres variables investigadas se obtuvo que el 100% fueron cocos, no observando en ninguno de los casos la presencia de bacilos, de las cuales de un total de 67 colonias observadas entre hisopado,

seda trenzada y nylon monofilamento, el 56.72% estaban agrupados en cadena y el 43.28% estaban agrupadas en parejas. (Ver tabla 10)

#### PRUEBA DE TINCION DE GRAM (Gram + o Gram -)

Entre las tres variables analizadas, con un total de 62 colonias a las cuales se les realizó prueba de tinción el resultado fue de un 100% de colonias con tinción tipo grampositivo. (Ver tabla 11)

#### PRUEBA DE CATALAZA (Positiva o Negativa) PRUEBA DE HEMOLISIS (Alfa, Beta o Gamma)

De un total de 23 colonias aisladas en 10 hisopados luego de ser sometidas a prueba de catalaza, 52.17% fueron positivas y 47.83% fueron negativas; posterior a ser cultivadas en agar sangre de carnero 60% presentaron hemólisis tipo alfa y 40% hemólisis tipo gamma. (Ver tabla 12)

De un total de 21 colonias aisladas en 10 suturas tipo seda trenzada luego de ser sometidas a prueba de catalaza, 61.90% fueron positivas y 38.10% fueron negativas; posterior a ser cultivadas en agar sangre de carnero 60% presentaron hemólisis tipo alfa, 30% hemólisis tipo gamma y 10% hemólisis tipo beta. (Ver tabla 13)

De un total de 18 colonias aisladas en 10 suturas tipo nylon monofilamento luego de ser sometidas a prueba de catalaza, 61.11% fueron positivas y 38.89% fueron negativas; posterior a ser cultivadas en agar sangre de

carnero 60% presentaron hemólisis tipo alfa y 40% hemólisis tipo gamma. (Ver tabla 14)

#### RESULTADOS GENERALES (TODAS LAS PRUEBAS Y ANALISIS)

De un total de 10 hisopados realizados a 10 pacientes, luego de las pruebas de coloración, catalaza, hemólisis y observación microscópica, el 70% de colonias bacterianas fueron género tipo estreptococo, y el 30% fueron género tipo staphilococo; por lo que se sugiere que en esta investigación, el género tipo estreptococo es el mas prevalente en cavidad oral. (Ver tabla 17)

De un total de 10 suturas tipo seda trenzada colocadas en 10 pacientes, luego de las pruebas de coloración, catalaza, hemólisis y observación microscópica, el 70% de colonias bacterianas fueron género tipo staphilococo, y el 30% fueron género tipo estreptococo; por lo que se sugiere que en esta investigación, el género tipo staphilococo es el mas prevalente en la sutura seda trenzada. (Ver tabla 18)

De un total de 10 suturas tipo nylon monofilamento colocadas en 10 pacientes, luego de las pruebas de coloración, catalaza, hemólisis y observación microscópica, el 40% de colonias bacterianas fueron género tipo estreptococo, el 40% fueron género tipo staphilococo y en un 20% de

colonias se presentaron ambos géneros; por lo que se sugiere que en esta investigación los géneros estreptococo y staphilococo se presentaron en igual proporción. (Ver tabla 19)

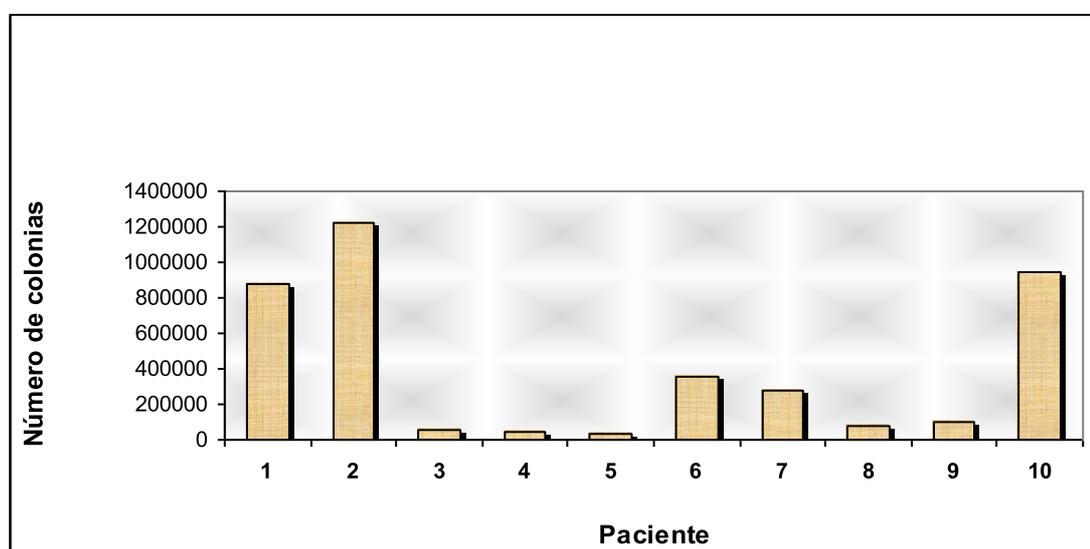
Luego de un análisis microscópico en las tres variables en estudio los géneros staphilococo y estreptococo se encontraron en igual proporción. (Ver tabla 20)

#### ANALISIS DE VARIANZA

Al efectuar el análisis de varianza (ANOVA), valor que se obtiene para  $f(2,27)$  es 3.75. Este valor es mayor que el valor  $f$  obtenido en el programa estadístico SPSS ( $f=2.226$ ). Por lo tanto se concluye lo siguiente: aceptamos hipótesis nula, es decir aceptamos la igualdad de medianas. No existe diferencia significativa estadística entre seda trenzada y nylon.

**TABLA 1 CANTIDAD DE COLONIAS OBTENIDAS EN HISOPADOS DE CAVIDAD ORAL**

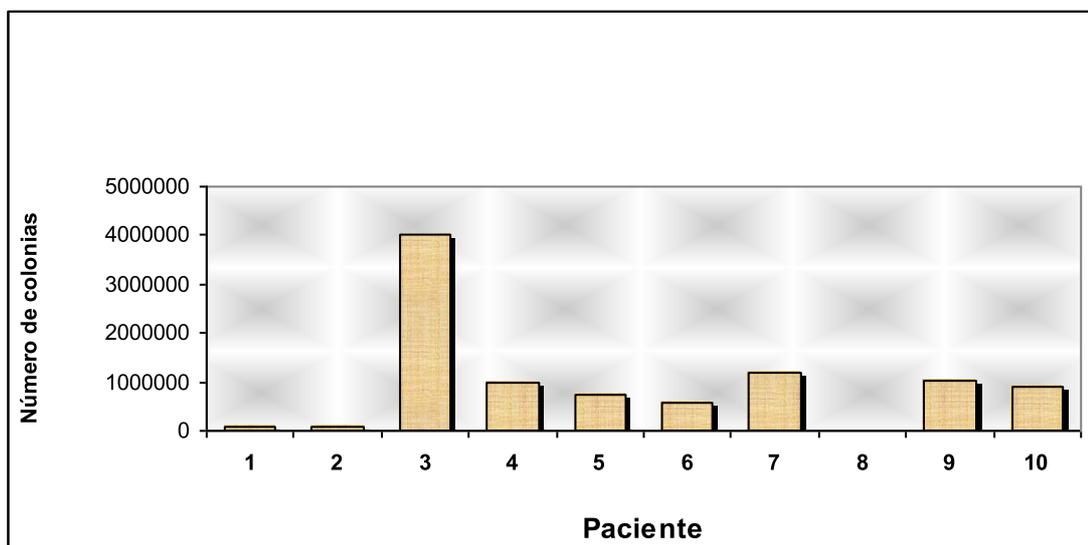
PACIENTE	RESULTADO
1	880000
2	1220000
3	51000
4	48000
5	30000
6	360000
7	280000
8	80000
9	100000
10	940000



De 10 hisopados analizados el mayor recuento fue de 1,220,000 u.f.c. y el menor fue de 30,000 u.f.c. con una mediana de 190,000 u.f.c.

**TABLA 2 CANTIDAD DE COLONIAS OBTENIDAS EN SEDA TRENZADA POST OPERATORIO**

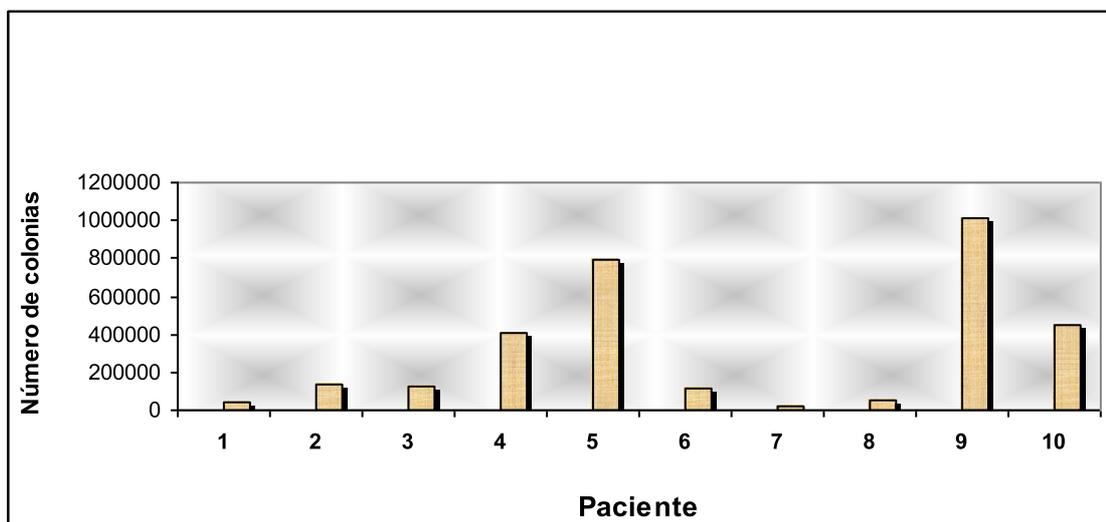
PACIENTE	RESULTADO
1	90000
2	70000
3	4000000
4	1000000
5	730000
6	570000
7	1170000
8	20000
9	1030000
10	900000



De 10 suturas tipo seda trenzada analizadas el mayor recuento fue de 4,000,000 u.f.c. y el menor fue de 20,000 u.f.c. con una mediana de 815,000 u.f.c.

**TABLA 3 CANTIDAD DE COLONIAS OBTENIDAS EN NYLON POST OPERATORIO**

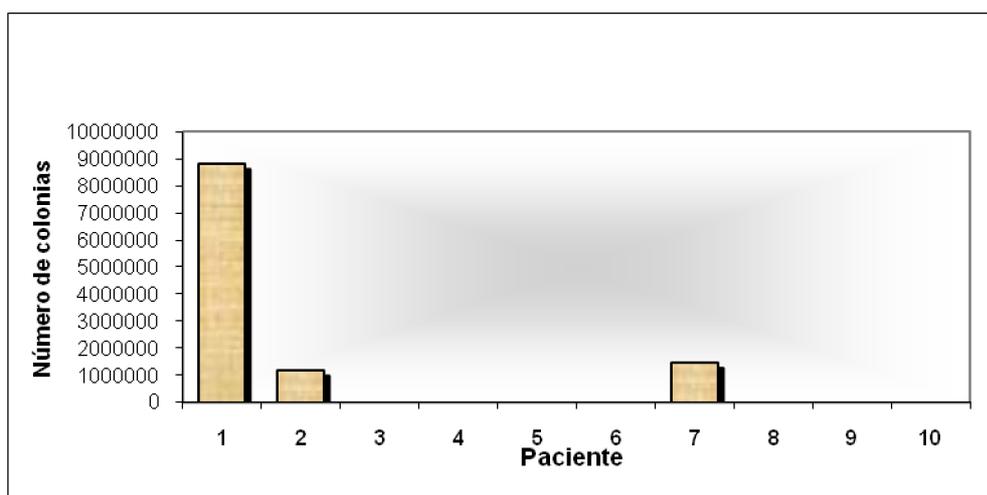
PACIENTE	RESULTADO
1	40000
2	140000
3	130000
4	410000
5	790000
6	120000
7	20000
8	50000
9	1010000
10	450000



De 10 suturas tipo nylon analizadas el mayor recuento fue de 1,010,000 u.f.c. y el menor fue de 20,000 u.f.c. con una mediana de 135,000 u.f.c.

**TABLA 4 CANTIDAD DE COLONIAS OBTENIDAS EN CATGUT CROMICO POST OPERATORIO**

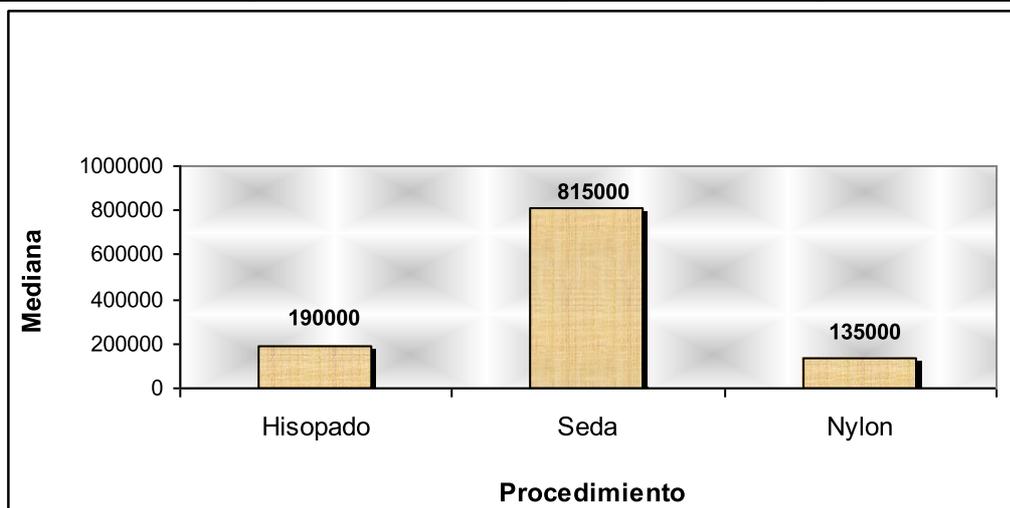
<b>PACIENTE</b>	<b>RESULTADO</b>
1	8,800,000
2	1,460,000
7	1,190,000



De 3 suturas tipo catgut crómico analizadas el mayor recuento fue de 8,800,000 u.f.c. y el menor de 1,190,000 u.f.c. con una mediana de 1,460,000 u.f.c.

**TABLA 5 COMPARACION DE MEDIANAS ENTRE LAS TRES VARIABLES, HISOPADO, SEDA TRENZADA Y NYLON**

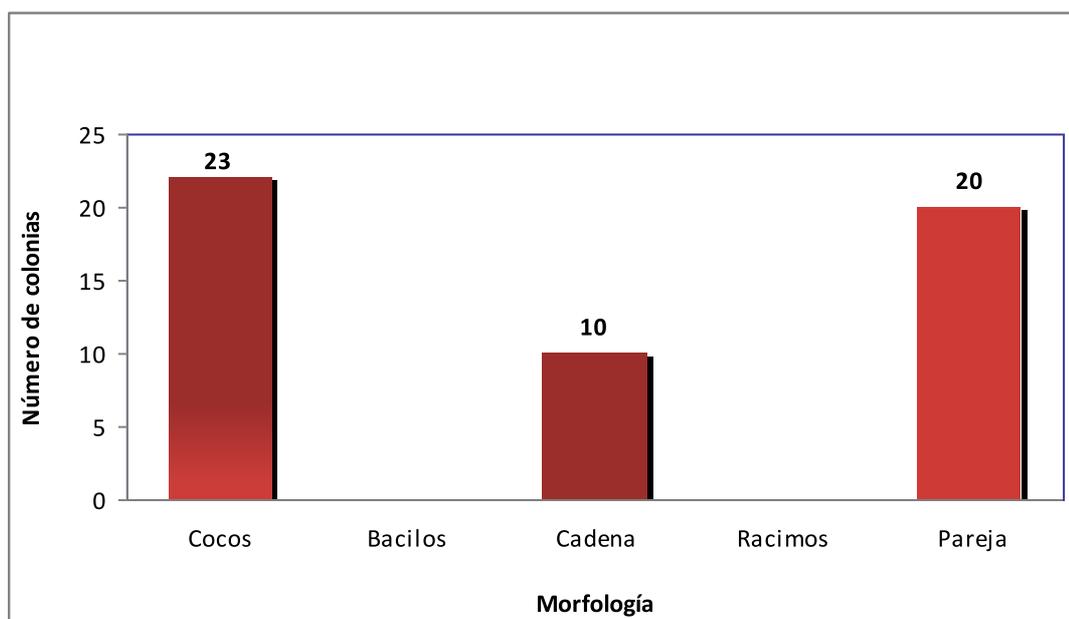
PACIENTE	RESULTADO		
	Hisopado	Seda	Nylon
1	880000	90000	40000
2	1220000	70000	140000
3	51000	4000000	130000
4	48000	1000000	410000
5	30000	730000	790000
6	360000	570000	120000
7	280000	1170000	20000
8	80000	20000	50000
9	100000	1030000	1010000
10	940000	900000	450000
Mediana	190000	815000	135000



De un total de 3 variables analizadas se encontró que el promedio más alto de recuento de u.f.c. fue de la sutura seda trenzada con una mediana de 815,000 u.f.c., en segundo lugar el medio ambiente bucal con una mediana de 190,000 u.f.c. y en último lugar la sutura nylon con una mediana de 135,000.

**TABLA 6 NUMERO DE COLONIAS PRESENTES EN BASE A MORFOLOGIA OBTENIDA EN HISOPADO**

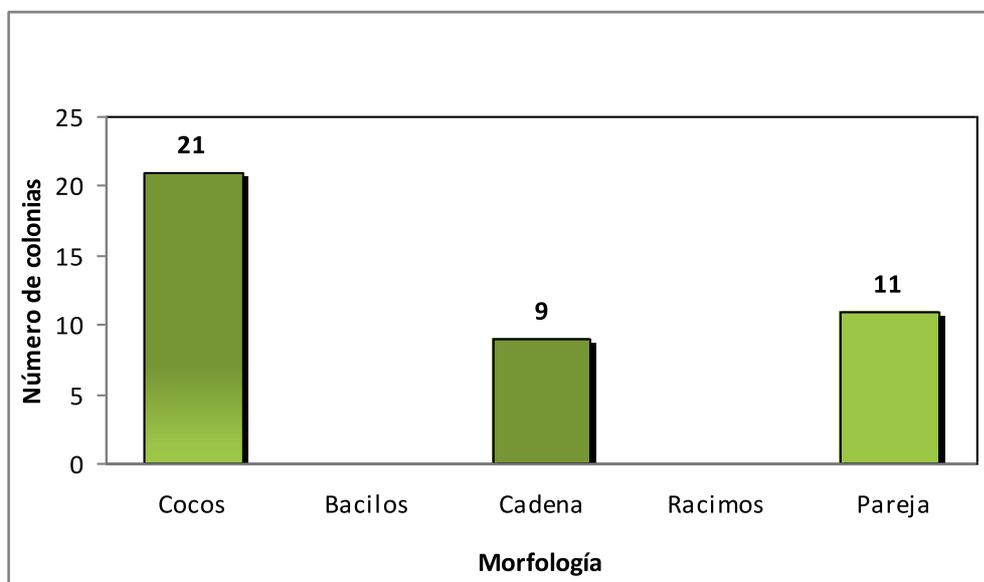
<b>MORFOLOGIA</b>	<b>COCOS</b>	<b>BACILOS</b>	<b>CADENA</b>	<b>RACIMOS</b>	<b>PAREJA</b>
<b>RESULTADO</b>	23	0	10	0	20



De un total de 23 colonias aisladas en los 10 hisopados se pudieron observar que el 100% fueron cocos, de las cuales de 30 colonias observadas, 20 es decir el 66.67% se encontraban agrupadas en parejas y 10 es decir el 33.33% estaban agrupadas en cadenas.

**TABLA 7 NUMERO DE COLONIAS PRESENTES EN BASE A MORFOLOGIA OBTENIDA EN SEDA TRENZADA**

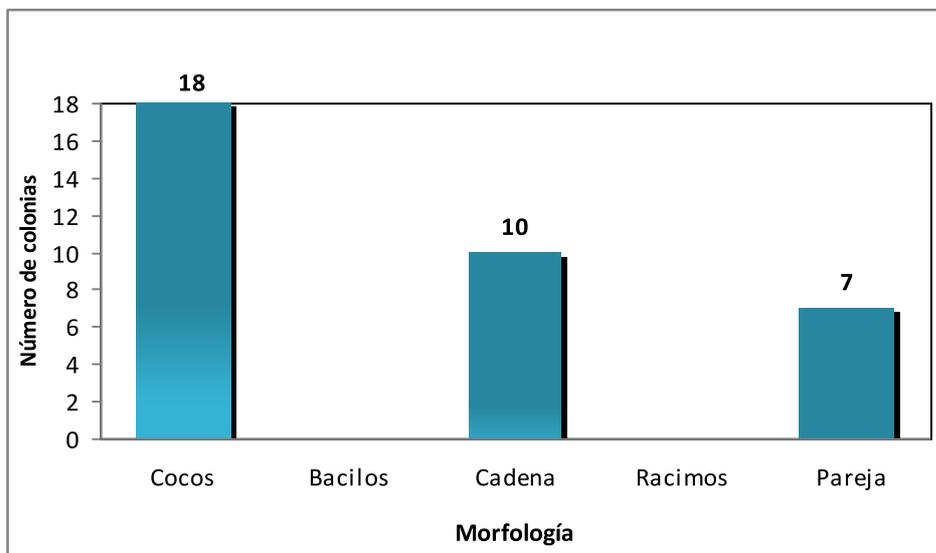
MORFOLOGIA	COCOS	BACILOS	CADENA	RACIMOS	PAREJA
RESULTADO	21	0	9	0	11



De un total de 21 colonias aisladas en 10 suturas tipo seda trenzada se pudieron observar que 21 es decir el 100% fueron cocos, de las cuales de 20 colonias observadas 11 es decir 55% se encontraban agrupadas en parejas y 9 es decir el 45% estaban agrupadas en cadenas.

**TABLA 8 NUMERO DE COLONIAS PRESENTES EN BASE A MORFOLOGIA OBTENIDA EN NYLON MONOFILAMENTO**

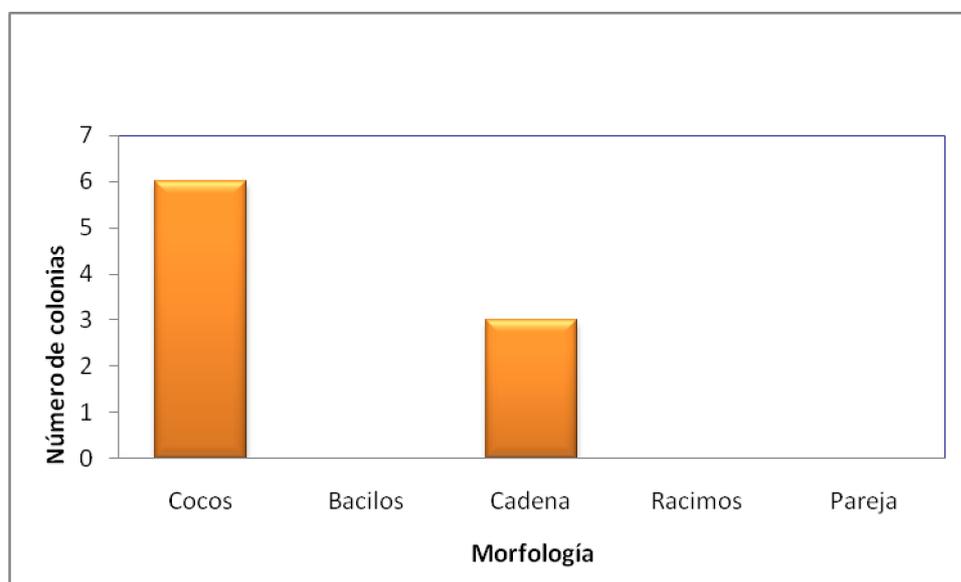
MORFOLOGIA	COCOS	BACILOS	CADENA	RACIMOS	PAREJA
RESULTADO	18	0	10	0	7



De un total de 18 colonias aisladas en las 10 suturas tipo nylon se pudieron observar que 18 es decir el 100% fueron cocos, de las cuales de 17 colonias observadas 14 es decir el 58.82% se encontraban agrupadas en cadenas y 10 es decir el 41.18% estaban agrupadas en parejas.

**TABLA 9 NUMERO DE COLONIAS PRESENTES EN BASE A MORFOLOGIA OBTENIDA EN CATGUT CROMICO**

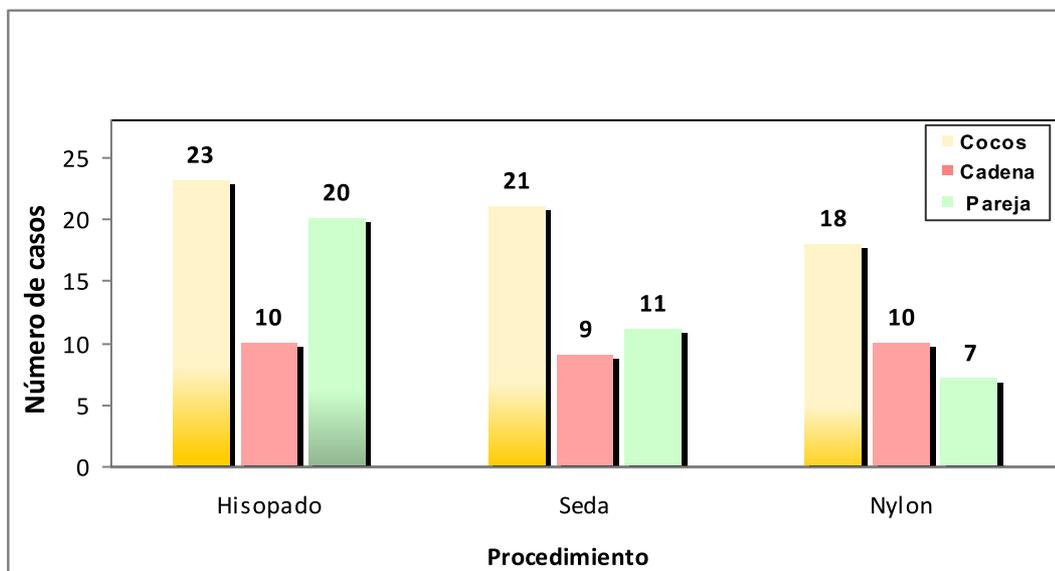
MORFOLOGIA	COCOS	BACILOS	CADENA	RACIMOS	PAREJA
RESULTADO	6	0	3	0	0



De un total de 6 colonias aisladas en 3 suturas tipo catgut crómico se pudo observar que el 100% fueron cocos, de las cuales el 100% se encontraban agrupadas en cadenas.

**TABLA 10 COMPARACION DE RESULTADOS OBTENIDOS EN HISOPADO, SEDA TRENZADA Y NYLON EN BASE A MORFOLOGIA.**

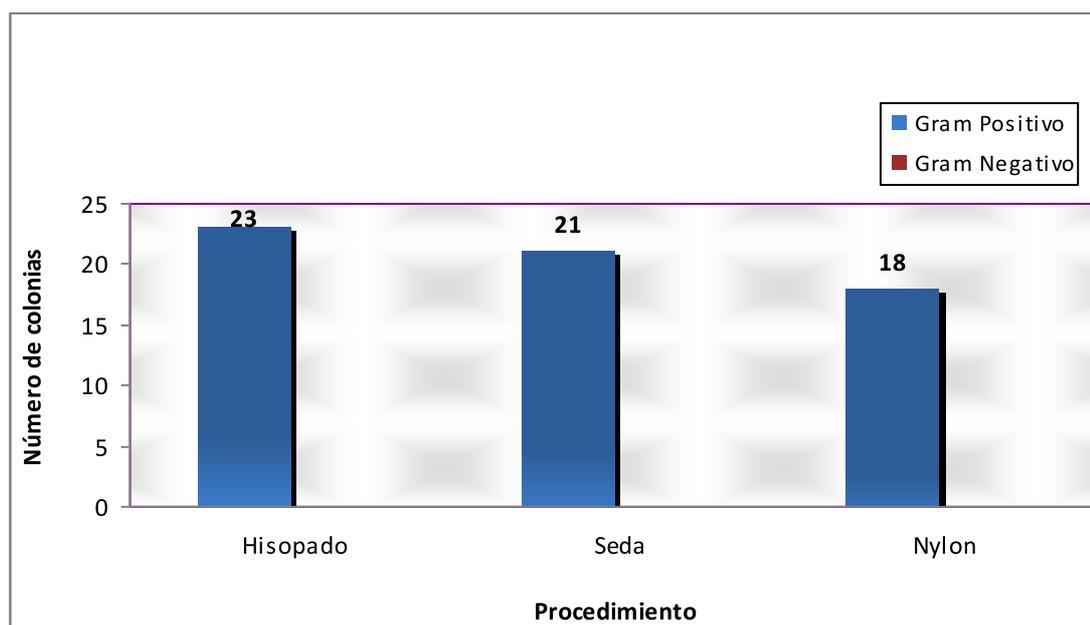
MORFOLOGIA	COCOS	BACILOS	CADENA	RACIMOS	PAREJA
HISOPADO	23	0	10	0	20
SEDA	21	0	9	0	0
NYLON	18	0	10	0	0



De un total de 62 colonias aisladas en las tres variables investigadas se obtuvo que 62 es decir el 100% fueron cocos no observando en ninguno de los casos la presencia de bacilos, de las cuales de un total de 67 colonias observadas entre hisopado, seda trenzada y nylon, 29 es decir el 56.72% estaban agrupadas en cadenas y 20 es decir el 43.28% estaban agrupados en parejas.

**TABLA 11 COMPARACION ENTRE HISOPADO, SEDA TRENZADA Y NYLON MONOFILAMENTO EN BASE A COLORACION DE GRAM.**

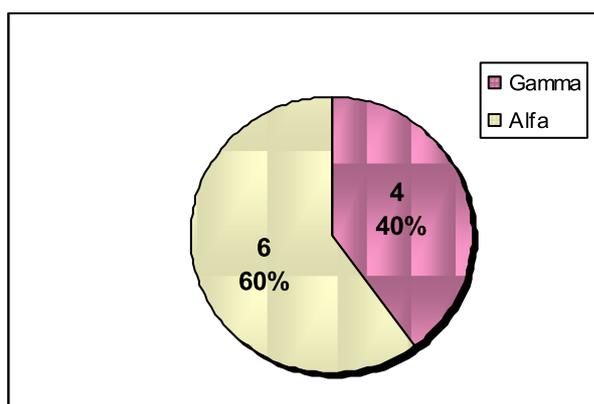
COLORACION	HISOPADO	SEDA	NYLON
GRAM POSITIVO	23	21	18
GRAM NEGATIVO	0	0	0



Entre las tres variables analizadas, con un total de 62 colonias a las cuales se les realizo prueba de tinción el resultado fue de un 100% de colonias con tinción tipo gram positivo.

**TABLA 12 RESULTADOS DE HISOPADO EN BASE A PRUEBA DE HEMOLISIS**

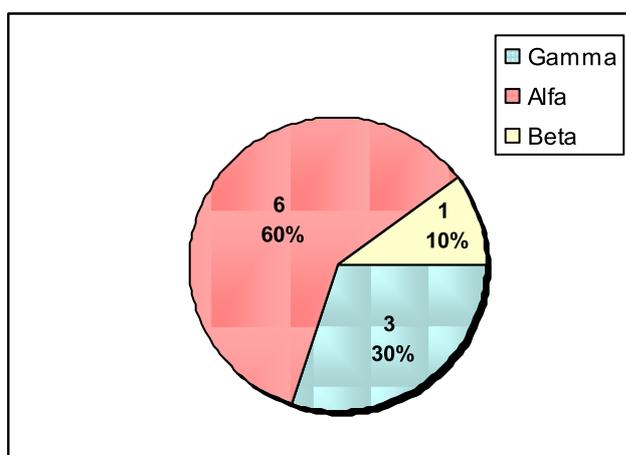
HISOPADO	RESULTADO
GAMMA	4
ALFA	6



De un total de 10 pacientes se concluye que 6 casos de ellos es decir el 60% presentaron hemólisis tipo alfa y en 4 casos es decir 40% presento hemólisis tipo gamma.

**TABLA 13      RESULTADOS DE SUTURA TIPO SEDA TRENZADA EN  
BASE A PRUEBA DE HEMOLISIS**

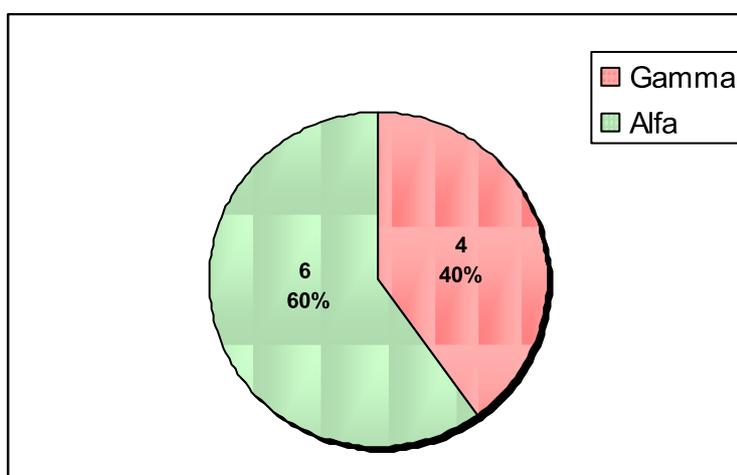
<b>HEMOLISIS</b>	<b>RESULTADO</b>
Gamma	3
Alfa	6
Beta	1



De un total de 10 suturas tipo seda trenzadas colocadas en 10 pacientes se concluye que en 6 casos es decir el 60% se presentó hemólisis tipo alfa, en 3 casos correspondientes al 30% se presentó hemólisis tipo gamma y solo en un caso es decir el 10% presentó hemólisis tipo beta.

**TABLA 14    RESULTADOS DE SUTURA TIPO NYLON EN BASE A  
PRUEBA DE HEMOLISIS**

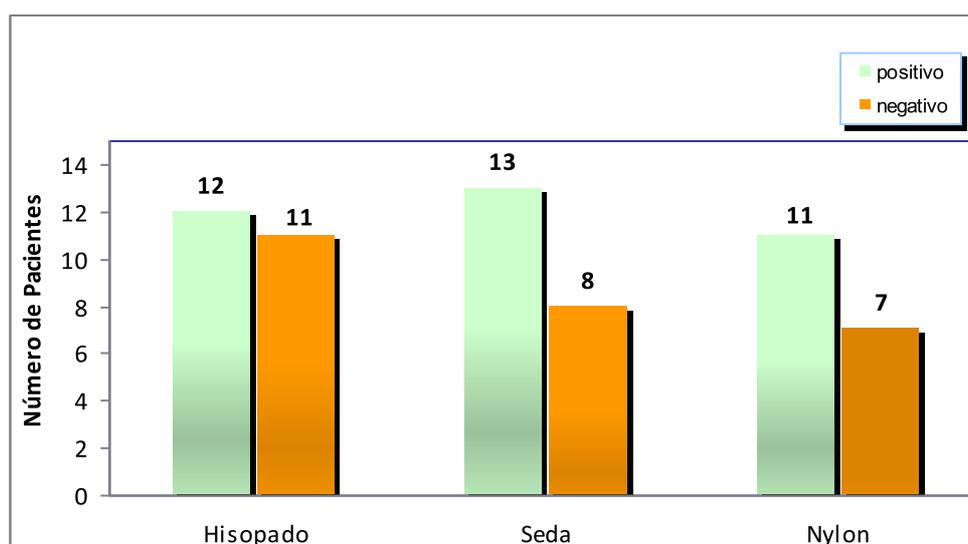
<b>HEMOLISIS</b>	<b>RESULTADO</b>
GAMMA	4
ALFA	6



De un total de 10 suturas tipo nylon colocadas en 10 pacientes se concluye que en 6 casos es decir el 60% presentaron hemólisis tipo alfa y solo 4 casos correspondientes al 40% presento hemólisis tipo gamma.

**TABLA 15 COMPARACION DE RESULTADOS DE HISOPADO, SEDA TRENZADA Y NYLON MONOFILAMENTO EN BASE A PRUEBA DE CATALAZA**

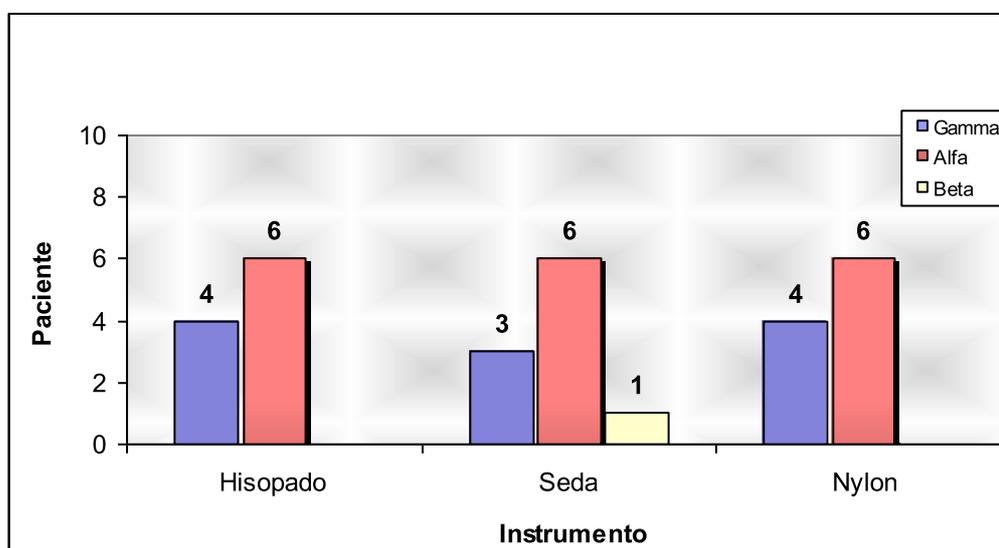
MUESTRA	HISOPADO	SEDA	NYLON
POSITIVO	3	6	7
NEGATIVO	7	4	3



De un total de 23 colonias aisladas en 10 hisopados luego de ser sometidas a prueba de catalaza, 12 colonias es decir el 52.17% fueron positivas y 11 colonias es decir 47.83% fueron negativas; de un total de 21 colonias aisladas en 10 suturas tipo seda trenzada 13 colonias es decir el 61.90% fueron positivas y 8 colonias es decir 38.10% fueron negativas y de un total de 18 colonias aisladas en 10 suturas tipo nylon, 11 colonias es decir el 61.11% fueron positivas y 7 colonias es decir 38.89% fueron negativas.

**TABLA 16 COMPARACION DE RESULTADOS DE PRUEBA DE HEMOLISIS EN HISOPADO, SEDA TRENZADA Y NYLON MONOFILAMENTO**

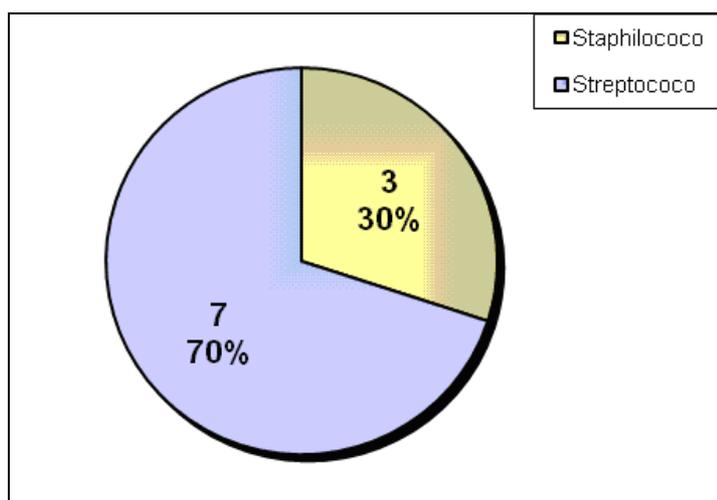
HEMOLISIS	HISOPADO	SEDA	NYLON
GAMMA	4	3	4
ALFA	6	6	6
BETA		1	



De un total de 30 análisis en 10 pacientes correspondientes a 10 hisopados, 10 sedas trenzadas y 10 nylon, se obtuvieron 18 casos es decir el 60% de las pruebas resultando en hemólisis tipo alfa, en 11 casos correspondientes al 36.67% de las pruebas se obtuvo hemólisis tipo gamma o no hemólisis y tan solo un caso equivalente a 3.33% se obtuvo hemólisis tipo beta; por lo tanto se concluye que la hemólisis tipo alfa fue la mas prevalente en las pruebas de hemólisis realizadas a las muestras.

**TABLA 17 PREVALENCIA DE GENEROS EN HISOPADO**

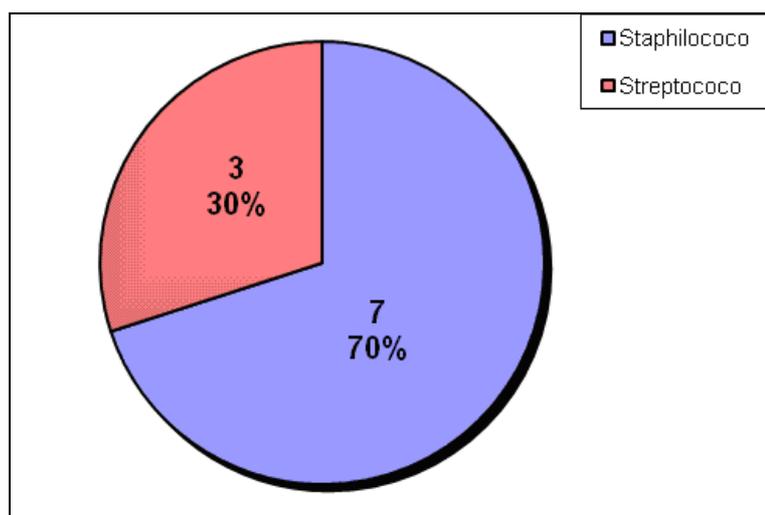
GENERO	CANTIDAD DE PACIENTES	PORCENTAJES
STAPHILOCOCO	3	30 %
STREPTOCOCO	7	70 %
TOTAL	10	100%



El 70% de colonias bacterianas fueron género tipo estreptococo, y el 30% fueron género tipo staphilococo; por lo que se sugiere que en esta investigación, el género tipo estreptococo es el mas prevalente en cavidad oral.

**TABLA 18 PREVALENCIA DE GENEROS EN SEDA TREZADA**

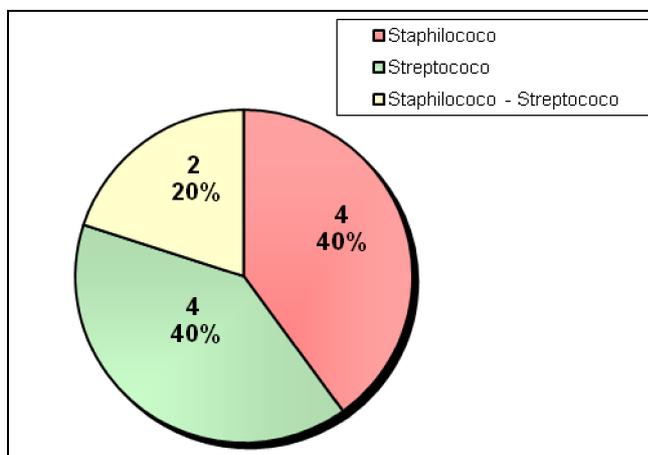
GENERO	CANTIDAD DE PACIENTES	PORCENTAJES
STAPHILOCOCO	7	70 %
STREPTOCOCO	3	30 %
TOTAL	10	100%



El 70% de colonias bacterianas fueron género tipo staphilococo, y el 30% fueron género tipo estreptococo; por lo que se sugiere que en esta investigación, el género tipo staphilococo es el mas prevalente en la sutura seda trenzada.

**TABLA 19 PREVALENCIA DE GENEROS EN NYLON  
MONOFILAMENTO**

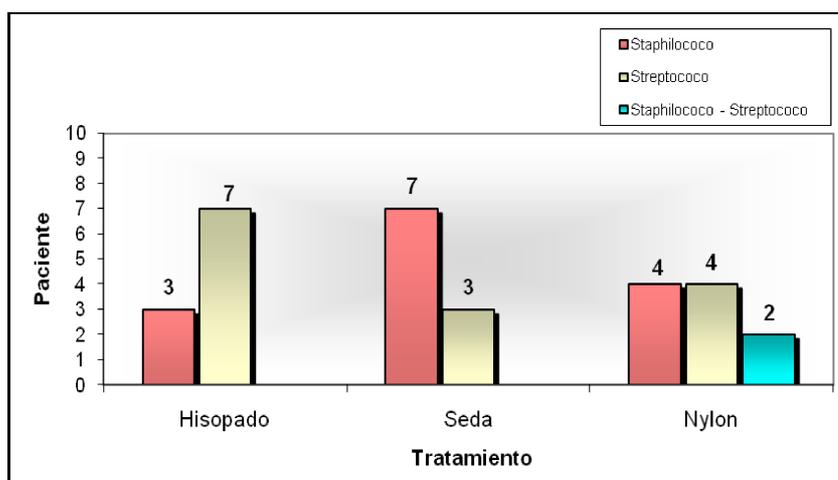
<b>GENERO</b>	<b>CANTIDAD DE PACIENTES</b>	<b>PORCENTAJES</b>
STAPHILOCOCO	4	40 %
STREPTOCOCO	4	40 %
STAPHILOCOCO/ STREPTOCOCO	2	20%
TOTAL	10	100%



El 40% de colonias bacterianas fueron género tipo estreptococo, el 40% fueron género tipo staphilococo y en un 20% de colonias se presentaron ambos géneros; por lo que se sugiere que en esta investigación los géneros estreptococo y staphilococo se presentaron en igual proporción.

**TABLA 20 PREVALENCIA COMPARATIVA DE GENEROS EN  
HISOPADO, SEDA TRENADA Y NYLON MONOFILAMENTO**

MUESTRA / GENERO	STAPHILOCOCO	STREPTOCOCO	STAPHILOCOCO/ STREPTOCOCO
HISOPADO	3	7	0
SEDA TRENZADA	7	3	0
NYLON MONOFILAMENTO	4	4	2
TOTAL	14	14	2



Luego de un análisis microscópico en las tres variables en estudio los géneros staphilococo y estreptococo se encontraron en igual proporción.

## ANALISIS DE VARIANZA

### Estadísticos Descriptivos

Resultado

	N	Media	95% de Intervalo de Coonfianza	
			Límite Inferior	Límite Superior
Hisopado	10	398900,0	80283,3837	717516,6163
Seda	10	958000,0	134273,7792	1781726,221
Nylon	10	316000,0	69154,0664	562845,9336
Total	30	557633,3	269817,6429	845449,0237

### Estadísticos Descriptivos

tra

	N	Media	95% de Intervalo de confianza para la media	
			Límite Inferior	Límite Superior
Hisopado	10	3.9	,8028	7,1752
Seda	10	9.5	1,3427	17,8173
Nylon	10	3.2	,6915	5,6285
Total	30	5.6	2,6982	8,4545

### ANOVA

tra

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media de Cuadrados	F
Entre grupos	243.8	2	121.9	2.2
Dentro de grupos	1479.0	27	54.8	
Total	1722.9	29		

Con el valor f que aparece en la última columna se compara con el valor que se obtiene a través de tablas estadísticas de la distribución f con un nivel de significancia del 5%.

Y se busca este valor  $f$  en la tabla con los diferentes grados de libertad  $f(2,27)$  el valor que se obtiene para  $f(2,27)$  es 3.75. Este valor es mayor que el valor  $f$  obtenido en el SPSS ( $f=2.226$ ). Por lo tanto se concluye lo siguiente: aceptamos hipótesis nula, es decir aceptamos la igualdad de medianas. No existe diferencia significativa estadística entre los diferentes tratamientos.

### Comparaciones Múltiples

Dependent Variable: Resultado

Tukey HSD

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de Medias (I-J)	95% de Intervalo de Confianza	
			Límite Inferior	Límite Superior
Hisopado	Seda	-559100,00000	-1379777,7643	261577,7643
	Nylon	82900,00000	-737777,7643	903577,7643
Seda	Hisopado	559100,00000	-261577,7643	1379777,7643
	Nylon	642000,00000	-178677,7643	1462677,7643
Nylon	Hisopado	-82900,00000	-903577,7643	737777,7643
	Seda	-642000,00000	-1462677,7643	178677,7643

## DISCUSION

La investigación realizada es acerca del análisis microbiológico comparativo de suturas trenzadas, monofilamentos y reabsorbibles en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos; se realizó comparación entre recuentos y características morfológicas así como también se determinó su respuesta a la prueba de catalasa, hemólisis y de tal manera llegar a sugerir el género al que pertenece cada microorganismo. Dentro de los resultados obtenidos se comprobó que la sutura seda trenzada B/Braun™ acumuló mayor cantidad de unidades formadoras de colonias en comparación a la muestra del medio bucal y al nylon monofilamento Dafilon B/Braun™ el cual fue el que menor cantidad de microorganismos retuvo, no obstante, las tres únicas muestras obtenidas de la sutura catgut crómico B/Braun™ mostraban una diferencia muy elevada en la cantidad de colonias acumuladas respecto a las otras dos suturas, por lo consiguiente, utilizar nylon en pacientes comprometidos sistémicamente es más adecuado ya que el acúmulo de unidades formadoras de colonias es mucho menor en comparación con la seda.

Dentro de las indicaciones para la utilización de las suturas podemos mencionar el control de la hemorragia y principalmente la aproximación de bordes para obtener una cicatrización de primera intención; por lo que en este caso cualquier material de sutura utilizado puede cumplir con estos requisitos, sin embargo, para que en estos procedimientos se consiga un

resultado de calidad se debe de tomar en cuenta el producto quirúrgico mas adecuado.

Dentro de la clasificación de materiales de sutura existen diferencias marcadas a tomar en cuenta para dicha elección, en los espacios que quedan entre los hilos multifilamentosos pueden albergarse gérmenes y producir capilaridad con el paso de líquidos y secreciones hacia el interior de la herida quirúrgica (9), situación que no es tan marcada en los monofilamentos; la indicación para el retiro de ambas suturas es entre el séptimo y catorceavo día, ya que para este tiempo la epitelización ha finalizado (19), por lo que no hay motivos para mantener las suturas por mas tiempo, pues puede acumular mayor cantidad de placa dentobacteriana; esta situación produce retraso en curación de lesiones periodontales y altera la salud de tejidos periodontales y gingivales adherido a cálculo dental (19), pues es un producto que produce constante irritación; adherido en aditamentos extraorales como las suturas por mas tiempo del indicado retrasaría la cicatrización de las heridas, o como lo sugieren estudios realizados por Katz S., Izhar M., y Mirelman D. en donde se midió la cantidad de bacterias adheridas a suturas colocadas en ratas observando el grado de infección causado, el cual era acorde a las propiedad de adherencia bacteriana, se concluyó que la suturas podrían ser un factor en la inducción de infecciones recomendando tomar en consideración la propiedades de adherencia bacteriana al momento de elegir una sutura. (20) Tomando en

cuenta estos estudios la sutura tipo nylon monofilamento será la que menor cantidad de bacterias acumule.

Según estudios realizados en Agosto de 2007 por Banche G, Roana J, y cols. en donde compararon la carga bacteriana adherida en distintos tipos de suturas como (suprimid, synthofil, ethibond Excel, ti-cron) colocadas junto con seda intraoralmente, encontraron que las bacterias se adhieren con cierta afinidad a distintos tipos de suturas, la seda y el monocryl mostraron la menor afinidad respecto a la adherencia microbiana, comparado con la considerable proliferación bacteriana en el resto de suturas no absorbibles multifilamentosas, mas sin embargo las recomendaciones finales proponen retirar las suturas lo mas pronto posible luego de realizar un procedimiento quirúrgico para eliminar o limitar la acumulación de microorganismos patógenos. (21)

Para la utilización de una sutura se deben tomar en consideración muchas características como por ejemplo el material de sutura, el grado de absorción, la flexibilidad, etc. Dentro de los mas importantes las estructuras a suturar, ya que por ejemplo es contraindicado utilizar un absorbible para ligar vasos de gran calibre ya que lo que se desea es conservar la fuerza tensil el mayor tiempo posible; caso contrario sucede con tejidos como la mucosa de la cavidad oral, cuyos fabricantes recomiendan que puede ser

receptora de muchos tipos de suturas dentro de ellas el catgut crómico y la seda trenzada; el nylon es mas indicado para suturas intradérmicas o subcutáneas propias de cirugía plástica; aunque en base a las características morfológicas de ambas suturas se puede seleccionar como material mas idóneo para procedimientos quirúrgicos orales al nylon monofilamento ya que para fines de esta investigación esta fue la sutura que acumuló menor carga bacteriana intraoralmente.

De acuerdo con Leknes KN, Selvin KA, Boe OE, Wikesjo en un estudio realizado donde se comparaba seda trenzada y una sutura de politetrafluoretileno monofilamento se reporto que la inflamación perisutural era menor en materiales sintéticos inertes y mas alto en materiales de sutura de origen natural (12) como sucedió en esta investigación con la seda trenzada B/Braun™ y el catgut crómico B/Braun™.

Inmediatamente después de haber realizado el trabajo de campo, se procedió a tomar siete pacientes post trabajo de campo, debido a que de entre los doce pacientes anteriores solamente en tres de ellos permaneció el catgut crómico B/Braun™ luego de siete días postoperatorios, después de su respectivo análisis microbiológico arrojaron resultados con diferencias marcadas entre el catgut, el nylon monofilamento y la seda trenzada, en donde el primero retuvo una cantidad mucho mayor de colonias bacterianas que los otros dos.

Según Roth y colaboradores, en 1996 una reducción del tamaño de la muestra, disminuye la precisión de los análisis, así como también si el número de valores perdidos es muy amplio, estamos desestimando las respuestas de un alto porcentaje de individuos de la muestra, por lo que se puede llegar a invalidar el análisis simplemente por problemas de representatividad.(22)

Por otra parte según Donner, 1982; Little y Rubin, en 1987, los valores perdidos provocan sesgos en la estimación de los datos estadísticos independientemente del tamaño muestral. En algunos casos, los valores perdidos hacen disminuir los coeficientes de correlación, y afectan a otros estadísticos como las medidas de tendencia central, las medidas de dispersión, etc. (22)

En base a lo anterior no solo se excluyó el catgut crómico B/Braun™ de la investigación, sino que se decidió indagar el tiempo real de permanencia de esta sutura en boca tomando siete pacientes extra de la muestra original, para suturarlos exclusivamente con catgut crómico luego de una exodoncia simple de pieza molar y premolar superior o inferior, y monitorearlos diariamente para identificar cuando la sutura sufría algún cambio estructural. En un estudio realizado en abril de 1996 por De Nardo G.A., Brown N.O., Trenkabethin S., Marretta S.M., en el cual se implantaron siete diferentes tipos de suturas a doce felinos donde las suturas fueron removidas en los días 1, 3, 7, 14, 21 y 28 la reacción del tejido fue evaluado clínicamente tanto como histológicamente, dentro del cual uno de los resultados mas

importantes que obtuvieron fue que el catgut crómico desaparecía entre el tercer y séptimo día. (23)

Cuando el fabricante menciona las indicaciones acerca del uso del catgut crómico hace constar que el tiempo de pérdida de fuerza tensil es entre los 15 y 21 días, es decir, que se clasifica como de mediano plazo, de forma incongruente estas características no concuerdan con los resultados, ya que la sutura permanecía en boca mucho menos tiempo del promedio establecido, así como también es de conocimiento que el punto mas débil de un hilo es su nudo debido a la fricción y el esfuerzo multidireccional, pudiendo observar en la mayoría de suturas catgut crómico que se retiraron que el nudo se encontraba íntegro, con una discontinuidad en la zona previa al nudo (Figura 6)



Figura 6. Muestra de catgut crómico recién extraído luego de cuatro días en boca con discontinuidad en su estructura.

Luego de haber excluido a la sutura reabsorbible de la investigación se comparo el nylon monofilamento, la seda trenzada y el hisopado del

ambiente oral, los resultados obtenidos arrojaron una diferencia de acumulación de unidades formadoras de colonias en donde la seda trenzada presento mayor acumulación bacteriana, segundo el hisopado del medio bucal y con menor cantidad de acúmulo bacteriano en el nylon monofilamento. No obstante, después de haber realizado la prueba estadística de varianza (ANOVA) la diferencia existente no fue significativa; es probable que esto haya sucedido por la moderada cantidad de muestras estudiadas o por las extremas diferencias de rangos en los resultados obtenidos con respecto al recuento bacteriano.

## LIMITANTES

Dentro de las limitantes que se presentaron durante la investigación podemos mencionar:

- Pocos estudios realizados y escasa bibliografía con respecto al tema investigado.
- Perdida de la sutura catgut crómico en el período post quirúrgico
- Inasistencia de pacientes ya citados a las clínicas de Cirugía Oral y Periodoncia de la Universidad de El Salvador.
- Impuntualidad de los pacientes para llevar a cabo la realización de los tratamientos.
- Repetición de procesos de análisis microbiológico debido a cierre inesperado de laboratorio.
- Dificultad para obtener medios de cultivo para recuento bacteriano aerobio Petrifilm 3M™, así como también medios de cultivo para toma y portación de muestra Quikswabs 3M™, ya que tuvieron que ser adquiridas fuera del país.
- Pocos recursos humanos para realizar el trabajo de campo, ya que este se programó para horas laborales en las cuales las unidades de salud donde estos laboran mostraron inflexibilidad con respecto a los permisos.

## CONCLUSIONES

- En la presente investigación se concluye: Que entre las suturas seda trenzada, nylon y mucosa de cavidad oral existe una diferencia con respecto a la cantidad de microorganismos que se pueden acumular tanto en las suturas como en la periferia de la mucosa de una pieza a extraer; pero al someter los resultados a la prueba estadística, tales diferencias no son significativas, a pesar de la estructura de que están compuestas las suturas como lo son composiciones trenzadas y monofilamentos.
- Luego del presente estudio donde se comparó las suturas nylon monofilamento, seda tranzada y flora autóctona de cavidad oral se concluye que la seda tranzada fue la sutura que acumuló mayor cantidad de microorganismos en donde se sugiere como género bacteriano mas predominante los staphilococos gram positivos.
- Luego de realizar una comparación entre las suturas nylon monofilamento, seda tranzada y flora autóctona de cavidad oral, se concluye que el nylon monofilamento fue la sutura que acumuló menor cantidad de microorganismos en donde se sugiere que los

géneros staphilococos gram positivos y estreptococos gram positivos se presentaron en igual proporción.

- En base a esta investigación y con el objetivo de mejorar el protocolo de atención en el Área de Cirugía y Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, se concluye que la seda trenzada acumula mayor cantidad de microorganismos que el nylon monofilamento por lo tanto es más recomendable utilizar nylon monofilamento si se requiere una menor retención bacteriana en la zona de la herida. Y luego de analizar las suturas y el hisopado se concluyo que se presentaban tanto el género staphilococo y estreptococo en igual proporción.
- Dentro de esta investigación, después de dos pacientes de plan piloto, diez pacientes de trabajo de campo y siete pacientes post trabajo de campo se concluye que la sutura de origen natural absorbible tipo catgut crómico tenía un tiempo de permanencia en cavidad bucal de aproximadamente 4 a 6 días.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la Facultad de Odontología realice gestiones para estimular las investigaciones de esta índole y así de tal manera mejorar el protocolo de atención de la misma.
- Se sugiere tomar en cuenta las características de carga bacteriana encontradas en las suturas utilizadas para aproximar los bordes gingivales de los alvéolos post exodoncia tomando en cuenta las necesidades y las características de cada caso específico.
- Se recomienda a próximos investigadores que, retomen el análisis microbiológico, consideren profundizar la investigación en determinar no solamente el género sino también la especie de los microorganismos encontrados.
- Se recomienda a futuros investigadores del área de microbiología llevar a cabo sus estudios en un centro acondicionado y especializado como lo es el Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), o que la Facultad de Odontología adquiera equipo microbiológico especializado para así facilitar a los investigadores llevar a cabo sus pruebas y estudios, y así evitar el traslado de las muestras en estudio arriesgando la integridad de estas.
- Se recomienda a futuros investigadores determinar la razón específica del porque el catgut crómico B/Braun™ no se encontraba en boca después de siete días.

## BIBLIOGRAFIA

1. Lindhe Jan. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 3ª Edición. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2001. p. 104
2. Sigmund Secransky y Anne D. Haffje . Microbiología de la Enfermedad Periodontal. En :Jan Lindhe , Thorkild Karting, Periodontologia Clínica e Implantologia Odontológica. 4ª edición. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 127 – 178
3. Guillermo Raspall. Cirugía Maxilofacial, Patología Quirúrgica de la cara, boca, cabeza y cuello. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 1997. p 102.
4. Kinder Susan. Microbiología Periodontal. En: Carranza Fermín., Newman Michael. Periodontologia Clínica. 8ª Edición. México: Editorial Mcgraw Hill Interamericana Editores; 1998. p 90-108
5. Hernán Pérez Torres. Farmacología y Terapéutica Odontológica. 2ª edición. Bogota, Colombia: Editorial Medica Celsus; 2005. p 283

6. Cosme Gay Escoda, Leonardo Berine Aytés . Tratado de Cirugía Bucal. Madrid, España: editorial ERGON ; 2004 .p 199-234, 52
7. Daniel M. Laskin. Cirugía Bucal y Maxilofacial. Buenos Aires, Argentina: editorial Panamericana; 1987. p 13
8. Gustav Kruger. Cirugía Bucomaxilofacial. 5ª edición. México: Editorial Medica Panamericana; 1986. p. 49
9. Donado M. Extracción Dentaria. Cirugía Bucal, Patología y Técnica. 2ª. Edición. España: Editorial MASSON; 2001. p. 20
10. Kwon, Paul H. Suturas y Técnicas para Suturar. En: Laskin Daniel M. Manual Clínico de Cirugía Oral y Maxilofacial. México D.F: Editorial Amolca S.A. de C.V; 2003. p. 287-296
11. McLatchie G. R. Oxford. Procedimientos Quirúrgicos. Madrid, España: Editorial Marban Libros S.L; 2000 p. 120
12. Leknes KN, Selvin KA, Boe OE, Wikesjo UME: Tissue reactions to sutures in the presence and absence of anti-infective therapy. Journal of Clinical Periodontology. 2005; 32: 130-138.

13. José. Liébana Ureña. Microbiología Oral. México D.F. Editorial McGraw – Hill Interamericana; 1997. p.402, 420
14. Atlas Ronald M. Principles of Microbiology. 2ª Edición. México D.F.: Editorial McGraw Hill. 1997. p. 2, 44.
15. Jawetz Melnick y Adelberg. Microbiología Médica. 17ª edición. México D.F.: Editorial Manual Moderno; 2002. p 243-267, 742.
16. E.Boquet Jimenes, M.L. Castillo de Sánchez, A.L. Cáceres de Maselli et al. Guía para los Laboratorio Clínicos de América Latina. México D.F.: editorial Medica Panamericana; 1995. p 76
17. María del Carmen Manto y Susana Molgatin. Métodos de Observación de los Microorganismos, Medios de Cultivo y Siembra. En: Marta Negroni. Microbiología Estomatológica fundamentos y guía practica. México D.F.: Editorial médica panamericana s.a.; 1999. p 481 - 487. p 488 - 495
18. Joseph M. Ramón Torrell. Método de Investigación en Odontología Bases Científicas y aplicación del diseño de la investigación clínica

en las enfermedades dentales. Barcelona, España: editorial MASSON, S.A.; 2000. P 62.

19. Lindhe Jan. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica, 4ª edición, Buenos Aires: editorial Medica Panamericana; 2005. P 572, 97.

20. Katz S, Ishar M, Mirelmand D,: Bacterial adherence to surgical suturas. A possible factor in suture induced infection. Journal of Anatomy Surgery. 1981; 194 (1): 35-41.

21. Banche G, Roana J, Mandras N, Amasio M, Gallesio C, Allizond V, Angeretti A, Tullio V, Cuffini AM.: Microbial Adherence on Various Intraoral suture materials in patients undergoing dental surgery. Journal of Oral Maxillofacial Surgery. 2007; 65 (8): 1503-7.

22. Hernández Sampieri Roberto, Collado Fernández Carlos. Metodología de la Investigación, 4ª edición, México D.F.: editorial MC Graw-Hill; 2006. P 512-520.

23. De Nardo G.A., Brown N.O., Trenkabethin S., Marretta S.M.: Comparison of seven different suture materials in the feline oral cavity. Journal of the Animal Hospital Association. 1996; 32 (2): 164-72.

**ANEXOS**

ANEXO 1

“MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO”

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AREA DE CIRUGIA ORAL Y PERIODONCIA

TITULO

“Análisis microbiológico comparativo de suturas trenzadas, monofilamentos y reabsorbibles en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos ”

CONSENTIMIENTO INFORMADO

- Esta investigación busca analizar comparativamente la cantidad y el tipo de carga bacteriológica de suturas utilizando seda trenzada, nylon y catgut en extracciones simples de piezas posteriores en pacientes adultos que asistieron a la facultad de odontología de la universidad de El Salvador.

Yo \_\_\_\_\_ con # de Documento Único de Identidad (DUI) \_\_\_\_\_ confirmo mi participación y firmo el presente documento después de haberlo leído y haber tenido la oportunidad de preguntar y comprender el procedimiento a realizar y los posibles beneficios y riesgos, junto con los resultados que se pretende alcanzar en dicha investigación.

San Salvador \_\_\_\_\_ mes \_\_\_\_\_ de 2007

## ANEXO 2

MODELO DE GUIA DE OBSEVACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AREA DE CIRUGIA ORAL Y PERIODONCIA



### “GUIA DE OBSERVACION MACROSCOPICA PARA RECUESTO BACTERIANO”

CODIGO :

OBJETIVO: Observar la cantidad de colonias bacterianas presentes en una placa 3M™ Petrifilm™ luego de realizar las diluciones respectivas provenientes de una muestra de sutura.

INDICACIONES:

- ❖ Conteste las siguientes preguntas con la información obtenida del análisis microbiológico de recuento bacteriano.
- ❖ Realice la formula matemática que se le solicita en la pregunta # 8

CODIGO: \_\_\_\_\_

“GUIA DE OBSERVACION MACROSCOPICA PARA RECUENTO BACTERIANO”

FECHA: \_\_\_\_\_ # DE  
EXPEDIENTE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

1. PIEZA EXTRAIDA:

\_\_\_\_\_

2. ESTADO DE LA PIEZA

\_\_\_\_\_

3. RAZON DE LA EXTRACION

\_\_\_\_\_

4. TIPO DE SUTURA UTILIZADA:

\_\_\_\_\_

5. NUMERO DE DIAS DE INCUBACION DE  
MICROORGANISMOS: \_\_\_\_\_

6. CANTIDAD DE DILUCIONES REALIZADAS:

\_\_\_\_\_

7. CANTIDAD DE COLONIAS BACTERIANAS ENCONTRADAS EN  
ULTIMA DILUCION : \_\_\_\_\_

8. CALCULO DE LA CANTIDAD DE COLONIAS :

9. RESULTADO DE LA FORMULA : \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL OPERADOR : \_\_\_\_\_

## ANEXO 3

MODELO DE GUIA DE OBSEVACION

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

AREA DE CIRUGIA ORAL Y PERIODONCIA



“GUIA DE OBSERVACION MICROSCOPICA PARA IDENTIFICACION MORFOLOGICA Y TINTORIAL BACTERIANA”

CODIGO :

OBJETIVO: Observar a través del microscopio las células bacterianas presentes en una placa 3M™ Petrifilm™ para obtener las características morfológicas y tintoriales de los microorganismos presentes

INDICACIONES:

- ❖ Conteste las siguientes preguntas con la información obtenida del análisis microbiológico de identificación morfológica y tintorial bacteriana.





## ANEXO 5

San Salvador, Ciudad Universitaria 1 de noviembre de 2006

Dr. Rafael Cedillos.

Director

Centro de investigación y desarrollo en salud

Reciba un cordial saludo esperando que al momento de recibir la presente usted y quienes le rodean se encuentren en pleno bienestar.

Por medio de la presente los estudiantes egresados en ciclo I / 2006 abajo firmantes , hacemos de su conocimiento que nos encontramos actualmente tramitando la aprobación de nuestro trabajo de graduación para optar el grado de doctorado en cirugía dental de la facultad de odontología ; el cual consiste en una análisis microbiológico comparativo de suturas que serán colocadas intraoralmente luego de un proceso quirúrgico y serán retiradas 7 días postoperatorio para ser estudiadas .

De esta forma queremos expresar nuestro deseo de que se nos permita realizar dicha investigación en los laboratorios microbiológicos del centro de investigación y desarrollo en salud (CENSALUD), por lo que adjuntamos el protocolo de investigación, avalado por nuestro asesor quien nos acompaña con su firma, en el cual se detalla la metodología a utilizar ,el costo financiero de el proyecto entre otros .

Por lo que solicitamos de la manera mas atenta ; se revise el protocolo para hacer las correcciones pertinentes y una vez aprobado se nos extienda una carta de aceptación para la ejecución de el trabajo de campo en dicho centro investigativo, para ser anexada al protocolo a entregar a la facultad de odontología y de esta manera respaldar de

manera formal la realización de la investigación, la cual deberá ir dirigida a la comisión coordinadora de proceso de graduación .

Agradeciendo de antemano su colaboración y esperando una pronta respuesta .

Atentamente

Dr. Adrián Avendaño Valiente

Marco Vinicio Aviles Belteton

Edgar Alexander Romero Lopez

AB00026

RL00025

Jenny Vanessa Gochez Monge

GM00026

San Salvador, Ciudad Universitaria 3 de octubre de 2006

Lic. Jaime Valladares

Presente.

Reciba un cordial saludo esperando que al momento de recibir la presente usted y quienes le rodean se encuentren en pleno bienestar.

Los estudiantes egresados del ciclo I 2006 de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador abajo firmantes, hemos iniciado nuestro trabajo de investigación final para optar al grado de Doctor en Cirugía Dental, el cual consiste en un análisis microbiológico comparativo entre suturas; requiriendo equipo especializado y ciertos materiales, por lo que le solicitamos de la manera mas atenta su colaboración a través del área de microbiología de 3M de donde requerimos una donación de:

- ❖ Placas para recuento aerobio de microorganismos **3M™ Petrifilm™ Plates**. Catalogo N° 6400 cantidad 4 paquetes.
- ❖ Sistema para reconocimiento e identificación de microorganismos. "Rapid Test" Cantidad 50 unidades.
- ❖ Sistema para toma y portación de muestra **3M™ Quick Swab**. Catalogo N° 6432 cantidad 1 paquete.

Agradeciendo de antemano su tiempo prestado, colaboración y esperando una pronta respuesta,

Atentamente,

Marco Vinicio Aviles B.

Jenny Vanessa Góchez M.

Edgar Alexander Romero L.

(Dicha carta no fue correspondida)

San Salvador, Ciudad Universitaria 2 de mayo de 2007

Dr. Fernando Rivas

DISTRIBUIDORA MEDICA S.A.

Presente.

Estimado Dr. Rivas:

Reciba un cordial saludo esperando que al momento de recibir la presente usted y quienes le rodean se encuentren en pleno bienestar.

Haciendo referencia a la plática sostenida con el Dr. Adrián Avendaño, nosotros,

los estudiantes egresados del ciclo I 2006 de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador, hemos iniciado nuestro trabajo de investigación final para optar al grado de Doctor en Cirugía Dental, el cual consiste en un análisis microbiológico comparativo entre suturas, el beneficio de esta investigación radica en indagar como será el comportamiento de las suturas intraoralmente y de tal manera añadir una característica mas de selección, a las que ya poseen todas las suturas, requiriendo así material especializado, por lo que le solicitamos de la manera mas atenta su colaboración a través de tres tipos de suturas: seda trenzada (4-0 DS19), Dafilon (Nylon- 4-0 DS19) y catgut crómico (4-0 DS19 o sino 4-0 HR17), de las cuales estaríamos requiriendo 15 unidades de cada una de las antes mencionadas, comprometiéndonos en transcribir en el trabajo de investigación su participación como patrocinadores del material de suturas.

Agradeciendo la atención prestada a la presente y esperando una resolución favorable, nos despedimos,

Atentamente

Dr. Adrián Avendaño Valiente

Docente Asesor

Marco Vinicio Aviles Belteton  
Lopez

Edgar Alexander Romero

Jenny Vanessa Gochez Monge

Ciudad Universitaria, 24 de abril de 2007

Señores

Junta Directiva

Facultad de Odontología

Universidad de El Salvador

Respetables Señores:

Esperamos que se encuentren bien de salud y que se encuentren desarrollando sus labores con éxito.

Por medio de la presente les informamos que desde hace varios meses nos encontramos desarrollando una investigación titulada “análisis microbiológico comparativo de suturas trenzadas, monofilamentos y reabsorbibles en extracciones simples de premolares y molares en pacientes adultos ” a ejecutarse con la colaboración de los pacientes que asisten al Área de periodoncia y Cirugía oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de El Salvador conjuntamente con el Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (Censalud) donde se ejecutara el análisis microbiológico de las muestras en estudio. La presente investigación consiste en realizar una extracción simple de premolares o molares a 10 pacientes adultos sin compromiso sistémico a los cuales se les colocaran 3 diferentes tipos de suturas con el objetivo de determinar cual de ellas retendrá mayor carga bacteriana en un plazo de 7 días.

Por lo tanto muy amablemente solicitamos el permiso correspondiente para poder realizar las diferentes actividades dentro de el Área de Cirugía Oral, para ello necesitamos hacer uso de un modulo de trabajo durante el periodo correspondiente al ciclo I 2007.

Agradeciendo la atención prestada a la siguiente y esperando una resolución favorable, nos despedimos,

Dr. Adrián Avendaño Valiente

Director

Edgar Alexander Romero López  
Beltetón

Marco Vinicio Aviles

RL00025

AB00026

Jenny Vanesa Gochez Monge

GM00026



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

**CENSALUD**

HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA

165 Años  
servicio de la  
Educación Superior  
Salvadoreña

Ciudad Universitaria  
Final 25 Avenida Norte  
San Salvador, El Salvador

PBX 225-1500 y 2225-4724 ext. 5060, Tele-Fax ext. 5024  
Correo: censalud@cic.ues.edu.sv  
censalud.ues@gmail.com  
censalud\_ues@yahoo.es

San Salvador, Viernes, 17 de noviembre de 2006

Comisión Asesora de Procesos de Graduación  
Facultad de Odontología  
Universidad de El Salvador  
Presente

CENSALUD-198-111/2006  
Asunto: Colaboración del Centro  
para desarrollo de  
Protocolo de Investigación

Estimados señores:

Reciba un saludo cordial. Por medio de la presente informamos a Ustedes la anuencia del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) para colaborar en el desarrollo del Protocolo de Investigación: "Análisis microbiológico comparativo de Suturas Trenzadas, monofilamento y reabsorvibles en extracciones simples de piezas posteriores en pacientes adultos", que será ejecutado por los bachilleres Jenny Vanesa Góchez Monge, Marco Vinicio Avilés Beltetón y Edgar Alexander Romero López, cuyo asesor es el docente Director Ernesto Adrián Avendaño Valiente.

La asesoría técnica en CENSALUD será realizada por la licenciada Doris E. Gómez Flores, Jefe del Laboratorio de Microbiología y Análisis Clínico del Centro de Investigación.

Sin otro particular, me suscribo de Usted

Atentamente,

  
Dr. Rafael A. Cedillo  
Director

Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD)  
Universidad de El Salvador

cc:

- Lic. Doris E. Gómez de Pérez  
Jefe de Laboratorio de Microbiología y  
Análisis Clínico de CENSALUD.



DISMED, S.A. de C.V. Distribuidora Médica, S.A. de C.V.

**B | BRAUN**  
AESCULAP

San Salvador, 15 de Mayo de 2007

Dr. Adrián Avendaño  
Presente:

Respetable doctor.

Reciba un cordial saludo y muchos éxitos en sus labores diarias.

En relaciona a carta recibida el día 2 de mayo del presente año, en la cual se nos solicita la colaboración de suturas para el realizar el trabajo de investigación final de un grupo de estudiantes, para optar la grado de Doctorado en Cirugía Dental.

Confirmamos que para nuestra empresa es un honor el poderles colaborar en tal sentido y de esta manera podemos dar a conocer la calidad de los productos que distribuimos.

Agradeciéndoles de antemano por permitirnos colaborar.

Sin más por el momento, me suscribo.

Atentamente,

Sra. Elsa Patricia Martínez  
Gerente de Ventas



## ANEXO 6

Aguja / Needle Longitud / Length mm	Hilo/Thread Long/Length cm	métrica USP							
		6/0 0.7	5/0 1	4/0 1.5	3/0 2	2/0 3	0 3.5	1 4	2 5
<b>3/8 círculo, aguja de cuerpo cortante / 3/8 circle reverse cutting needle</b>									
DS 12 	45	C0762067	C0762075	C0762083					
DS 16 	45	C0762113	C0762121	C0762130					
 DS 19 	45		C0762199	C0762202	C0762210				
DS 24 	75			C0762342	C0762350	C0762369			
DS30 	75				C0762466	C0762474	C0762482		

# Dafilon®

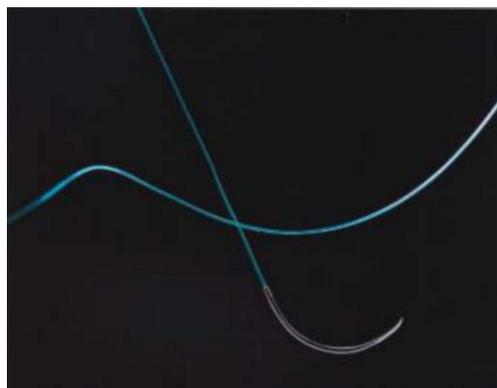
Suturas no absorbibles  
Non- absorbable sutures

## Descripción / Description

Dafilon® es una sutura monofilamento sintética no absorbible, fabricada de polímeros de Poliamida 6/6.6 azul.

Dafilon® está indicado para el cierre de piel, Dafilon® Como cualquier sutura de Nylon, aunque no es absorbida, la hidrólisis progresiva de la sutura causa la pérdida gradual de su fuerza tensil.

Dafilon® is a synthetic non-absorbable monofilament suture made of Polyamide 6/6.6 blue. Dafilon® is indicated for the closure of superficial wounds. As with any nylon suture, though not absorbed, progressive hydrolysis of the suture, results in gradual loss of its tensile strength.



Estructura / Structure	Monofilar/ Monofilament
Color / Colour	Azul / Blue
Composición química / Chemical composition	Poliamida / Polyamide
Recubierto / Coating	No recubierto / Uncoated
Origen / Origin	Sintético / Synthetic
Diámetros / Sizes	USP 6/0 (0.7 metric) a / to USP 2/0 (3 metric)
Tipo de absorción / Type of absorption	No absorbible / Non absorbable
Esterilización / Sterilisation	Oxido de Etileno / Ethylene oxide

Poliamida / Polyamide  
 No absorbible / Non-absorbable  
 No Recubierto / Uncoated  
 Monofilamento azul / Monofilament blue

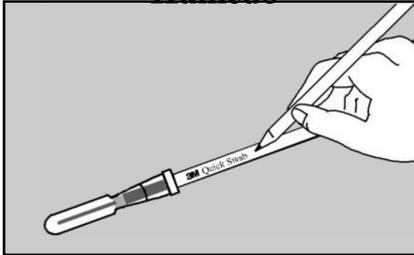
Aguja / Needle Longitud / length mm	Hilo Thread Long./Length cm.	USP / metric				
		6/0 0.7	5/0 1	4/0 1.1	3/0 2	2/0 3
Aguja 3/8 círculo cuerpo cortante / 3/8 circle reverse cutting needle						
DS 12 	45	C093206	C093207	C093208		
DS 16 	45	C093211	C093212	C093213		
DS 18 	45 75		C093219 C093519	C093220 C093520	C093221 C093521	
DS 24 	45 75			C093234 C093534	C093235 C093535	C093236 C093536
Aguja recta cortante / Straight cutting needle						
GS 60 	75				C093265	C093266

# Swab Rápido

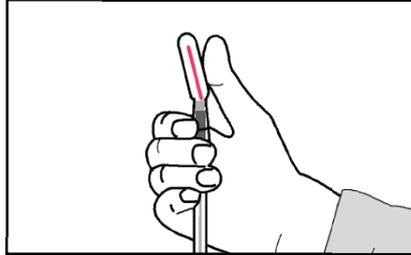
## Recordatorios de Uso

Para detalles sobre PRECAUCIONES, EXCEPCIONES DE GARANTIAS / REMEDIOS LIMITADOS, LIMITACION DE RESPONSABILIDAD DE 3M, informaciones sobre ALMACENAMIENTO Y DESECHO, e INSTRUCCIONES DE USO, ver el Instructivo de uso del producto.

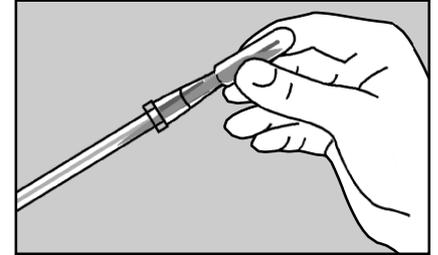
### Método de Muestreo Húmedo



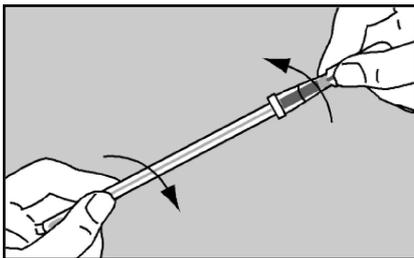
1 Tomar la cantidad deseada de 3M Quick Swabs de la bolsa plástica resellable. Etiquetar cada swab



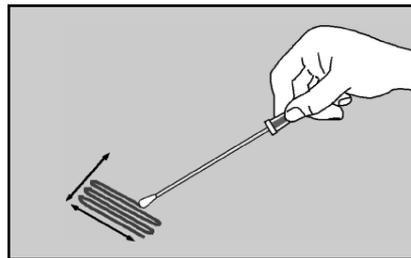
2 En el lugar del muestreo, preparar el hisopo sosteniendolo con el bulbo cerca de su dedo pulgar. Presionar los lados del bulbo y doblar a un ángulo de 45° hasta que se escuche que se rompe la válvula. Esto permite que el caldo letheen fluya al interior del tubo y moje el swab.



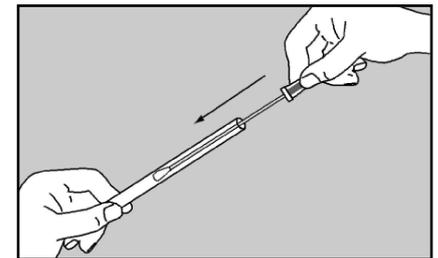
3 Apretar el bulbo para forzar que todo el caldo letheen pase al interior del tubo del swab.



4 Girar y tirar del bulbo a que salga del tubo

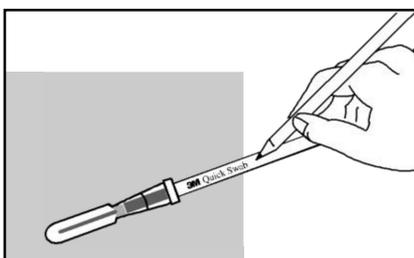


5 Sostener el swab en un ángulo de 30° con respecto a la superficie a muestrear. Frotar el swab lenta y completamente por toda la superficie del área deseada. Repetir esta operación tres veces sobre esta superficie, en tres direcciones distintas

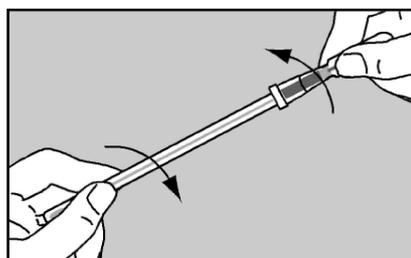


6 Después de completar el muestreo, insertar el swab nuevamente en el tubo y transportar al laboratorio para ser inoculado

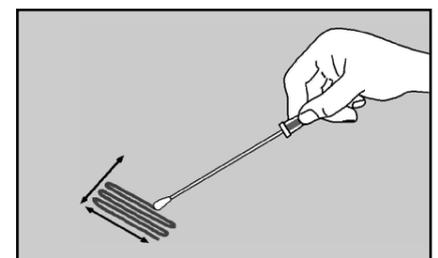
### Método de Muestreo en Seco



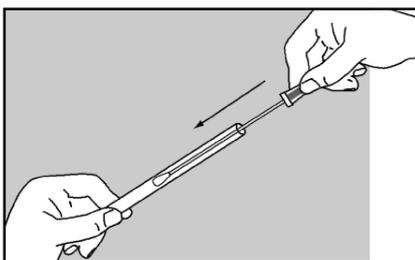
1 Tomar la cantidad deseada de 3M Quick Swabs de la bolsa de plástico resellable. Etiquetar cada swab



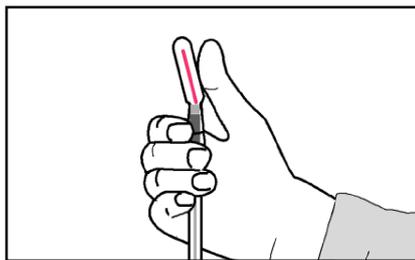
2 Girar y tirar del bulbo a que salga del tubo



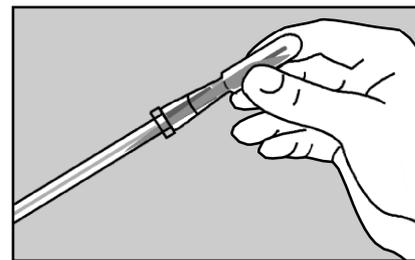
3 Sostener el swab en un ángulo de 30° con respecto a la superficie a muestrear. Frotar el swab lenta y completamente por toda la superficie del área deseada. Repetir esta operación tres veces sobre esta superficie, en tres direcciones distintas



**4** Después de completar el muestreo, insertar el swab nuevamente en el tubo y transportar al laboratorio para ser inoculado

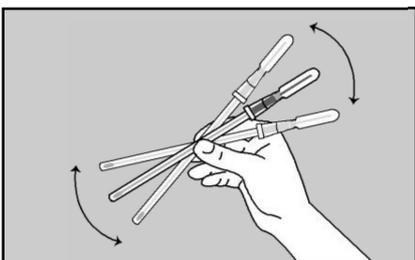


**5** Preparar el swab para ser inoculado sosteniendo con el bulbo cerca de su dedo pulgar. Presionar los lados del bulbo y doblar a un ángulo de 45 ° hasta que se escuche que se rompe la válvula. Esto permite que el caldo letheen fluya al interior del tubo y moje el swab.

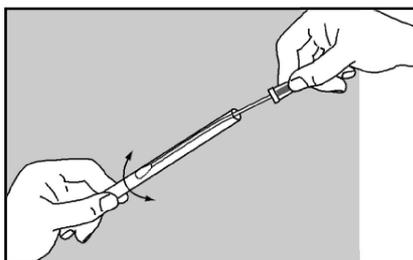


**6** Apretar el bulbo para forzar que todo el caldo letheen pase al interior del tubo del swab.

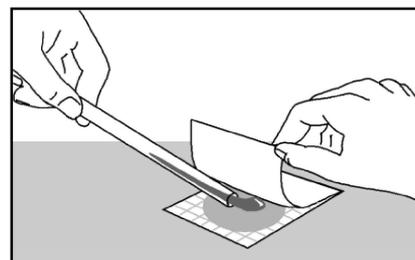
## Inoculación



**7** En el laboratorio, agitar vigorosamente el swab (puede hacerse con un vortex) para liberar las bacterias de la punta del swab



**8** Exprimir el contenido del swab presionando y girando el contenido del swab contra la pared interna del tubo. Seguir sus protocolos actuales para el desecho del material



**9** Vaciar cuidadosamente el contenido del tubo sobre una placa 3M Petrifilm o 3M Redigel

Referirse a los instructivos de uso de las placas Petrifilm ó Redigel para instrucciones adecuadas de inoculación e interpretación.

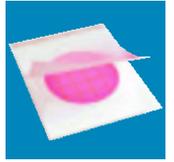
Para ordenar los 3M Swabs Rápidos,  
Productos Petrifilm ó Redigel  
en Latinoamérica, llamar al  
**(52) 52-70-20-71**

## 3

### Productos Microbiológicos

3M México S.A. de C.V.  
Av. Santa Fe 55  
Col. Santa Fe  
01210  
México D.F.

3M Center, Building  
275-5W-05  
St Paul, MN 55144-1000  
USA  
1-800-228-3957  
[www.3M.com/microbiology](http://www.3M.com/microbiology)  
[microbiology@mmm.com](mailto:microbiology@mmm.com)

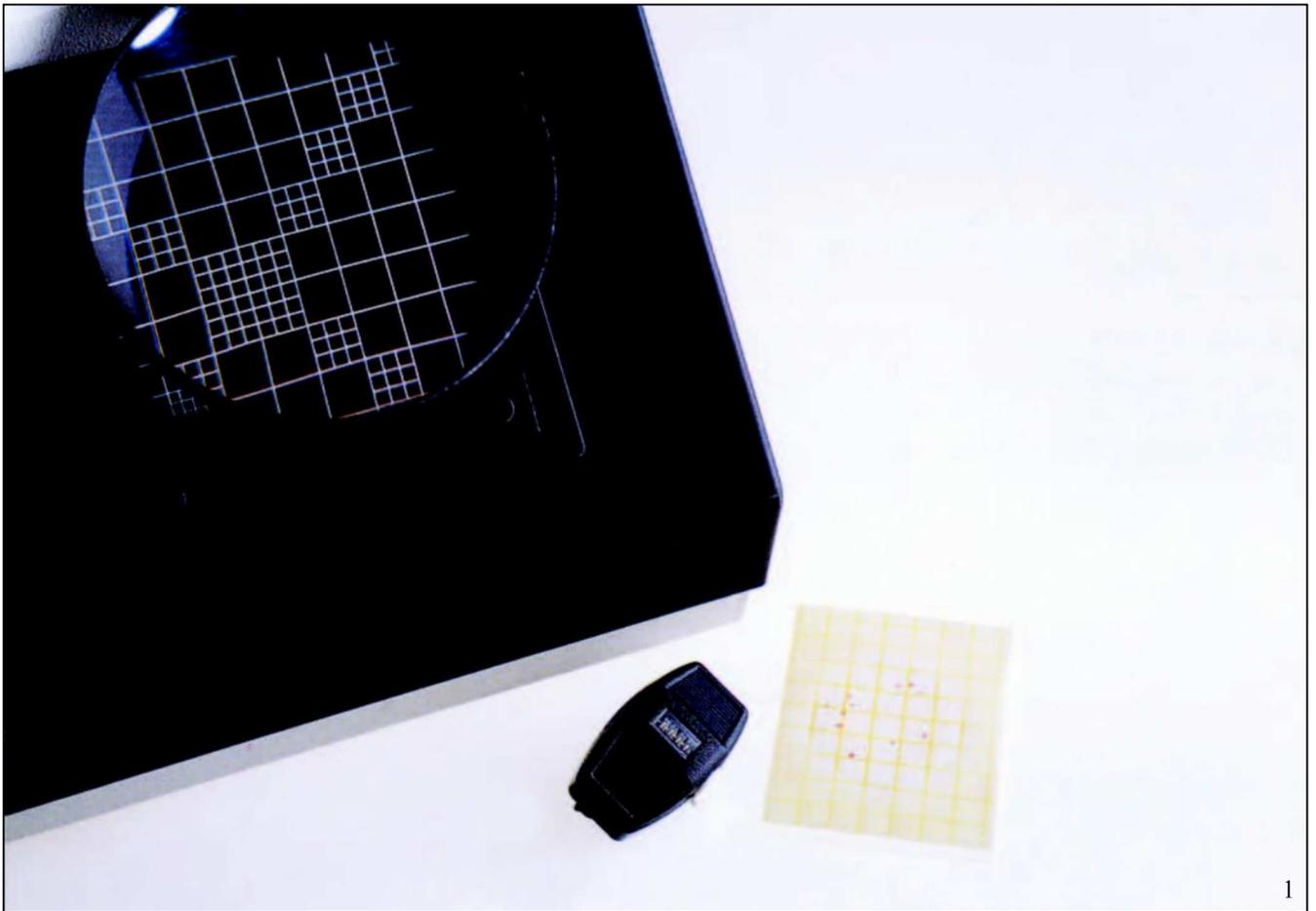


# Anexo 9

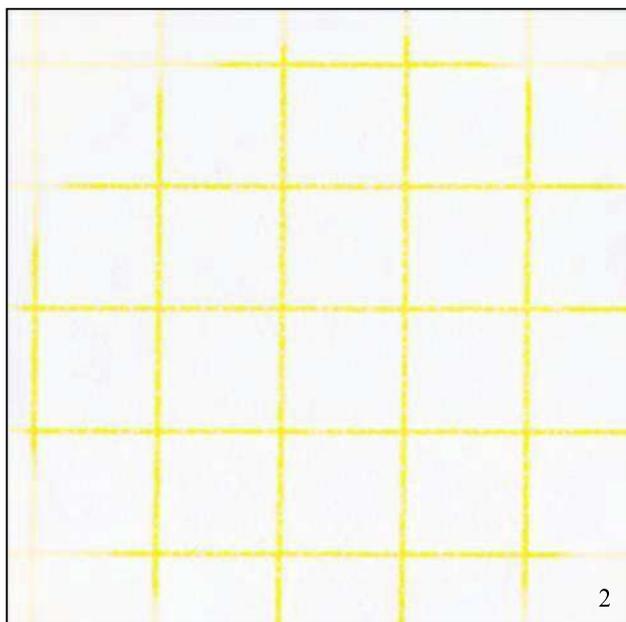
# Petrifilm™

## Recuento de Aerobios

---

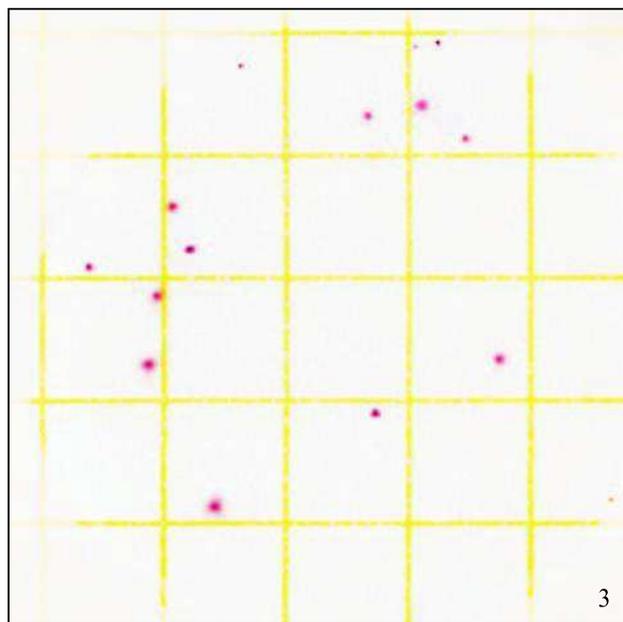


# 3M™ Petrifilm™ Recuento de Aerobios



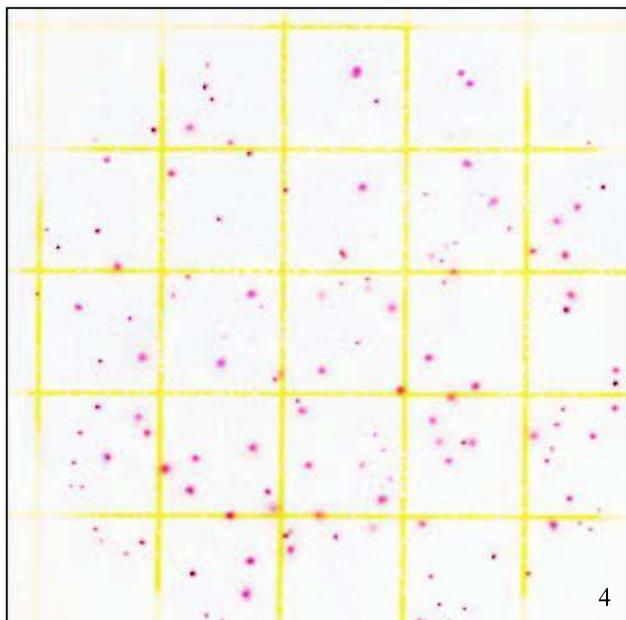
## Recuento = 0

Es fácil interpretar la placa Petrifilm Recuento de Aerobios. La figura 2 nos muestra una placa Petrifilm Recuento de Aerobios sin colonias.



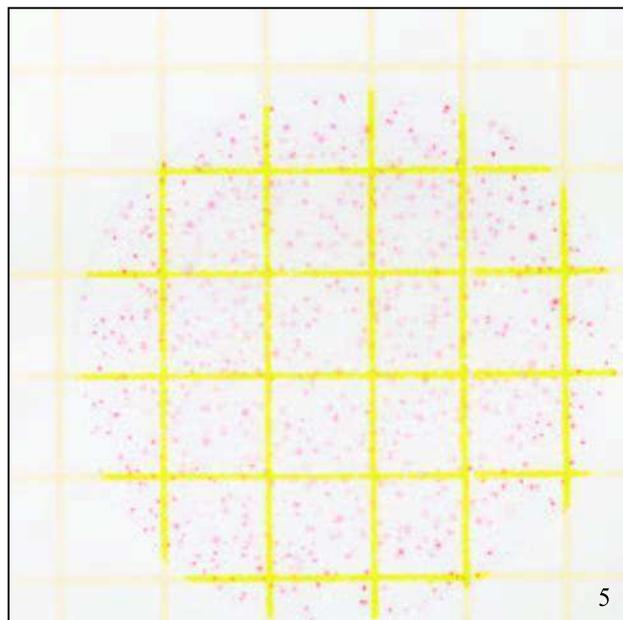
## Recuento = 16

La figura 3 muestra una placa Petrifilm Recuento de Aerobios, con pocas colonias bacterianas. Un indicador rojo presente en la placa colorea las colonias. Contar todas las colonias rojas independientemente de su tamaño o de la intensidad de color. Usar un contador standard tipo Quebec para leer la placa Petrifilm.



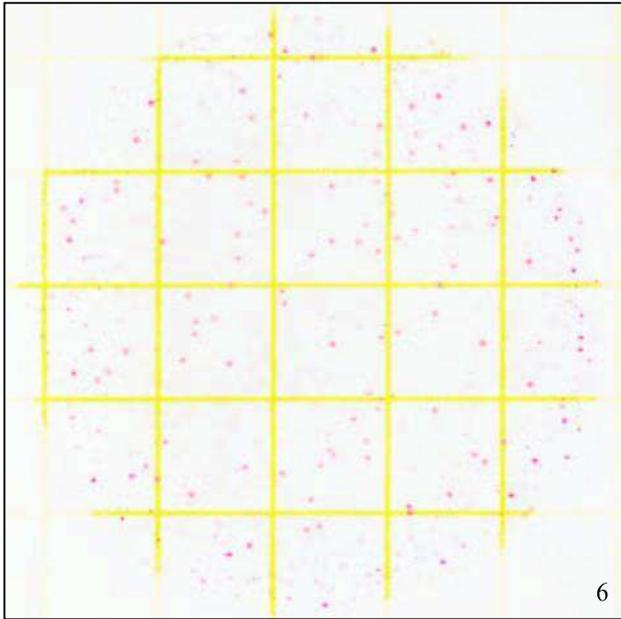
## Recuento = 143

Al igual que con una placa de Petri, la gama de recuento en una placa Petrifilm Recuento de Aerobios es 10 - 300 colonias. Ver figura 4.



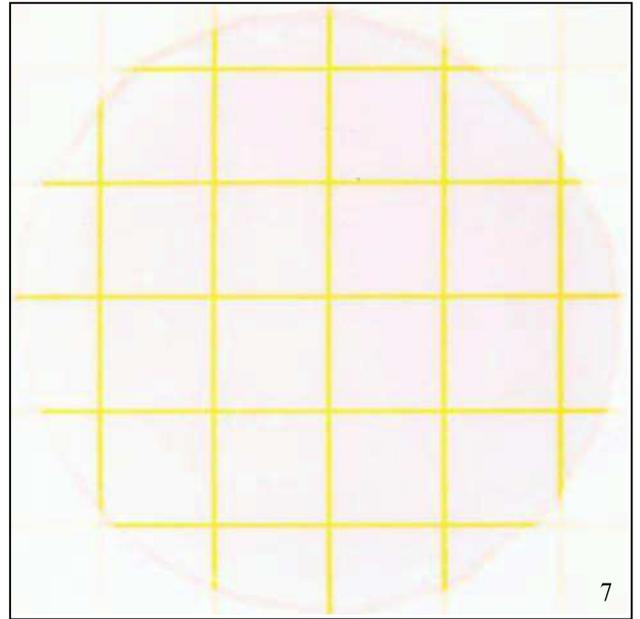
## Recuento estimado = 420

Cuando el número de colonias es superior a 300 como en la figura 5, se realiza una estimación. Contar el número de colonias en un cuadrado (1 cm<sup>2</sup>) y multiplicado por 20 para obtener el recuento total por placa. El área inoculada en una placa Petrifilm Recuento de Aerobios es aproximadamente de 20 cm<sup>2</sup>.



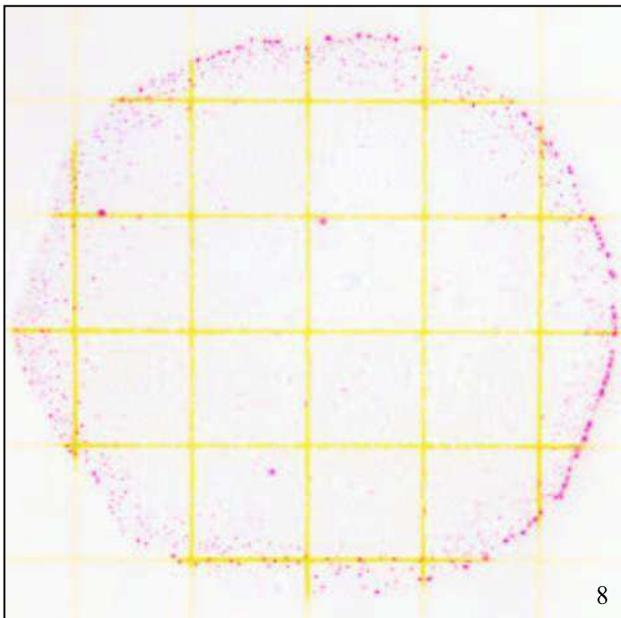
**Recuento = TNTC**

La figura 6 muestra una placa Petrifilm Recuento de Aerobios con un número de colonias demasiado numeroso para el recuento (TNTC).



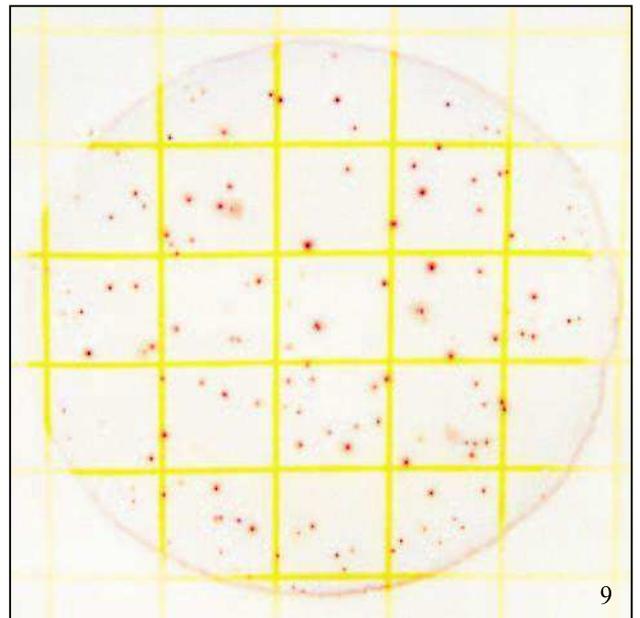
**Recuento = TNTC**

Con recuentos muy altos, todo el área de crecimiento puede virar a rosa, como nos muestra la figura 7. Se podrían observar colonias individuales solo al borde del área de crecimiento. Es un resultado TNTC.



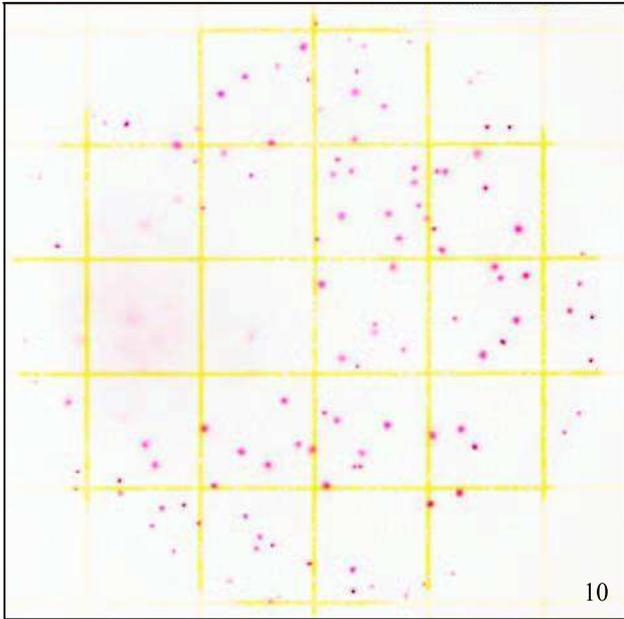
**Recuento = TNTC**

Ocasionalmente, la distribución de colonias aparece desigual como se muestra en la figura 8. Es también un indicador de un resultado TNTC. De hecho, la distribución es uniforme.



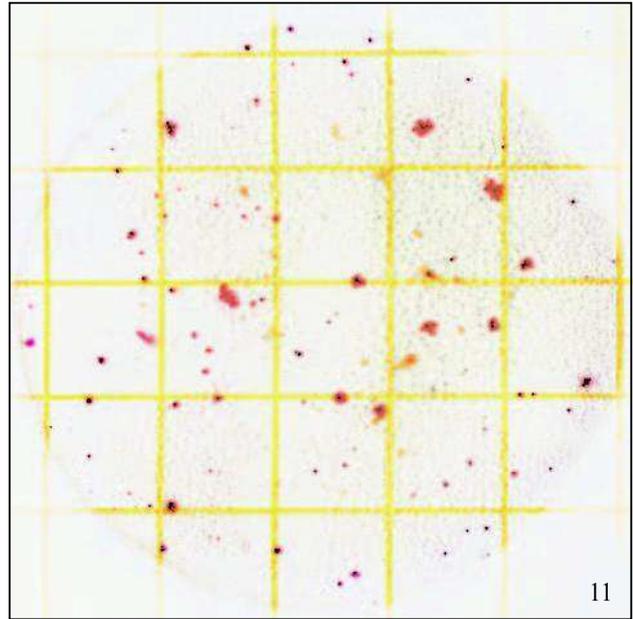
**Recuento = TNTC**

Las colonias de la placa Petrifilm Recuento de Aerobios de la figura 9 parecen contables a primera vista. Sin embargo, cuando se miran los bordes del área de crecimiento, se puede ver una alta concentración de colonias. Es un resultado TNTC. Ver figura 9.



**Recuento estimado = 160**

Algunas bacterias licuan el gel en la placa Petrifilm Recuento de Aerobios, como muestra la figura 10. Cuando esto ocurre, realizar un recuento aproximado en los cuadrados no afectados y luego estimar el recuento total. No contar las manchas rojas del área líquida.

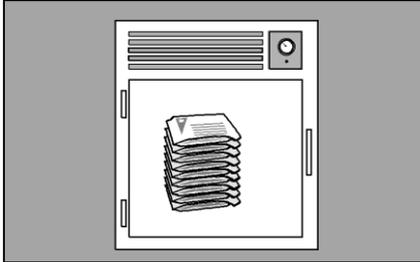


**Recuento = 83**

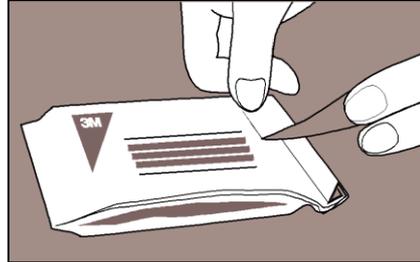
Ya que las colonias de las placas Petrifilm Recuento de Aerobios son rojas, se pueden distinguir de las partículas alimenticias opacas que causan confusión en las placas de Petri. Ver figura 11.



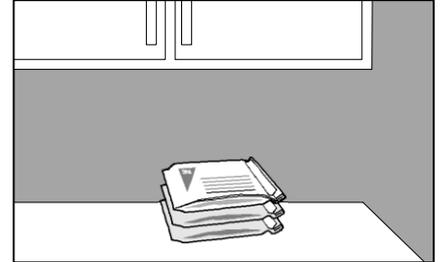
### Almacenamiento



**1** Refrigerar las bolsas cerradas. Usar antes de la fecha de caducidad impresa en la bolsa.



**2** Para cerrar las bolsas, doblar los extremos y cerrarlos con celo.

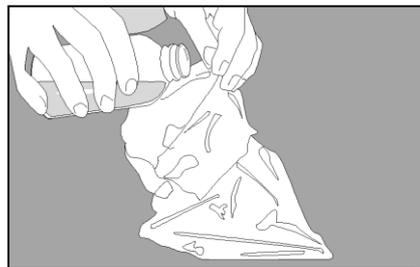


**3** Mantener las bolsas cerradas de nuevo a  $\leq 21$  °C, a  $< 50$  % HA. No refrigerar las bolsas abiertas. Usar las placas Petrifilm en 1 mes desde su apertura.

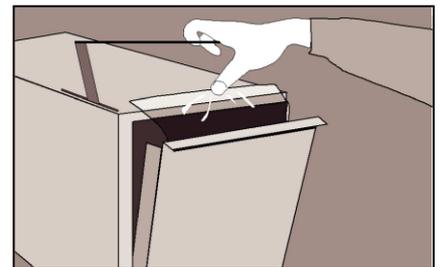
### Preparación



**4** Preparar una dilución de la muestra de alimento a 1 : 10 o superior. Pesar o pipetear la muestra en una bolsa Whirlpac, bolsa Stomacher, botella de dilución, o cualquier otro contenedor esté ril apropiado.

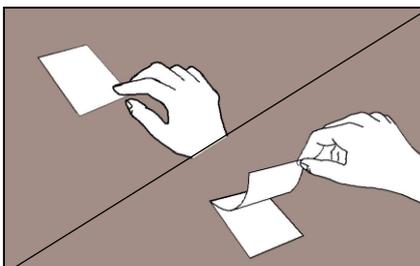


**5** Añadir una cantidad adecuada de diluyente. Pueden ser los métodos standard de tampon fosfato, agua peptonada al 0,1%, triptona sal, agua destilada, solución salina fosfato tamponada o también de Butterfield. No utilizar tampones que contengan citrato de sodio o tiosulfato.

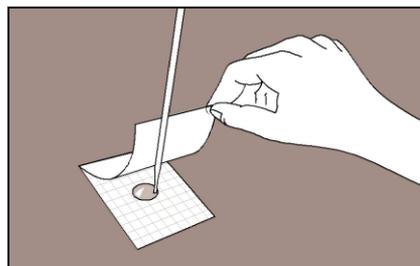


**6** Mezclar u homogeneizar la muestra mediante los métodos usuales.

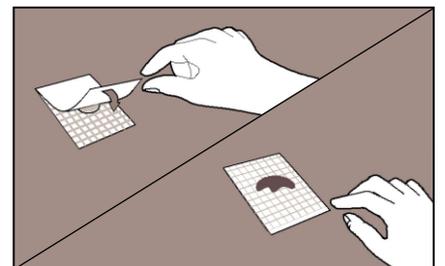
### Inoculación



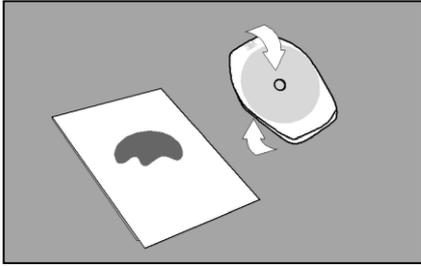
**7** Colocar la placa Petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior.



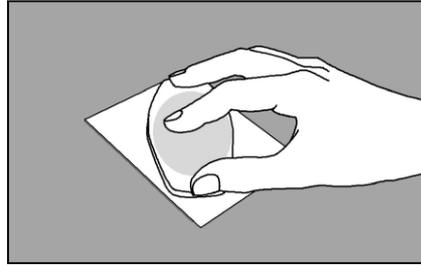
**8** Con una pipeta perpendicular a la placa Petrifilm colocar 1 ml de muestra en el centro del film inferior.



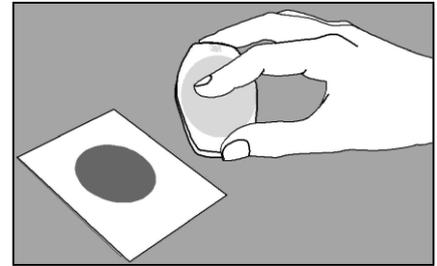
**9** Bajar el film superior; dejar que caiga. No deslizarlo hacia abajo.



**10** Con la cara lisa hacia arriba, colocar el aplicador en el film superior sobre el inóculo.

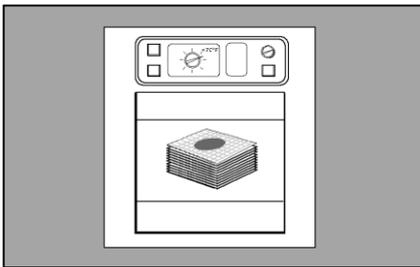


**11** Con cuidado ejercer una presión sobre el aplicador para repartir el inóculo sobre el área circular. No girar ni deslizar el aplicador.



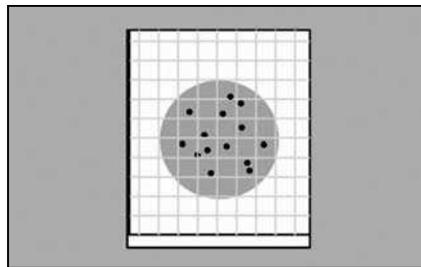
**12** Levantar el aplicador. Esperar un minuto a que solidifique el gel.

## Incubación



**13** Incubar las placas Petrifilm cara arriba en pilas de hasta 20 placas a temperatura de 30°C durante 72 horas, pero en la práctica en general es suficiente una incubación de 48 horas.

## Interpretación



**14** Leer las placas Petrifilm en un contador de colonias standard tipo Quebec o una fuente de luz con aumento. Para leer los resultados consultar la Guía de Interpretación.

## Comentarios adicionales

- Los pasos 9 y 10 son únicos para las placas Petrifilm AC.
- Nota: recordar inocular y poner el aplicador antes de pasar a la siguiente placa.

Date	Version
Février 2004	1.0

**3**

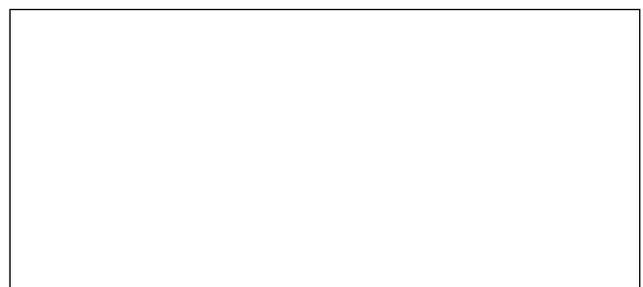
Microbiology Products  
Laboratoires 3M Santé

Boulevard de l'Oise  
95029 Cergy Pontoise Cedex  
France

Tel.: 01 30 31 85 77

Fax: 01 30 31 85 78

<http://www.3M.com/microbiology>



## ANEXO 10

### MATERIAL UTILIZADO

#### 3M™ PETRIFILM™



#### 3M™ QUICK SWAB



#### LAMINAS PORTA OBJETOS



#### COLORANTES



## CALDO DE TRIPTICASA SOYA



## NYLON



## CATGUT CROMICO



## SUTURAS

### SEDA



## LIQUIDOS PARA DESCONTAMINAR

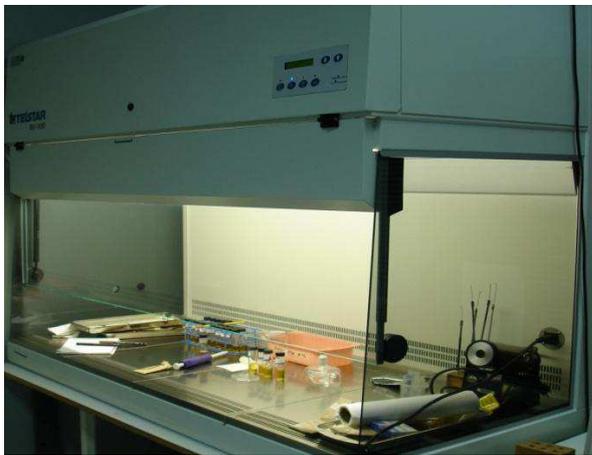
### PLACAS PETRI DESECHABLES



## ANEXO 11

### EQUIPO UTILIZADO

#### CAMARA DE AIRE



#### CAMPANA



#### MEDIDOR DE PH



CONTADOR DE COLONIAS TIPO  
QUEBEC



REFRIGERADOR DE MATERIAL  
ESTERIL

Y MATERIAL CONTAMINADO



## INCUBADORA



## MICROSCOPIO



## LAVAMANOS



## DEPOSITO PARA DESCARTAR



## DEPOSITO PARA DESCARTE



AGITADOR DE TUBOS



BANDEJA PARA LAVADO



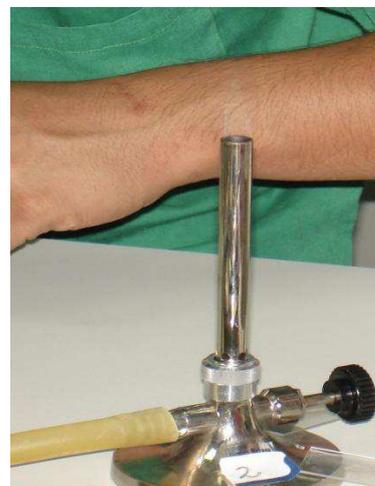
BEAKER



MECHERO DE ALCOHOL



MECHERO DE GAS



## PIPETA ELECTRONICA



## GRADILLAS CON TUBOS DE ENSAYO



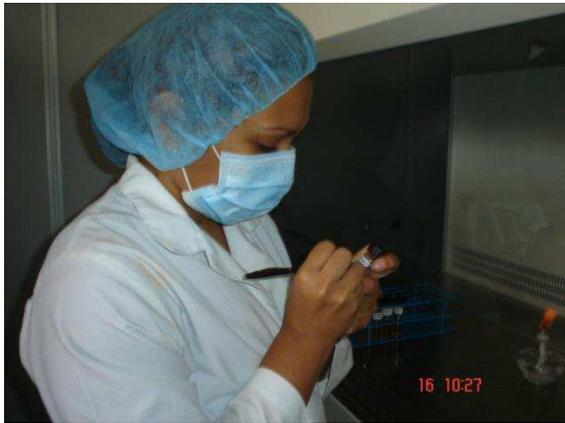
## ESTERILIZADOR ULTRAVIOLETA



## ANEXO 12

### PROCEDIMIENTOS

#### ROTULACIÓN DE TUBOS DE ENSAYOS Y PETRIFILM



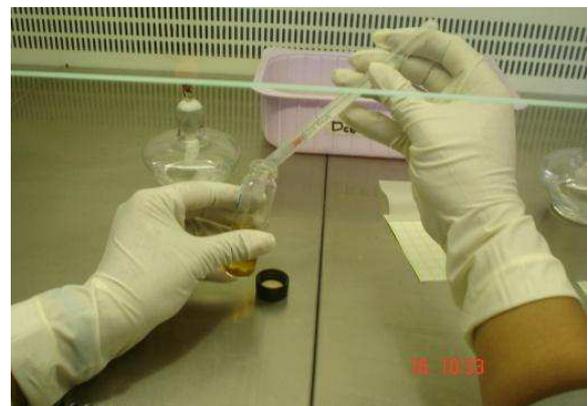
#### PREPARACIÓN DE LUGAR DE TRABAJO

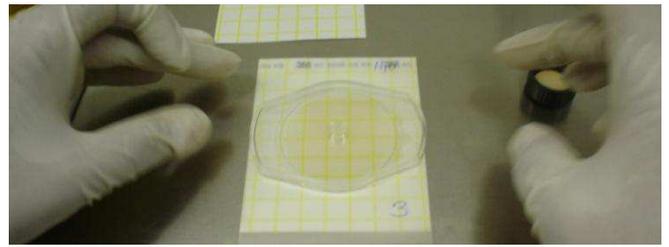


#### AGITACION DE TUBOS DE ENSAYOS

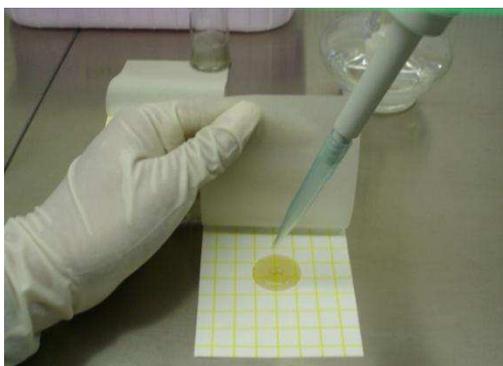
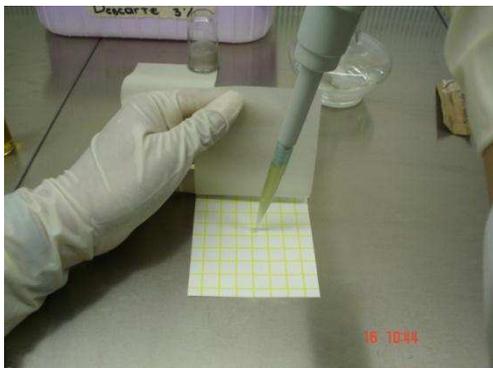


#### DILUCIONES





COLOCACIÓN DE LIQUIDO EN PETRIFILM



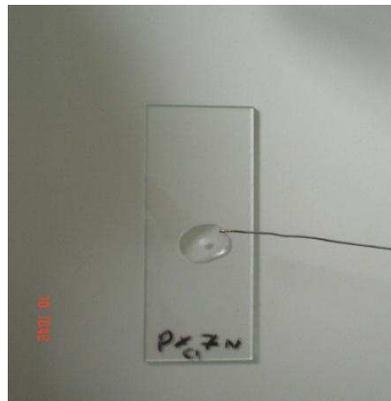
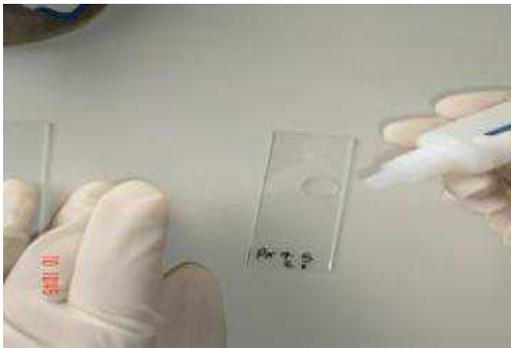
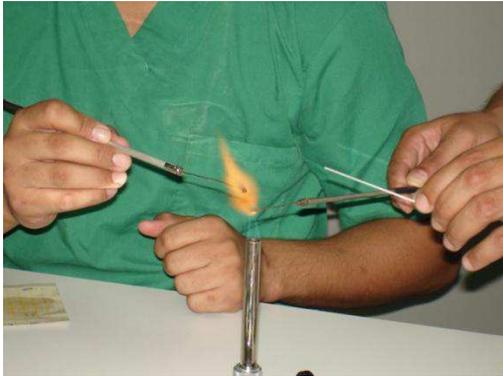
## SEMBRADO EN PLACA AGAR SANGRE



## INCUBACIÓN DE MUESTRAS

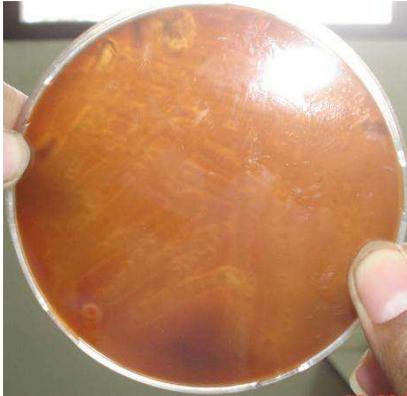


# CATALAZA



## HEMOLISIS

### ALFA



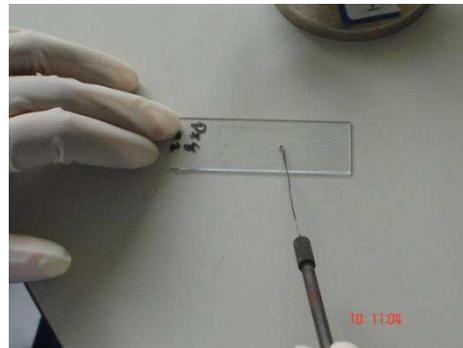
### BETA



### GAMMA



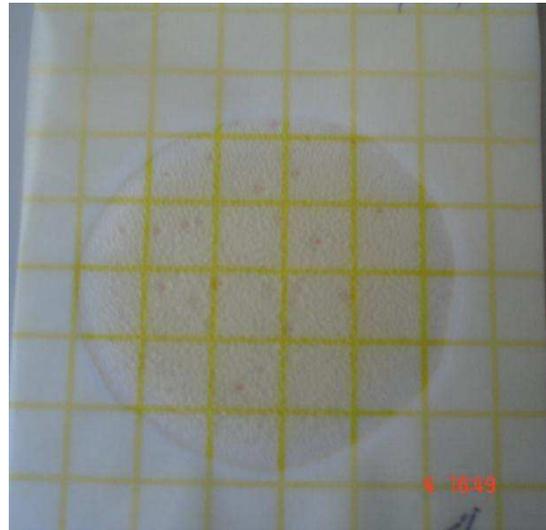
## COLORACIÓN DE GRAM







## RECuento BACTERIANO





OBSERVACIÓN AL MICROSCOPIO  
DE LAMINAS PORTA OBJETOS

