



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MICROORGANISMOS PRESENTES EN CAVIDAD BUCAL
POSTMORTEM EN DISTINTOS ESTADÍOS
CADAVÉRICOS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

LIDIA MALLINALY DÍAZ TORRES

TUTOR: Q.F.B. FERNANDO JAVIER FRANCO MARTÍNEZ

ASESOR: C.D. VÍCTOR MANUEL MIRA MORALES



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

**GRACIAS AL Q.F.B. FERNANDO
JAVIER FRANCO MARTÍNEZ Y AL C.D
VÍCTOR MANUEL MIRA MORALES POR
TODO EL APOYO PARA REALIZAR
ESTA INVESTIGACIÓN Y AL
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
EN PARTICULAR AL CD. FERNANDO
SÁNCHEZ HERNÁNDEZ POR LAS
FACILIDADES OTORGADAS.**

**A MIS PAPAS Y A MI TÍA MARTHA POR ESTAR
CONMIGO SIEMPRE EN ESPECIAL EN ESTE TRAMO
TAN EXTENUANTE DE MI VIDA.**

**UN ESPECIAL AGRADECIMIENTO A
LAS CD. MARIA ANTONIETA
CASTILLO RODRÍGUEZ, BLANCA
BRISEÑO PATLANIS Y FABIOLA
GUTIERREZ SÁNCHEZ, PERITOS
DEL SERVICIO MÉDICO FORENSE
DEL DF; POR FACILITARME EL
ACCESO A UN LUGAR TAN
ESPECIAL Y SOBRE TODO POR
ENSEÑARME UNA Y MIL COSAS
DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE
ASÍ COMO BRINDARME SU
AMISTAD.**

**POR ÚLTIMO PERO NO MENOS
IMPORTANTES A MIS AMIGOS Y
COMPAÑEROS DE TODA LA VIDA:
NANCY, ELY, MONTY, TONY Y
NAYE; POR SU APOYO
INCONDICIONAL Y SOBRE TODO
POR HABERME AGUANTADO MUCHAS
GRACIAS!!!!!!**

ALE GRACIAS POR ESTAR SIEMPRE AQUÍ

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	5-6
2. ANTECEDENTES.....	7
INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE LOS MICROORGANISMOS ENCONTRADOS POSTMORTEM.....	7
II. MICROBIOTA BUCAL.....	7
• ORÍGEN Y DESARROLLO DE LA MICROBIOTA BUCAL.....	8-9
• ECOSISTEMAS ORALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	9-11
• DISTRIBUCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CAVIDAD BUCAL.....	11-12
• NATURALEZA DE LA MICROBIOTA BUCAL.....	12
III. MÉTODOS Y MEDIOS DE CULTIVO.....	13
• MORFOLOGÍA BACTERIANA.....	13-14
IV. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE.....	15-16
• ODONTOLOGÍA FORENSE.....	16
V. TANATOLOGÍA.....	17
• FENÓMENOS CADAVÉRICOS TEMPRANOS.....	17-19
• FENÓMENOS CADAVÉRICOS TARDÍOS.....	20
• FENÓMENOS CADAVÉRICOS DE CONSERVACIÓN.....	21-22
• PUTREFACCIÓN CADAVÉRICA.....	22-24
• BACTERIOLOGÍA DE LA PUTREFACCIÓN.....	25-26
VI. INFECCIÓN CRUZADA.....	27
• BIOSEGURIDAD.....	28-29
• MEDIDAS PREVENTIVAS.....	30-31
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	32
4.- JUSTIFICACIÓN.....	33
5.- OBJETIVOS.....	34

• GENERAL.....	34
• ESPECÍFICOS.....	34
6.- METODOLOGÍA.....	35-44
• TIPO DE ESTUDIO.....	35
• MATERIAL.....	35-36
• MÉTODO.....	37-44
• POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA.....	45
• CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	45
• ASPECTOS ÉTICOS.....	46
7.- RECURSOS.....	47
• HUMANOS.....	47
• INSTITUCIONALES.....	47
• FINANCIEROS.....	47
8.-RESULTADOS.....	48-51
9. CONCLUSIONES.....	52
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53-55
TABLAS, GRÁFICAS Y ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El valor de los estudios bacteriológicos postmortem sigue siendo tema de controversias especialmente en el campo de la odontología forense por lo cual con este estudio se pretende establecer un piloto de investigación en este campo.

En la práctica odontológica forense se involucran un gran número de factores que de manera individual pueden influir negativamente, y que al estar asociados se magnifican en proporciones considerables, sobre la salud del personal que la ejerce. El desconocimiento de estos factores por parte del profesional durante su período de formación y sus efectos sobre su salud así como las medidas para su control y/o prevención hace que su futuro ejercicio profesional adquiera una connotación de peligro no solo para él sino al personal que junto a él labora.

Para este estudio se requiere el conocimiento de conceptos básicos sobre los temas a tratar como son: **La cavidad bucal**, la cual se considera un ambiente rico en nutrientes y las propiedades de ésta influyen en la composición y actividad de los microorganismos que se encuentran en ella. La **microbiota de la cavidad bucal** es sumamente compleja (comprende mas de 300 especies) e incluye microorganismos endógenos y exógenos que pueden colonizar comportándose como oportunistas ya que el medio bucal, los condicionantes sistémicos y ambientales los favorecen.

El termino **tanatología** se deriva del griego “thanatos” (muerte) y “logos” (tratado), “es la disciplina que estudia las modificaciones del organismo humano a partir del momento en que se produce la muerte” ¹. El proceso de la muerte está definido por una sucesión de fases de desintegración progresiva del funcionamiento unitario y coordinado de todas las vidas celulares e hísticas que configuran el cuerpo humano, cuyo funcionamiento integrado es la vida humana.

Por último la **putrefacción** la cual se define como un proceso de fermentación pútrida de origen bacteriano. Los gérmenes responsables de la putrefacción pueden proceder directamente del exterior a través de la boca, nariz y órganos

respiratorios; aunque el papel principal es el desempeñado por los microorganismos existentes en el tracto intestinal, cuya flora es relativamente fija.

Como en la putrefacción humana se involucran una gran cantidad de microorganismos patógenos para el hombre (en este caso los odontólogos forenses), también se abarcara el tema de infección cruzada y su prevención en el rubro de bioseguridad

ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA DE ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE LOS MICROORGANISMOS ENCONTRADOS POSTMORTEM

En los últimos años se han tratado de determinar los microorganismos que se encuentran el fenómeno de la putrefacción humana pero debido a que se trata de un tema poco conocido, no se han realizado gran cantidad de estudios con este tópico en particular; sin embargo se encuentran algunos que mencionan las bacterias encontradas en la totalidad del cadáver.^{2,3}

Con respecto a la odontología forense en específico; en la actualidad no se ha realizado ningún estudio de tipo forense aplicado específicamente a los microorganismos encontrados en la cavidad oral.

MICROBIOTA BUCAL

La microbiota de la cavidad bucal es compleja (comprende hasta el presente mas de 300 especies) e incluye microorganismos exógenos y endógenos que pueden colonizar y comportarse como oportunistas, si el medio bucal y los condicionantes sistémicos los favorecen.⁴

ORIGEN Y DESARROLLO DE LA MICROBIOTA BUCAL

La cavidad bucal del feto en el útero se encuentra libre de microorganismos. A partir del nacimiento dicha cavidad queda expuesta a la microbiota del tracto

vaginal materno en donde aparecen microorganismos tales como especies de corinebacterias, lactobacilos, coliformes y cocos anaerobios facultativos, anaerobios estrictos y algunas veces protozoos.⁴

Los microorganismos que colonizan la cavidad bucal del recién nacido a partir de aproximadamente las 8 horas del alumbramiento constituyen la denominada comunidad pionera.

Los primeros en instalarse y los más numerosos son los estreptococos que colonizan la lengua y las mucosas.

El medio bucal experimenta sus mayores cambios alrededor de los 6 meses de vida, momento de erupción de órganos dentarios temporales; se establecen microorganismos capaces de adherirse a la superficie del esmalte y al margen dentogingival. (*Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mutans*)

La microbiota presente al completarse la dentición temporal y más tarde la dentición permanente conforma la comunidad clímax.⁵

La adquisición de la microbiota bucal normal sigue un desarrollo ecológico específico que va desde un pequeño número de especies pioneras (la especie dominante es *Streptococcus salivarius*) hasta llegar a una comunidad clímax la cual está compuesta por microorganismos que se mantienen estables bajo las condiciones bucales en normalidad. El desarrollo involucra una sucesión alogénica y otra autogénica.

En la sucesión alogénica el desarrollo de la comunidad está influido por factores no microbianos, tales como la aparición de los órganos dentarios, ese es el caso de la aparición del grupo *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*, cuyo número se eleva con la edad.

Los factores microbianos son responsables de la sucesión autogénica, por ejemplo, el aumento de número de anaerobios después de la aparición de los órganos dentarios se asocia con los cambios en el medio, que se producen como resultado del metabolismo de especies pioneras aerobias y anaerobias facultativas; disminuye el potencial redox de la placa dentobacteriana y crea condiciones óptimas para la colonización por parte de anaerobios estrictos (especies de *Fusobacterium*, *Bacteroides* y *Veillonella*).⁵

ECOSISTEMAS ORALES ⁴

MUCOSA: Recubre labios, paladar, mejillas y encías. Esta formada por un epitelio escamoso estratificado con algunas variaciones histológicas según su localización. Su continuidad se ve interrumpida por los conductos salivales así como por los dientes.

DORSO DE LENGUA: Su característica especial es la de ser un órgano musculoso y estar queratinizado. Sus dos tercios anteriores están cubiertos de papilas y el tercio posterior con numerosas glándulas mucosas y folículos linfoides.

SUPERFICIES DENTALES: Constituidas por la corona a nivel supragingival y el cemento radicular a nivel subgingival.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS ORALES

La cavidad bucal es un ecosistema abierto y dinámico expuesto a numerosos factores que condicionan las características y composición microbiana de los diferentes nichos ecológicos.

Esos factores determinan las especiales características de los ecosistemas orales primarios, las cuales se pueden resumir de la siguiente manera: ⁶

- **VARIABILIDAD:** La población microbiológica presenta diferencias cualitativas y cuantitativas entre los individuos e incluso en el mismo sujeto en idéntico nicho ecológico en momentos distintos del día; debido a factores del hospedador (higiene oral, hábitos dietéticos, flujo salival), a la naturaleza de los propios microorganismos y a factores fisicoquímicos.
- **ESPECIFICIDAD:** En la cavidad bucal, como en la mayoría de las áreas corporales puede encontrarse una microbiota residente o bien transitoria.
- **HETEROGENICIDAD:** Se refiere a la gran diversidad de especies distintas que pueden aislarse de los diferentes ecosistemas, de tal forma que se ha llegado a señalar que todos los microorganismos conocidos que se relacionan de alguna manera con el hombre, se aíslan alguna vez de la cavidad humana, como transitorios o como residentes.
- **CANTIDAD:** Debido al fácil acceso de los microorganismos a la cavidad bucal, se comprende que la cantidad de los mismos sea muy elevada, encontrándose muy concentrados en un espacio relativamente pequeño.

DISTRIBUCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CAVIDAD BUCAL

La cavidad bucal posee básicamente dos tipos específicos de superficies en las cuales los microorganismos pueden colonizar: órganos dentarios y tejidos blandos. A su vez, los órganos dentarios presentan distintos sitios: superficies libres, puntos y fisuras, superficies interproximales y raíz.

Los tejidos blandos poseen distintas características; la mucosa yugal presenta células no queratinizadas, en tanto que el paladar está cubierto por células queratinizadas. La superficie dorsal de la lengua posee papilas con distinto grado de queratinización. Por este motivo, distintos microorganismos colonizan diferentes nichos ecológicos de acuerdo con las funciones que cumplen 4. (Ver TABLA

- **LABIOS:** Representan la zona de transición entre la microbiota de la piel y de la boca. Los microorganismos característicos de la piel son: *Staphylococcus*, *Micrococcus* y bacilos grampositivos.
- **MUCOSA YUGAL:** Los microorganismos que predominan pertenecen a tres especies representadas por *Streptococcus mitior*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus salivarius*. Otras especies están presentes en bajo número e incluyen *Lactobacillus*, *Veillonella*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Streptococcus milleri*, Enterococos y Treponemas.
- **PALADAR:** Se han aislado Estreptococos, *Lactobacilos* y *Haemophilus*.
- **LENGUA:** El germen aislado con mayor frecuencia es el *Streptococcus salivarius* y le siguen, *Streptococcus milleri* y *Streptococcus sanguis*.

NATURALEZA DE LA MICROBIOTA ORAL

Como se ha señalado, la microbiota oral es extraordinariamente compleja, se han llegado a aislar mas de 300 especies; la mayor parte es transitoria, de forma que como residente sólo quedarían unas 20. A continuación se indican algunos de los microorganismos que constituyen esta microbiota: 7

- **COCOS GRAMPOSITIVOS:** *Enterococcus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus oralis* y *Streptococcus mitis*.
- **COCOS GRAMNEGATIVOS:** Se detectan diversas especies aerobias y comensales como del genero *Neisseria*, y del genero *Veillonella* como anaerobios.
- **BACILOS GRAMPOSITIVOS:** Destacan diversas especies de *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Rothia dentocariosa*.
- **BACILOS GRAMNEGATIVOS:** Sobresalen especies pertenecientes a los géneros *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Actinobacillus* y *Campylobacter*.

- **OTROS MICROORGANISMOS:** Espiroquetas comensales, hongos como *Candida albicans* y *Mycoplasma*.

MÉTODOS Y MEDIOS DE CULTIVO (Ver TABLA 2)

INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

En 1876 Koch fue capaz de propagar una bacteria patógena (*Bacillus anthracis*) en cultivo puro, fuera del cuerpo que la portaba y en 1881, utilizando un medio líquido, lo solidificó con gelatina y desarrolló los métodos de rayado y siembra en placa para aislamiento de bacterias.

El siguiente paso lo dio Hesse, en 1891, al utilizar como agente solidificante un producto denominado agar, extraído de las algas rojas. El agar era muy superior a la gelatina, ya que era resistente a la digestión bacteriana y a la licuefacción.⁸

MORFOLOGÍA BACTERIANA

Las bacterias tienen alrededor de 1 μm de diámetro y 0.2 a 3-4 μm de largo y poseen tres formas básicas; los cocos (bacterias de forma esférica); los bacilos (bacterias de forma cilíndrica) y las espiroquetas (bacterias con forma de espiral). La observación microscópica de las bacterias por medio de la tinción de Gram revela su tamaño, morfología y tipos de agrupaciones, características que son de ayuda para la identificación bacteriana.

Las Gram-negativas (se tiñen de color rosa) y presentan dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared celular de peptidoglucano, mientras que las bacterias Gram-positivas (se tiñen de color violeta), presentan sólo una membrana lipídica y la pared de peptidoglucano es mucho más gruesa. Al ser la pared fina, no retiene el colorante durante la tinción de Gram.

BACTERIAS GRAM-POSITIVAS

Cocos Gram-positivos:

Racimos (*Staphylococcus aureus*)
Cadenas (*Streptococcus pneumoniae*)
Tétradas (*Micrococcus sp.*)

BACTERIAS GRAM-NEGATIVAS

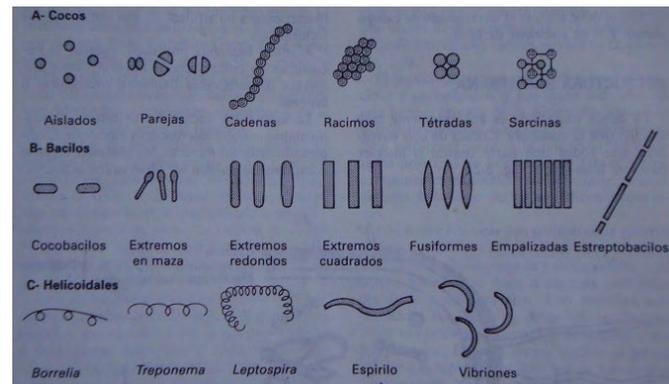
Cocos Gram-negativos

Diplococos (*Neisseria sp*)
Cocobacilos (*Acinetobacter*)
Bacilos finos (E.coli)

**Fig.
1.
Mor
fología
bacteri
ana**

Liébana U. Microbiología oral. Pp.13

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA ODONTOLOGÍA FORENSE



En el año de 1768 Paúl Revere, practicó la Odontología de 1768 a 1778, y fue importante por su papel en la guerra de independencia de los E.U.A., ya que fue el primer dentista que hizo una identificación en un siniestro ocurrido cerca del río Ohio, entre las víctimas identifica a un grupo de personas, basándose en trabajos dentales que el mismo les había practicado.9

En 1897, el médico cubano Oscar Amoedo se encontraba en la ciudad de Paris, Francia realizando sus estudios de postgrado en Estomatología, en el Bazar de la Caridad; es en ese año que sucede un incendio de grandes dimensiones, en el cual mueren calcinadas muchas personas. La identificación visual se torno difícil debido a que muchos estaban mutilados y tenían intensas quemaduras. Se identificó por medio de trozos de ropa y por efectos personales, cuando quedaron 30 cadáveres que no podían ser identificados, el cónsul de Paraguay sugirió que debían llamarse a los dentistas de las personas que faltaban por identificar para que pudieran ser identificados por métodos Odontológicos; él registró los procedimientos y observaciones de los dentistas y concluyó que era necesario

establecer un sistema internacional de identificación Estomatológica, con una simbología y nomenclatura universal. 9

Presentando de esta manera su trabajo "FUNCIÓN DE LOS DENTISTAS EN LA IDENTIFICACION DE LAS VICTIMAS DE LA CATÁSTROFE DEL BAZAR DE LA CARIDAD", PARiS, 4 DE MAYO DE 1897". Motivo por el cual se le considera el padre de la Estomatología Forense.

En México en 1971, en la Procuraduría de Justicia del Distrito Federal el procurador y el director de Servicios periciales comienzan a desarrollar técnicas de identificación en varios cuerpos teniendo resultados satisfactorios. En el año de 1974, el Servicio Médico Forense del D.F., se crea el departamento de Odontología Forense. 10

Actualmente el departamento de identificación del SEMEFO del D.F. realiza la autopsia oral de aproximadamente 800 cadáveres anualmente, siendo por lo tanto un área de información e identificación Estomatológica Forense muy importante para el país y Latinoamérica. 10

ODONTOLOGÍA FORENSE

La odontología legal es la ciencia o disciplina que aplica sus conocimientos técnicos a requerimientos de la justicia y colabora en lo inherente a la legislación del ejercicio de la odontología.

La odontoestomatología forense, según LOZANO 9, tiene como objetivo primordial el resolver determinados problemas judiciales mediante el aporte de los conocimientos odontológicos y estomatológicos.

Las especiales características de la cavidad bucal y las estructuras que la componen la hacen ideal para la identificación cuando el resto de los signos identificatorios biológicos se han perdido o están muy deteriorados, tal es el

caso de grandes desastres en masa, incendios, accidentes en medios de transportes, grandes explosiones.

La identificación es el proceso mediante el cual se recogen y agrupan ordenadamente las diferentes características de una persona. ¹

TANATOLOGÍA

Es el estudio de los métodos de examen del cadáver y de las transformaciones que sufre. ¹¹

FENÓMENOS CADAVERÍCOS ¹²

FENÓMENOS CADAVERÍCOS TEMPRANOS

ENFRIAMIENTO

Con la muerte la producción de calor se detiene y la temperatura desciende hasta equilibrarse con la del medio ambiente, esto suele ocurrir entre 15 y 20 horas en promedio. Se inicia en las partes expuestas (cara y manos), luego en los miembros, pecho, dorso, luego el vientre, cuello, axilas y finalmente vísceras abdominales.

En las primeras 12 horas la pérdida de calor es de 0.8 a 1 grado centígrado por hora y a razón de 0.3 a 0.5 grados centígrados por cada hora en las siguientes 12 horas. 1

DESHIDRATACIÓN CADAVÉRICA

Se debe a la pérdida de agua por evaporación. Los principales signos se encuentran en los ojos y son:

El ojo pierde rápidamente su turgencia; la córnea se vela y después se vuelve opaca, debido al plisado de las capas celulares en relación con la retracción del globo ocular transparentándose la esclerótica; la desecación hace aparecer a la coroides negra (mancha esclerótica).

Otros signos de deshidratación son la desecación de los labios, el glande y la vulva, en áreas de la piel expuestas al medio ambiente se forman apegaminamientos que se producen cuando la epidermis ha sido desprendida, es determinada también por la desecación de la dermis después de la muerte.

LIVIDECES CADAVÉRICAS

Denominadas livor mortis son las machas rojo-vinosas que se ven en la superficie de la piel, debidas a la acumulación de la sangre en las partes declives.

Son visibles a partir de las 3 horas de la muerte y obedecen a cambios de posición en las primeras doce horas (varían con los cambios de posición).

En las segundas 12 horas ya no desaparecen ni cambian y pueden formarse nuevas livideces con los cambios de posición que desaparecen con facilidad; después de 24 horas ya no se forman más.



Fig. 2. Lividez cadavérica

Fuente directa

RIGIDEZ CADAVÉRICA

También llamado rigor mortis, es el estado de endurecimiento y rigidez de los músculos que suceden postmortem.

Comienza a ser evidente a partir de las 3 horas de la muerte, inicia en los músculos pequeños de la cara (párpados, de la masticación), progresa al cuello, tórax, miembros superiores y finalmente abdomen y miembros inferiores. Suele ser completa entre las 12 a 15 horas después de las cuales desaparecen en el mismo orden.

Su desaparición completa coincide con el inicio de la putrefacción, lo que ocurre entre las 24 y 30 horas después de la muerte.

FENÓMENOS CADAVÉRICOS TARDÍOS

Son de dos clases los destructores y los conservadores, que a la vez tienen subclases:

DESTRUCTORES

Pertenece a este primer grupo la autólisis, la putrefacción y la antropofagia cadavérica que son:

AUTÓLISIS

Es el conjunto de procesos anaeróbicos de fermentación producida por enzimas propias del cuerpo sin intervención de las bacterias, por ejemplo la hemólisis (destrucción de la sangre) comienza a las 2 o 3 horas.

ANTROPOFAGIA CADAVERICA

Es la destrucción del cadáver debido a la acción de animales:

Moscas: nariz, boca, ano.

Hormigas y cucarachas: piel.

Ratas: partes blandas de cara y manos.

Perros y lobos: Miembros inferiores.

Peces pequeños: orejas, párpados y labios.

Cuervos: cara y cabeza.



Fig.3 Antropofagia cadavérica

Fuente directa

FENÓMENOS CADÁVERICOS DE CONSERVACIÓN¹²

MOMIFICACIÓN

Se produce en un lapso de uno a doce meses, con la desecación del cuerpo, por una rápida deshidratación y pérdida de peso, que impide el desarrollo de los

gérmenes productores de la putrefacción, conservando las formas exteriores del cuerpo; se puede observar el encogimiento de los tejidos y como se torna en color pardo con matices anémicos y congestionados.

SAPONIFICACIÓN

Es la transformación de las grasas que se dividen hacia grasas neutras que conducen a glicerina y ácidos grasos libres que son destruidos o disueltos; los ácidos reaccionan con el oxígeno en forma de saponificación (transformándose en jabón insoluble), con los iones calcio, magnesio y amonio, que se difunden en todos los tegumentos, en un período más o menos largo de putrefacción, ante sustancias nitrogenadas en un medio húmedo, con propiedades intermedias entre la grasa y la cera, característica que le da el nombre.



Fig.4 Saponificación

Fuente directa

CORIFICACIÓN

Es la transformación cadavérica de aspecto a cuero recién curtido, de color gris amarillento, con tegumentos resistentes al corte, con reducción del tejido celular subcutáneo.



Fig. 5 Corificación

Fuente directa

PUTREFACCIÓN ¹²

Es la descomposición de las materias orgánicas del cadáver por acción de las bacterias. Después de la muerte las bacterias migran desde el intestino o desde heridas e invaden todo el organismo a través de los vasos sanguíneos (arterias y venas). Comienza entre las 24 y las 30 horas, en el feto y recién nacidos inicia por las fosas nasales y los ojos, en el niño y en el adulto por el abdomen.

Consta de varias fases o períodos:

Fase Cromática: Representada por la mancha verde abdominal, seguida por la visualización de la red venosa abdominal o veteado venoso (debido a la infiltración bacteriana). Inicia con la intervención de aerobios facultativos (*Serratia liquefaciens*, *Peptococcus magnus*, *Vibrio cholerae*) productores de ácido sulfúrico, los cuales en ésta fase transforman sus subproductos (ácido carbónico, ácido sulfhídrico y amoníaco) en hidrógeno sulfurado; el cual da el olor característico a podrido. ¹³

La putrefacción se detecta por fetidez pútrida entre las 18 a las 24 horas del deceso; se dice que las temperaturas bajas o muy altas son incompatibles con la putrefacción. ¹⁴



Fig. 6 Fase cromática
Fuente directa

Fase Enfisematosa: Es el resultado de la acción de gérmenes anaerobios que son productores de gas, se forman vesículas oscuras (hasta ampollas de gran tamaño) en la piel. Se hincha el abdomen, la cara, el escroto, hay protuberancia del recto, los ojos y la lengua.



Fig. 7 Fase enfisematosa
Fuente directa

Fase Colicuativa: Consiste en la licuefacción (ablandamiento y destrucción) de los tejidos blandos.

Fase Reducción Esquelética: Se alcanza aproximadamente a los 5 años.

Se inicia con la acción de las bacterias aeróbicas, tales como *Bacillus subtilis*, *Bacillus fluorescens* y *Proteus vulgaris* que consumen el oxígeno rápidamente

para que inicien los aerobios facultativos *Bacillus putrificus coli*, *Bacillus liquefacens magnus* y *Vibrio septicus* que terminan de consumir el oxígeno para que inicie el desarrollo de la máxima acción desintegradora. 15

BACTERIOLOGÍA DE LA PUTREFACCIÓN

Los gérmenes responsables de la putrefacción pueden proceder directamente del exterior a través de la boca, nariz y órganos respiratorios. Pero el papel principal es el desempeñado por los gérmenes existentes en el tramo intestinal, cuya flora es relativamente fija.

Según se deduce de los trabajos experimentales 16, la putrefacción se inicia por la acción de las bacterias aerobias (*Bacillus subtilis*, *Bacillus fluorescens*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia Coli*), que absorben el oxígeno con gran rapidez. A continuación se desarrollan ciertos gérmenes aerobios facultativos (*Bacillus putrificus coli*, *Bacillus liquefaciens magnus*, *Vibrio septicus*), que acaban de consumir el oxígeno, permitiendo el desarrollo de los anaerobios, que se consideran como los de máxima acción desintegrativa (*Clostridium perfringens*, *Bacillus putridus gracilis*, *Clostridium magnum* y *Clostridium sporogenes*, principalmente. (ver TABLA 3,4)

Generalmente los microorganismos, inician su diseminación penetrando a través del tubo digestivo, con desorganización de las células rompiendo la unión intercelular endotelial, gracias a las diastasas las cuales son enzimas que catalizan la hidrólisis del almidón iniciando el proceso de fermentación bacteriana, penetrando a las venas, arterias y linfáticos del vientre, creando gas que da lugar a la verdadera circulación posmortem, diseminándose a todo el organismo. No se puede olvidar a los gérmenes patógenos responsables de la muerte y que participan en la putrefacción, como suele

acontecer con el *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* y *Salmonella typhimurium*.¹²

La técnica utilizada para toma de muestras en un estudio bacteriológico en el 2006 fue la descrita por *Iceberg* y *Bennett*¹⁴ y posteriormente se procedió a realizar el cultivo de las mismas.

Las muestras se introdujeron en tubos de tioglicolato (medio de enriquecimiento), y se trasladaron para el laboratorio de microbiología para su incubación a 37 °C durante 24 h.³ En caso de las muestras inoculadas en tioglicolato se realizaron lecturas diarias y al observar turbidez se efectuaron resiembras en placas; para su posterior observación y análisis a las 24 horas de la siembra.

INFECCIÓN CRUZADA

Se define como la transmisión de agentes infecciosos entre pacientes y el personal que les proporcionan atención en un entorno clínico. Ello puede ser

resultado del contacto directo, persona a persona, o indirecto, mediante objetos contaminados llamados fomites. La transmisión de una persona a otra requiere de: una fuente de infección (un portador, un convaleciente, un paciente en etapa prodrómica); el vehículo por el que los agentes infecciosos se transmiten (sangre, secreciones, saliva, o bien instrumentos contaminados con ellos); o una vía de transmisión (inhalación). 17

Los principales microorganismos que producen infección cruzada son:

Acinetobacter, VIH, *Pseudomona aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, Hepatitis A, B, C, *Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida sp.*, *Aspergillus sp.*, *Enterococcus sp.* y Rotavirus. (Ver TABLA 5)

RESERVORIOS Y FUENTES

- Humanos (personal de salud)
- No humanos (reservorios y fuentes ambientales): sistemas de ventilación (*Aspergillus sp.*, *Legionella*), agua (*Pseudomona aeruginosa*) las paredes y pisos no son reservorios habituales a menos que acumulen suciedad suficiente como para albergar microorganismos en gran cantidad.

VÍAS DE TRANSMISIÓN

Contacto:

Es la forma más común. Puede darse contacto a través de la piel (de aquí la importancia del lavado de manos) o a través de grandes gotas respiratorias que pueden viajar unos pocos metros. Ej.: *Bacillus pertussis*, *Neisseria meningitidis*, Adenovirus y Parainfluenza.

Vía aérea:

Se refiere a la diseminación de microorganismo por vía de pequeñas gotas que pueden permanecer en el aire por largos períodos de tiempo.

BIOSEGURIDAD

Es el conjunto de medidas preventivas que tienen como objeto proteger la salud y seguridad personal de los profesionales de salud frente a los diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos. 17

Las infecciones cruzadas pueden ser provocadas por microorganismos de cualquier especie (bacterias, virus, hongos, etc.); es por ello que cualquier medida que se adopte para evitar su diseminación dentro de los servicios médicos forenses no basta.

Es de suma importancia que el odontólogo conozca y aplique los procedimientos adecuados de esterilización, así como el uso sin menosprecio de las barreras de protección y prevención de infecciones cruzadas. 18

PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD

A) Universalidad: Implica considerar que toda persona puede estar infectada. Asimismo, considerar todo fluido corporal como potencialmente contaminante. Todo el personal debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes, estando o no previsto el contacto con sangre o cualquier otro fluido corporal del paciente. Estas precauciones, deben ser aplicadas para TODAS las personas sin excepción ni distinción, independientemente de presentar o no patologías.

B) Uso de barreras: Comprende el concepto de evitar la exposición directa a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales adecuados que se interpongan al contacto de los mismos. La utilización de barreras (bata, lentes, cubreboca, guantes) no evitan los accidentes de exposición a estos fluidos, pero disminuyen las consecuencias de dicho accidente. ¹⁹

C) Medios de eliminación de material contaminado: Comprende el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados a través de los cuales los materiales utilizados en la atención de pacientes, son depositados y eliminados sin riesgo de contagio por mal manejo de éstos.²⁰

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas consisten en actuar a nivel de la fuente, el reservorio, la transmisión y el huésped susceptible. ¹⁸

Actualmente se recomiendan precauciones estándar y tres categorías de precauciones de transmisión para ciertos patógenos de importancia epidemiológica.

1. Precauciones estándar: se aplica a todos los pacientes y es la estrategia primaria para un control exitoso de la infección cruzada. Se aplican a la sangre, todos los fluidos corporales, secreciones y excreciones, piel no intacta y membranas mucosas, disminuyendo por tanto el riesgo de infecciones de fuentes tanto conocidas como no conocidas.

2. Precauciones para la transmisión por vía aérea: usado para agentes que son fácilmente dispersables y transmisibles por pequeñas gotas respiratorias ($\leq 5\mu\text{m}$ de diámetro). Ej.: tuberculosis, varicela, sarampión.

3. Precauciones para la transmisión por grandes partículas: estas son transportadas generalmente por cortas distancias. Ej.: *Haemophilus influenzae*, *Neisseria meningitidis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Bacillus pertussis*, *Yersinia pestis*, *Mycobacterium pneumoniae*, *Staphylococcus pyogenes*, Adenovirus, Influenzavirus, Parvovirus B19, rubéola.

4. Precauciones de contacto: para reducir el riesgo de contacto directo o a través de objetos inanimados o sustancias capaces de llevar microorganismos infecciosos y transferirlos de un individuo a otro (fomites); como: ropa, cabello, papel, monedas, trapeadores, aire, anteojos, agua; entre otros.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diversos estudios en la literatura refieren cuales son los microorganismos encontrados postmortem en distintos estadios cadavéricos abarcando la totalidad del cadáver; sin embargo, no existe ninguna referencia sobre los cambios que existen específicamente en la microbiota bucal, dada esta circunstancia consideramos importante realizar este estudio; para que en posteriores investigaciones se puedan manifestar las consideraciones de bioseguridad para este rubro en particular.

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio se realizará con el fin de determinar las posibles alteraciones de la microbiota bucal postmortem; así como el de desarrollar e implementar una línea de investigación en el área microbiológica bucal con un enfoque de tipo forense y así dar a conocer a los cirujanos dentistas de práctica general una rama muy importante pero poco apreciada de la odontología la cual es la estomatología forense.

Así mismo a los odontólogos que se desenvuelven en este medio pueden desarrollar diversos análisis sobre las posibles infecciones que pueden ser causadas por microorganismos de la cavidad bucal e implementar en su ámbito laboral medidas adecuadas de bioseguridad.

OBJETIVOS

- **GENERAL:** Determinar los microorganismos de la microbiota bucal, así como sus posibles alteraciones en los diferentes estadios cadavéricos.
- **ESPECÍFICOS**
 - Identificar los microorganismos presentes en la cavidad bucal en los diferentes estadios cadavéricos en cadáveres de 18 a 50 años de cualquier sexo que ingresan al Servicio Médico Forense (SEMEFO) del Distrito Federal en calidad de desconocidos.
 - Mencionar algunas medidas preventivas para evitar riesgos infectocontagiosos y/o de infecciones cruzadas en el personal operativo de odontología forense.

METODOLOGÍA:

TIPO DE ESTUDIO:

Se realizará un estudio de tipo descriptivo, prospectivo y transversal.

MATERIAL

10 cadáveres ingresados al Servicio Médico Forense del Distrito Federal (SEMEFO DF) en calidad de desconocidos al departamento de identificación

- 10 medios de transporte Stuart modificado con 1 hisopo.
 - 10 hisopos de algodón estériles.
 - 10 medios de enriquecimiento tioglicolato sin dextrosa y sin indicador.
 - 10 portabjetos
 - Colorantes para la tinción de Gram (cristal violeta, lugol, alcohol acetona, fucsina básica).
 - 8 sobres de Gaspak para anaerobiosis
 - 20 medios de Agar sangre ²¹
 - 20 medios de Agar *salmonella y shigella* ²¹
 - 20 medios de Agar CDC (cultivo para anaerobios obligados propuesto por el Center for Disease Control) ²¹
 - 20 medios de Agar micosel ²¹
 - 20 medios de Agar ENDO (Agar fucsina para coliformes) ²¹
 - 20 medios de Agar estafilococos 110 ²¹
 - 20 medios de CRT bacteria ²²
-
- Bata
 - Cubrebocas
 - Guantes de látex

- 2 Hieleras para transportación de muestras
- Encendedor
- Mechero de Bunsen
- Microscopio óptico
- Aceite de inmersión
- Incubadora
- Pinzas de curación
- Agua destilada
- Campo quirúrgico
- Refrigerador
- Gradilla para transportar muestras
- Asa metálica de platino
- Jarra para anaerobiosis
- Cámara fotográfica
- Etiquetas
- Bolígrafo de tinta indeleble

MÉTODO:

En el estudio de acuerdo con el protocolo (Ver ANEXO 1), se seleccionaron 10 cadáveres de sexo indistinto entre 18-50 años de edad que ingresaron al SEMEFO DF en calidad de desconocidos; a los cuales se les tomaron muestras

de la cavidad bucal (Ver TABLA 1), mencionado su estadio cadavérico y cronotanatodiagnóstico.

En dicha institución se procedió a realizar la toma de muestras de los occisos, previamente utilizando las medidas de seguridad correspondientes como son: el uso de bata quirúrgica, guantes rojos de látex y cubrebocas; ya cumpliendo dichos requisitos, se extrajeron los cadáveres del refrigerador y se colocaron en una plancha metálica individual para facilitar su acceso; en una mesa aparte se pusieron todos los materiales a utilizar en orden y se etiquetaron por número.



Fig. 8 Cadáver en refrigerador

Fuente directa

Posteriormente, se realizaron los frotis en los portaobjetos y se fijaron por el método de calor.

Después se efectuó la siembra en el medio de cultivo CRT bacteria IVOCLAR 21 en cual se realizaron los siguientes pasos:

1. Extraer el porta-agar del tubo de prueba
2. Colocar una tableta de NaHCO_3 en la base del tubo y agregar 2 gotas de agua destilada para la liberación de CO_2
3. Retirar con cuidado las láminas protectoras de ambas superficies de agar; no tocar las superficies de agar.

4. Humectar completamente ambas superficies con ayuda de un hisopo, sin arañar las mismas.
5. Volver a colocar el porta-agar de nuevo en el tubo y cerrarlo bien.
6. Utilizar un bolígrafo indeleble para anotar la fecha y el número de muestra (cadáver)

Finalmente se embalaron para su transporte al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología UNAM.



Fig. 9 Cultivo en CRT bacteria (IVOCLAR) 21

Se continuó con la toma de las muestras obtenidas con el hisopo de algodón contenido en el medio de transporte Stuart 22 modificado, el cual servirá para el cultivo de las mismas en aerobiosis.



FIG. 10 Medio de transporte Stuart modificado

Fuente directa

Finalmente se sembraron las muestras en el medio de enriquecimiento de Tioglicolato 22, para ser trasladadas.



FIG. 11 Medio de enriquecimiento de Tioglicolato

Fuente directa

Las muestras fueron trasladadas en hieleras de unisel tardándose aproximadamente 30 minutos en llegar al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología UNAM.

Ya en el laboratorio, se procedió a la incubación conjunta de las muestras contenidas en el Agar CRT bacteria 21 24 hrs. por 35 +/- 2°C, para su posterior observación comparando la densidad de las colonias de los *Streptococcus mutans* y de los lactobacilos con los correspondientes gráficos del cuadro modelo adjunto; y las de Tioglicolato por 24-48 hrs. a 35 +/- 2°C para ser resembrados en los agares mencionados.

Se efectuó la siembra de las muestras en los 6 medios de cultivo (Agar sangre, Agar CDC, Agar ENDO, Agar micosel, Agar *salmonella* y *Shigella*, Agar *estafilococos 110*), utilizando los 6 cultivos diferentes por muestra de cadáver que en total son 140 muestras (incluyendo CRT bacteria IVOCLAR), de las cuales 80 se realizaran en cultivo aeróbico y 60 en cultivo anaeróbico; y se incubarán 24–48 hrs. a 35 +/- 2 °C, para su posterior observación. (Ver TABLA 2)



Fig. 12 Medios de cultivo utilizados
Fuente directa

Se realizó la siembra de las colonias que se encuentran en el medio de transporte Stuart modificado, mediante el método de siembra en estría cruzada, para su cultivo en aerobiosis 24 hrs. a $35 \pm 2^\circ\text{C}$.



Fig. 13 Siembra por estría cruzada
Fuente directa

Hecho este paso se efectuó la tinción de los frotis originales con la técnica de Gram 4, la cual consiste en:

- 1.- Una vez fijado el extendido cubrir la superficie con cristal violeta (colorante primario) y dejar en contacto durante 1 minuto.
- 2.- Lavar con abundante agua.
- 3.- Cubrir con lugol (mordiente) durante 1 minuto.
- 4.- Lavar con agua.
- 5.- Inclinar el portaobjeto y dejar gotear el alcohol acetona (decolorante) hasta que el preparado deje de perder el color.
- 6.- Lavar con agua.

- 7.- Cubrir el preparado con fucsina básica (contracolor) durante 1 min.
- 8.- Lavar con agua.
- 9.- Dejar secar el preparado al aire.
10. Observar con objetivo de inmersión.



Fig. 14 Tinción de Gram

Fuente directa

En el caso del cultivo por anaerobiosis, se utilizaron las muestras que se encuentran en el

medio de enriquecimiento de Tioglicolato posterior a su resiembra por estría utilizando el asa metálica en los me

cutó la Fuente directa os para

ser incubados en la jarra para anaerobiosis utilizando los sobres Gaspak con la siguiente técnica:



fig. 15 y 16. Turbidez de los cultivos en tioglicolato

Fuente directa

1. Colocar las placas o tubos inoculados en la gradilla. Abrir rasgando por la esquina del sobre a lo largo de la línea punteada y colocarlo en el clip de la gradilla con el lado del sobrecito del catalizador hacia afuera.
2. Abrir un indicador anaerobio seco GasPak y colocar en el clip pequeño de la gradilla del sistema GasPak. Colocar la gradilla en la jarra GasPak.
3. Añadir 10 ml. de agua de grifo, destilada o desionizada a través de la apertura/corte del sobre. Utilizar una pipeta o jeringa, insertando sólo la punta en la apertura.

4. Cerrar la jarra GasPak rápidamente después de activar el sobre y ajustar con los dedos la abrazadera de la tapa. Incubar en condiciones adecuadas para los organismos que se cultiven, pero a no más de 42 °C.

5. Después de su utilización, abrir la jarra y dejar airear aproximadamente 15 segundos antes de quitar la gradilla con su contenido. No manipular el sobre GasPak Plus hasta después de retirar la gradilla de la jarra.

En el plazo de 2 hrs. de incubación a 35 +/-2°C, la concentración de dióxido de carbono es superior al 4 pero menor del 10%. El indicador anaerobio seco de azul de metileno GasPak se decolora dentro de las 9 hrs. a 35 +/-2°C.

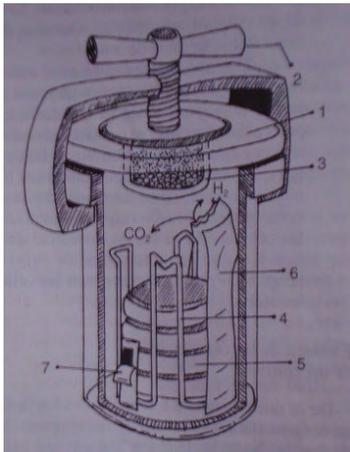


FIG.17 y 18 JARRA DE ANAEROBIOSIS

Negroni M. Microbiología estomatológica. Pp. 492

Fuente directa

- 1.- Tapa
- 2.- Abrazadera
- 3.- Soporte con catalizador
- 4.- Soporte con placas de Petri

- 5.- Placas de Petri
- 6.- Sobre con reactivo para anaerobiosis
- 7.- Indicador para anaerobiosis

Posteriormente se realizaron frotis de los cultivos en anaerobiosis para observar su tinción así como la morfología, color, textura, tamaño y hemólisis de las colonias.

POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA:

Se utilizaron muestras de la cavidad bucal de 10 cadáveres de sexo indistinto en un rango de edad de 18 a 50 años ingresados al Servicio Médico Forense del Distrito Federal (SEMEFO DF) en calidad de desconocidos al departamento de Identificación; los cuales se seleccionaran de acuerdo a los criterios de inclusión, se anotará la causa de muerte y el cronotanatodiagnóstico de cada uno de ellos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Cadáveres de sexo indistinto de 18 a 50 años de edad.
- Cadáveres que ingresan al SEMEFO DF como desconocidos al departamento de Identificación.
- Cadáveres recientes íntegros, fragmentados y/o mutilados (que presenten porción cefálica).
- Cadáveres en estado de putrefacción en período cromático y enfisematoso.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Infantes de 0 A 17 años.
 - Hábitos alimenticios
 - Hábitos de higiene
 - Hábitos ocupacionales
-
- Períodos cadavéricos de: adipocira, corificación, momificación y esqueletización.
 - Cadáveres carbonizados.

ASPECTOS ÉTICOS:

En los capítulos I y V de la Ley General de Salud en sus artículos 313, 314, 346, 347 y 350 ²³ se mencionan las siguientes regulaciones sobre las disposiciones y usos de los cadáveres humanos:

- Se entiende como cadáver al cuerpo humano en el que se haya comprobado la pérdida de la vida;
- Los cadáveres no pueden ser objeto de propiedad y siempre serán tratados con respeto, dignidad y consideración.

Y se clasifican como Personas conocidas, y personas desconocidas.

Los cadáveres no reclamados dentro de las setenta y dos horas posteriores a la pérdida de la vida y aquellos de los que se ignore su identidad serán considerados como de personas desconocidas.

Para la utilización de cadáveres o parte de ellos de personas conocidas, con fines de docencia e investigación y siempre y cuando se trate de cadáveres de personas desconocidas, las instituciones educativas podrán obtenerlos del Ministerio Público o de establecimientos de prestación de servicios de atención médica o de asistencia social.

RECURSOS:

- HUMANOS: 10 cadáveres ingresados al departamento de Identificación del SEMEFO como desconocidos.

- INSTITUCIONALES:
 - SEMEFO DF Departamento de identificación.
 - Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

- FINANCIEROS: El estudio será financiado por el tesista.

RESULTADOS

Para determinar los microorganismos presentes en la cavidad bucal de las 10 muestras de cadáveres, se realizó la compilación final de las muestras (Ver TABLA RESULTADOS 1); posteriormente se realizaron y observaron los frotis tomados de boca de los cadáveres encontrados en el SEMEFO predominando los bacilos Gram negativos, cocos Gram positivos, pseudomicelios, cocos en racimos Gram positivos y bacilos Gram positivos. (Ver TABLA RESULTADOS 2)

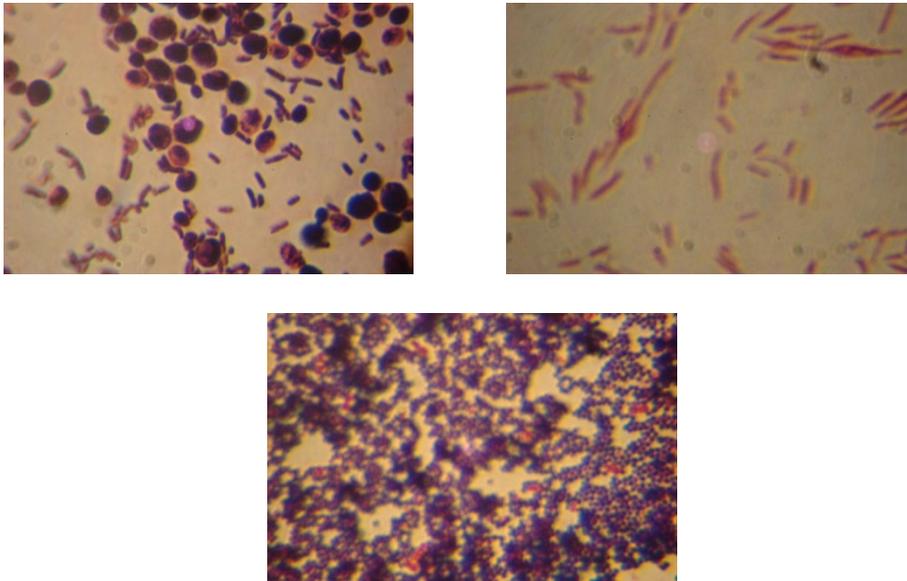


Fig. 19-20-21 Bacilos, pseudomicelios y cocos Grampositivos

Fuente directa

Se realizaron los cultivos en aerobiosis en los cuales se determinaron los microorganismos aislados más frecuentes como *Candida sp*, Enterobacterias, *Streptococcus sp*; *Staphylococcus sp*. y Lactobacilos (Ver GRÁFICA 2), los cuales se hallaron en todas las muestras (Ver TABLA RESULTADOS 5); se determinó presuntivamente que se trata de dichos microorganismos dadas las características macroscópicas de las colonias (color, tamaño, textura y hemólisis) así como su tinción y morfología bacteriana. (Ver TABLA RESULTADOS 3).

El desarrollo en las colonias fue principalmente en los medios de cultivo de Agar sangre y Agar Micosel (Ver GRÁFICA 4).

El total de microorganismos aerobios fue de un 55.71 % mientras que el de los anaerobios fue de 44.29 % con lo cual se podría concluir que los microorganismos aerobios son los más encontrados postmortem. (Ver GRÁFICA 1)

Las colonias y cultivos más representativos de microorganismos aerobios se encontraron en las muestras 1,3 y 4 (Ver TABLA RESULTADOS 3); en los cuales se desarrollaron colonias de *Escherichia coli*, *Candida sp*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp*.



Fig. 22 Agar ENDO
Fuente directa



Fig. 23 Agar micosel
Fuente directa



Fig. 24 Agar
Estafilococos 110
Fuente directa

Los cultivos en anaerobiosis, fueron positivos en todos los casos para Enterobacterias y Lactobacilos principalmente (Ver GRÁFICA 3), encontrando unos casos aislados para *Candida sp* 24 y *Streptococcus sp*.

El desarrollo en las colonias fue principalmente en los medios de cultivo de Agar sangre y Agar CDC (Ver GRÁFICA 5).

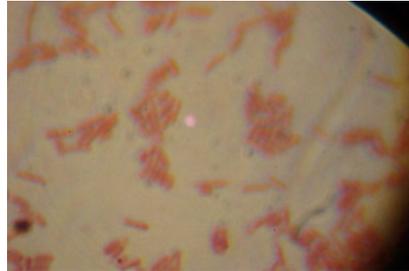


Fig. 27 Pseumicelios y bacilos Gram negativos
Fuente directa

En los medios de cultivo CRT bacteria ²¹ todas las muestras resultaron negativas para *Streptococcus mutans*, pero no así para los *Lactobacilos* los cuales mostraron densidades de 1 al 4. (Ver TABLA RESULTADOS 5); alcanzando la mayor densidad en las muestras tomadas de la mucosa oral que en las tomadas en las superficies dentales.



**Fig. 28 CRT
bacteria
Fuente directa**



**Fig. 29
Lactobacilos
IVOCLAR 21**

CONCLUSIONES

Basándonos en los resultados podemos concluir que los microorganismos aerobios facultativos son los predominantes en la cavidad bucal postmortem principalmente en el período enfisematoso de la putrefacción, como las Enterobacterias, *Staphylococcus sp*; *Candida sp* y *Streptococcus sp*; los cuales si son patógenos para el hombre; para poder realizar recomendaciones a los odontólogos forenses sobre la toma de medidas necesarias para evitar una infección cruzada, se necesita un estudio más amplio y con mayor número de muestras.

En el caso de microorganismos patógenos específicos de la cavidad bucal como *Streptococcus mutans*, no se encuentran en ninguna fase de putrefacción así como tampoco en cadáveres recientes, lo cual nos lleva a concluir que con el proceso de la muerte se eliminan todos los nutrientes para el crecimiento de tal bacteria; aunque no así para los lactobacilos, los cuales se encontraron en todas las muestras pero no causan riesgo alguno o patología.

El resultado de las muestras es presuntivo ya que no se puede determinar un 100 % la especie del microorganismo; para tal efecto se necesitarán pruebas complementarias de tipo bioquímicas y moleculares para determinarla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas A. Medicina Legal.5ªed. Editorial Trillas,2005. Pp. 71,89-120,
2. Dr Arpad A. Vass Senior. Beyond the grave-understanding human decomposition. Bethel Valley Road, X-10, Bldg 4500S, Rm E 148, MS 6101, Oak Ridge, TN 37831-6101, USA.
3. Iglesias M; Walwyn V. Estudio bacteriológico en pacientes fallecidos por hechos violentos. Revista cubana de medicina militar 2006; 35(2)
4. Negroni M. Microbiología Estomatológica. Editorial Panamericana,1999. Pp. 187-189, 317-363,488
5. Liébana J. Microbiología Oral. Editorial Mc Graw Hill Interamericana,1997. Pp. 393-409, 543
6. Jorn A; Bruce J. Journal of clinical microbiology. Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. Nov 2005 p. 5721-5732 Vol. 43, No. 11
7. Samoranayake L.P. Essential Microbiology for dentistry. Editorial Churchill Livingstone, 1996. Pp.41-273
8. Delgado A. Laboratorio de Microbiología. 1ª ed. Editorial Interamericana, 1994. Pp. 8-341
9. Lozano A. Estomatología Forense.1ª ed. Editorial Trillas, 2007. Pp.9-14, 85-87
10. Briseño B. Estomatología forense en la identificación humana. Departamento de identificación del Servicio Médico Forense del D.F.

11. Gutiérrez A. Manual de ciencias forenses y criminalística. 1ª edición. Editorial Trillas, 2008. Pp.75-78
12. Knight B. Medicina Forense de Simpson. Editorial Manual Moderno, 1994. Pp.179-182
13. Quiryneen M, Van Eldere J, Pauwels M, Bollen C, Van Steenberghe D. In vitro volatile sulfur compound production of oral bacteria in different culture media. Quintessence Int 1999; 30 (5): 351-6.
14. Castellanos J. Apuntes de medicina legal. Tomo II: Fisiopatología. Ediciones Calíope. México. 1998. Pp.350-355
15. Koneman W. Diagnóstico microbiológico. 6ª edición. Editorial Panamericana, 2008. Pp. 46-48
16. Gisbert C. Medicina legal y Toxicología. 6ª edición. Editorial Masson, 2008. Pp.177-212
17. Bioseguridad e infección cruzada. Revista Odont Moderno 2007; 3(34)
18. Barrancos M. Operatoria Dental. 3ª ed. Editorial Mosby, 1995. Pp.182-192
19. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994, Para la prevención y control de enfermedades bucales, publicada el 6 de enero de 1995
20. Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico infecciosos – Clasificación y especificaciones de manejo.

21. <http://www.ivoclar.com>

22. <http://www.dibico.com>

23. Ley General de Salud. Editorial SISTA. Marzo 2006. Pp.98-99

24. Dumitru Raluca, Hornoby Jacob, Nickerson Kenneth. Defined anaerobic growth medium for studying *Candida albicans* basic biology and resistance to eight antifungal drugs. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, July 2004, p.2350-2354, Vol.4, No.7, American society for microbiology

TABLA 1
PRINCIPALES MICROORGANISMOS DE LA CAVIDAD ORAL Y SU LOCALIZACIÓN

	GÉNERO	ESPECIE	SITIO INTRAORAL
COCOS GRAM POSITIVOS	<i>Streptococcus</i>	<i>S. mutans</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Superficies dentales ❖ Tonsilas ❖ Saliva ❖ Surco gingival ❖ Dorso de lengua ❖ Mucosa bucal ❖ Placa supragingival
		<i>S. viridans</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dorso de lengua ❖ Superficie dental ❖ Mucosa yugal ❖ Placa dental
		<i>S. sanguis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Lengua ❖ Surco gingival ❖ Mucosa yugal
		<i>S. salivarius</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dorso de lengua ❖ Saliva ❖ Superficie dental ❖ Paladar blando

COCOS GRAM POSITIVOS	Streptococcus	<i>S. oralis</i>	❖ Dorso de lengua ❖ Mucosa yugal
		<i>S. mitis</i>	❖ Labios ❖ Paladar ❖ Tonsilas ❖ Superficie dental ❖ Mucosa yugal
		<i>S. milleri</i>	❖ Lengua ❖ Placa dental ❖ Surco gingival ❖ Tonsilas
		<i>S. sobrinus</i>	❖ Superficies libres de órganos dentales
		<i>S. gordonii</i>	❖ Placa subgingival
	Stomatococcus	<i>S. mucilaginosus</i>	❖ Placa subgingival
BACILOS Y FILAMENTOS GRAM POSITIVOS	Acninomyces	<i>A. viscosus</i>	❖ Cálculo dental
		<i>A. naeslundii</i>	❖ Criptas amigdalinas ❖ Cálculo dental ❖ Placa dentobacteriana
		<i>A. odontolyticus</i>	❖ Cálculo dental ❖ Placa dentobacteriana
		<i>A. israelii</i>	❖ Criptas amigdalinas ❖ Cálculo dental
	Lactobacillus	<i>L. acidophilus</i>	❖ Saliva ❖ Dorso de lengua

		<i>L. salivarius</i>	❖ Saliva
	Propionibacterium	<i>P. propionicus</i>	❖ Placa dental ❖ Cálculo dental
		<i>P. acnes</i>	❖ Placa dental ❖ Piel
		<i>P. avidum</i>	❖ Placa dental
COCOS GRAM NEGATIVOS	Neisseria	<i>N. sicca</i>	❖ Orofaringe
		<i>N. flavescens</i>	❖ Orofaringe
		<i>N. subflava</i>	❖ Orofaringe
	Veillonela	<i>V. parvula</i>	❖ Saliva ❖ Dorso de lengua ❖ Placa dental
		<i>V. alcalescens</i>	❖ Saliva ❖ Dorso de lengua ❖ Placa dental
BACILOS GRAM NEGATIVOS ANAEROBIOS FACULTATIVOS Y CAPNOFILICOS BACILOS	Haemophilus	<i>H. aphrophilus</i>	❖ Placa subgingival ❖ Encía ❖ Surco gingival
		<i>H. paraphrophilus</i>	❖ Placa dental
		<i>H. parahaemolyticus</i>	❖ Orofaringe
		<i>H. segnis</i>	❖ Faringe ❖ Placa dental
	Actinobacillus	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	❖ Placa supra y subgingival ❖ Mucosa bucal
	Eikenella	<i>E. corrodens</i>	❖ Orofaringe
	Capnocytophaga	<i>C. ochiacea</i>	❖ Surco gingival

		<i>C. gingivalis</i>	❖ Surco gingival ❖ Encía
		<i>C.sputigena</i>	❖ Surco gingival
BACILOS GRAM NEGATIVOS AEROBIOS OBLIGADOS	<i>Porphyromonas</i>	<i>P. gingivalis</i>	❖ Surco gingival ❖ Lengua ❖ Amígdalas ❖ saliva
		<i>P. asaccharolytica</i>	❖ Surco gingival ❖ Lengua ❖ Amígdalas ❖ saliva
		<i>P.endodontalis</i>	❖ Surco gingival ❖ Lengua ❖ Amígdalas ❖ saliva
	<i>Prevotella</i>	<i>P. intermedia</i>	❖ Surco gingival
		<i>P. melanogénica</i>	❖ Surco gingival
		<i>P. loescheii</i>	❖ Surco gingival
	<i>Fusobacterium</i>	<i>F. nucleatum</i>	❖ Surco gingival
		<i>F. periodonticum</i>	❖ Surco gingival
HONGOS		<i>C. albicans</i>	❖ Lengua ❖ Paladar ❖ Mucosa bucal
		<i>C. tropicalis</i>	❖ Lengua ❖ Paladar ❖ Mucosa bucal

TABLA 2

MEDIOS DE CULTIVO UTILIZADOS

MEDIO	MICROORGANISMOS	COLOR Y FORMA DE LAS COLONIAS
De transporte Stuart modificado		
Medio de enriquecimiento tioglicolato sin dextrosa y sin indicador	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus pyogenes</i> • <i>Streptococcus aureus</i> • <i>Bacteroides fragilis</i> 	La presencia de turbidez indica el crecimiento de los microorganismos
Agar sangre	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus pyogenes</i> 	Colonias puntiformes, con beta hemólisis.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Streptococcus pneumoniae</i> 	Colonias con alfa hemólisis.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus aureus</i> 	Colonias cremosas amarillentas.
Agar CDC	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bacteroides fragilis</i> 	Colonias pequeñas y blancas.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Clostridium sporogenes</i> 	Colonias con doble anillo de alfa hemólisis.
Agar ENDO	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Escherichia coli</i> 	Colonias rojo intenso con brillo metálico.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Enterobacter aerogenes</i> 	Colonias rojo intenso con o sin brillo metálico
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Enterococcus faecalis</i> 	Inhibición parcial o colonias puntiformes
Agar Salmonella y Shigella	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Salmonella typhimurium</i> 	Colonias incoloras con centro negro translúcido.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Shigella flexneri</i> 	Colonias pequeñas incoloras.
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Proteus vulgaris</i> 	Colonias negras con periferia transparente

Agar estafilococos no. 110	• <i>Staphylococcus aureus</i>	Colonias con pigmento amarillo
	• <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Colonias blancas
Agar micosel	• <i>Candida albicans</i>	Colonias blancas cremosas
CRT bacteria	• <i>Streptococcus mutans</i>	Colonias azules
	• <i>Lactobacillus sp.</i>	Colonias blancas

TABLA 3

MICROORGANISMOS QUE PARTICIPAN EN EL FENÓMENO DE LA PUTREFACCIÓN

AEROBIOS	AEROBIOS FACULTATIVOS	ANAEROBIOS
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>B. putrificus coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
<i>B. fluorescens</i>	<i>B. liquefaciens magnus</i>	<i>B. putridus gracilis</i>
<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Vibrio septicus</i>	<i>Clostridium magnum</i>
<i>E.coli</i>	<i>Malassezia sp.</i>	<i>Clostridium sporogenes</i>
<i>Candida albicans</i>		<i>Serratia sp.</i>
<i>Micrococcus ureae</i>		<i>Salmonella sp.</i>
<i>Pseudomona sp.</i>		
<i>Enterobacter</i>		
<i>Klebsiella</i>		
<i>Proteus sp.</i>		

TABLA 4
INFECCION
ES Y/O PATOLOGÍAS QUE PRODUCEN LOS MICROORGANISMOS QUE PARTICIPAN EN LA
PUTREFACCIÓN HUMANA

AEROBIOS	INFECCIÓN Y/O PATOLOGÍA	AEROBIOS FACULTATIVOS	INFECCIÓN Y/O PATOLOGÍA
<i>Bacillus subtilis</i>	Enfermedades diarreicas	<i>B. putrificus coli</i>	Enfermedades diarreicas
<i>B. fluorescens</i>	Enfermedades diarreicas	<i>B. liquefaciens</i> <i>magnus</i>	Enfermedades diarreicas
<i>Proteus vulgaris</i>	Enfermedades diarreicas	<i>Vibrio septicus</i>	Enfermedades diarreicas
<i>E.coli</i>	Enfermedades diarreicas	<i>Malassezia sp.</i>	Pitiriasis versicolor
<i>Candida albicans</i>	Candidiasis	ANAEROBIOS	INFECCIÓN Y/O PATOLOGÍA
<i>Micrococcus ureae</i>	Pericoronitis	<i>C. perfringens</i>	Enfermedades diarreicas
		<i>B. putridus gracilis</i>	Enfermedades diarreicas
<i>Pseudomona sp</i>	Enfermedades diarreicas Neumonía	<i>C. magnum</i>	Endocarditis Meningitis
		<i>Clostridium</i>	Enfermedades

		<i>sporogenes</i>	de vías aéreas
		<i>Serratia sp.</i>	Enfermedades diarreicas
<i>Enterobacter</i>	Enfermedades de vías aéreas	<i>Salmonella sp.</i>	Salmonelosis
<i>Klebsiella</i>	Neumonía Sepsis		
<i>Proteus sp.</i>	Enfermedades de vías aéreas		

TABLA 5
INFECCIONES Y/O PATOLOGÍAS RELACIONADAS CON MICROORGANISMOS DE LA
CAVIDAD ORAL

MICROBIOTA BUCAL	INFECCIÓN Y/O PATOLOGÍA
<i>S. viridans</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Endocarditis bacteriana subaguda ❖ Meningitis aguda ❖ Enfermedades respiratorias
<i>S. sanguis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Enfermedades corneales
<i>S. mitis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Infecciones en heridas ❖ Bacteremia transitoria ❖ Hepatitis colestásica
<i>S. milleri</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Patología pulmonar supurativa ❖ Bacteremia

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Meningitis ❖ Absceso cerebral
<i>S. sobrinus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Enfermedad inflamatoria pélvica ❖ Enfermedades cardiovasculares
<i>S. gordonii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Endocarditis bacteriana aguda ❖ Relacionada con artritis reumatoide
<i>S. mucilaginosus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bacteremia
<i>A. viscosus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Actinomicosis
<i>A. naeslundii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Actinomicosis
<i>A. odontolyticus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Actinomicosis
<i>A. israelii</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Actinomicosis abdominal ❖ Úlceras en cólon e intestino
<i>L. acidophilus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gastritis ❖ Endocarditis
<i>P. propionicus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Infecciones en heridas
<i>N. sicca</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Queratoconjuntivitis ❖ Enfermedad meningocócica
<i>N. flavescens</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Osteomielitis ❖ Nefropatías
<i>N. subflava</i>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Endocarditis infecciosa

<i>V. parvula</i>	❖ Enfermedades del aparato digestivo
<i>H. aphrophilus</i>	❖ Endocarditis subaguda ❖ Conjuntivitis
<i>H. paraphrophilus</i>	❖ Meningoencefalitis ❖ Enfermedad pulmonar
<i>H. segnis</i>	❖ Endocarditis
<i>E. corrodens</i>	❖ Endocarditis ❖ Infecciones de piel
<i>P. asaccharolytica</i>	❖ Faringitis
<i>F. nucleatum</i>	❖ Endocarditis infecciosa
<i>C. albicans</i>	❖ Candidiasis
<i>C. tropicalis</i>	❖ Candidiasis

TABLAS DE RESULTADOS

TABLA 1 RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

NO. DE MUESTRA	SEXO/ EDAD	ESTADÍO CADAVERÍCO	CRONOTANATO DIAGNÓSTICO	SITIO DE TOMA DE LA MUESTRA	MICROORGANISMOS AISLADOS MÁS FRECUENTES
1	M/30 años	Período enfisematoso	48 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>) <i>Staphylococcus aureus</i> . <i>Streptococcus sp.</i> <i>Candida sp.</i> <i>Lactobacillus</i>
2	M/30 Años	Período cromático	36 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Candida sp.</i> <i>Streptococcus sp.</i> <i>Lactobacillus</i>
3	M/22 Años	Período enfisematoso	48 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Staphylococcus sp.</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Candida sp</i> <i>Streptococcus sp</i>
4	M/37 años	Período enfisematoso	32 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	Enterobacterias (<i>Salmonella sp</i>) Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>) <i>Staphylococcus sp.</i> <i>Lactobacillus</i>
5	M/18 años	Período cromático	32 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Lactobacillus</i> <i>Staphylococcus sp.</i> <i>Cándida sp.</i> Enterobacterias
6	M/50 años	Período cromático	36 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Streptococcus sp.</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Candida sp.</i> <i>Lactobacillus</i>

7	M/ 25 años	Período enfisematoso	1 semana	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Lactobacillus</i> Enterobacterias
8	F/ 50 años	Cadáver reciente	24 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Candida sp.</i> <i>Lactobacillus</i> Enterobacterias
9	M/30 años	Período cromático	30 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	Enterobacterias <i>Staphylococcus sp.</i> <i>Streptococcus sp.</i> <i>Lactobacillus</i>
10	M/ 40 años	Período cromático	32 hrs. aprox.	Mucosa Superficies dentales (CRT bacteria)	<i>Streptococcus sp.</i> <i>Candida sp.</i> Enterobacterias <i>Lactobacillus</i>

TABLA 2. RESULTADOS DE LOS FROTIS ORIGINALES

NÚMERO DE MUESTRA	MORFOLOGÍA Y TINCION
1	❖ Filamentos Gram positivos
	❖ Bacilos Gram negativos
	❖ Cocos Gram positivos
	❖ Bacilos Gram positivos
2	❖ Pseudomicelios (levaduras)
	❖ Cocos en racimo Gram positivos
	❖ Diplococos Gram positivos
3	❖ Bacilos Gram positivos
	❖ Pseudomicelios/ blastoconidias
	❖ Cocos en racimo gram positivos
4	❖ Pseudomicelios (levaduras)
	❖ Cocos Gram positivos
	❖ Cocos Gram negativos
	❖ Bacilos Gram negativos
5	❖ Cocos Gram positivos
	❖ Cocos Gram negativos
	❖ Bacilos Gram positivos
	❖ Bacilos Gram negativos
	❖ Pseudomicelio(levadura)
6	❖ Diplococos Gram negativos

	❖ Bacilos Gram negativos
	❖ Cocos en racimo Gram positivos
	❖ Cocos Gram positivos
	❖ Pseudomicelios
7	❖ Cocos Gram negativos
	❖ Bacilos cortos y largos Gram positivos
	❖ Bacilos Gram negativos
8	❖ Cocos Gram positivos
	❖ Bacilos cortos Gram negativos
	❖ Cocos Gram negativos
	❖ Micelios
	❖ Cocos en racimo Gram positivos
9	❖ Bacilos largos Gram negativos
	❖ Diplococos Gram negativos
	❖ Cocos en racimo Gram positivos
	❖ Cocos Gram positivos
10	❖ Levaduras
	❖ Bacilos Gram positivos
	❖ Cocos Gram positivos

TABLA 3. RESULTADOS CULTIVO EN AEROBIOSIS

NÚMERO DE MUESTRA	MEDIOS DE CULTIVO	MORFOLOGÍA DE LAS COLONIAS	TINCIÓN Y MORFOLOGÍA BACTERIANA	MICROORGANISMO
1	Agar ENDO	Colonias rojas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
	Agar Estafilococos 110	Colonias amarillas	Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus aureus</i> .
	Agar sangre	Colonias grandes sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
	Agar micosel	Colonias pequeñas grandes y cremosas	Pseudomicelios (levaduras)	<i>Candida sp.</i>
2	Agar CDC	Colonias blancas	Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus sp.</i>
		Colonias algodonosas	Pseudomicelios (levaduras)	<i>Candida sp.</i>
	Agar sangre	Colonias grandes sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
3	Agar CDC	Colonias blancas	Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus sp.</i>
		Colonias transparentes	Bacilos Gram positivos	<i>Lactobacillus</i>

4		Colonias algodonosas	Pseudomicelios (levaduras)	<i>Candida sp</i>
	Agar sangre	Colonias grandes sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
	Agar salmonella y shigella	Colonias grandes del color del medio (rosa)	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Salmonella sp</i>)
	Agar ENDO	Colonias con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
	Agar sangre	Colonias sin hemólisis	Diplococos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
		Colonias pequeñas amarillentas	Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus sp.</i>
5	Agar CDC	Colonias blancas sin hemólisis	Bacilos Gram positivos	<i>Lactobacillus</i>
			Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus sp.</i>
	Agar micosel	Colonias pequeñas blancas	Pseudomicelio	<i>Cándida sp.</i>
	Agar sangre	Colonias blancas sin hemólisis	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
6	Agar ENDO	Colonias rojo intenso	Bacilos Gram negativos	<i>Enterobacter aerogenes</i>
		Colonias algodonosas	Pseudomicelios	<i>Candida sp.</i>
	Agar Estafilococos 110	Colonias amarillentas	Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus aureus</i>

	Agar CDC	Colonias blancas sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
	Agar sangre	Colonias pequeñas sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
7	Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram positivos	<i>Lactobacillus</i>
	Agar sangre	Colonias blancas sin hemólisis	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
		Colonias sin hemólisis	Diplococos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
8	Agar estafilococos 110	Colonias amarillentas	Cocos Gram positivos agrupados en racimo	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Agar CDC	Colonias blancas sin hemólisis	Micelios	<i>Candida sp.</i>
	Agar sangre	Colonias pequeñas sin hemólisis	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
			Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
			Diplococos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
9	Agar CDC	Colonias pequeñas sin hemólisis	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
			Cocos Gram positivos agrupados en racimos	<i>Staphylococcus sp.</i>
	Agar sangre	Colonias pequeñas sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
			Diplococos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>

10	Agar CDC	Colonias pequeñas sin hemólisis	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
			Levaduras	<i>Candida sp.</i>
	Agar sangre	Colonias pequeñas sin hemólisis	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias

TABLA 4. RESULTADOS CULTIVO EN ANAEROBIOSIS

NÚMERO DE MUESTRA	TURBIDEZ (TIOGLICOLATO)	MEDIOS DE CULTIVO	MORFOLOGÍA DE LAS COLONIAS	TINCIÓN Y MORFOLOGÍA BACTERIANA	MICROORGANISMO
1	POSITIVA	Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
		Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Pseudomicelios	<i>Candida sp.</i>
2	POSITIVA	Agar ENDO	Colonias pequeñas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
3	POSITIVA	Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
		Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Pseudomicelios	<i>Candida sp.</i>
4	POSITIVA	Agar ENDO	Colonias pequeñas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
		Agar salmonella y shigella	Colonias pequeñas del color del medio (rosa)	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Salmonella sp</i>)
5	POSITIVA	Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
		Agar ENDO	Colonias pequeñas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
		Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias

6	POSITIVA	Agar salmonella y shigella	Colonias pequeñas del color del medio (rosa)	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Salmonella sp</i>)
		Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
		Agar ENDO	Colonias pequeñas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
		Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
7	POSITIVA	Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
8	POSITIVA	Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Cocos Gram positivos	<i>Streptococcus sp.</i>
		Agar CDC	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
9	POSITIVA	Agar ENDO	Colonias pequeñas con brillo metálico	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Escherichia coli</i>)
		Agar salmonella y shigella	Colonias pequeñas del color del medio (rosa)	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias (<i>Salmonella sp</i>)
10	POSITIVA	Agar sangre	Colonias pequeñas blancas	Bacilos Gram negativos	Enterobacterias
				Cocos Gram	<i>Streptococcus sp.</i>

				positivos	
--	--	--	--	-----------	--

TABLA 5. RESULTADOS CULTIVO CRT BACTERIA

NÚMERO DE MUESTRA	STREPTOCOCCUS MUTANS	LACTOBACILOS	DENSIDAD (CFU/ml SALIVA)	
			MUCOSA	SUPERFICIES DENTALES
1	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 4 >10 ⁵	DENSIDAD 2 <10 ⁵
2	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 3 >10 ⁵	DENSIDAD 1 <10 ⁵
3	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 2 <10 ⁵	DENSIDAD 3 >10 ⁵
4	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 3 >10 ⁵	DENSIDAD 2 <10 ⁵
5	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 2 <10 ⁵	DENSIDAD 1 <10 ⁵
6	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 3 >10 ⁵	DENSIDAD 2 <10 ⁵
7	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 3 >10 ⁵	DENSIDAD 2 <10 ⁵
8	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 3 >10 ⁵	DENSIDAD 4 >10 ⁵
9	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 4 >10 ⁵	DENSIDAD 2 <10 ⁵
10	NEGATIVO	POSITIVO	DENSIDAD 2 <10 ⁵	DENSIDAD 1 <10 ⁵

RESULTADOS OBTENIDOS EN CRT BACTERIA ²¹



DENSIDAD 1



DENSIDAD 2

Fig.30-31
Lactobacilos CFU
<10⁵
Fuente directa

DENSIDAD 3



DENSIDAD 4



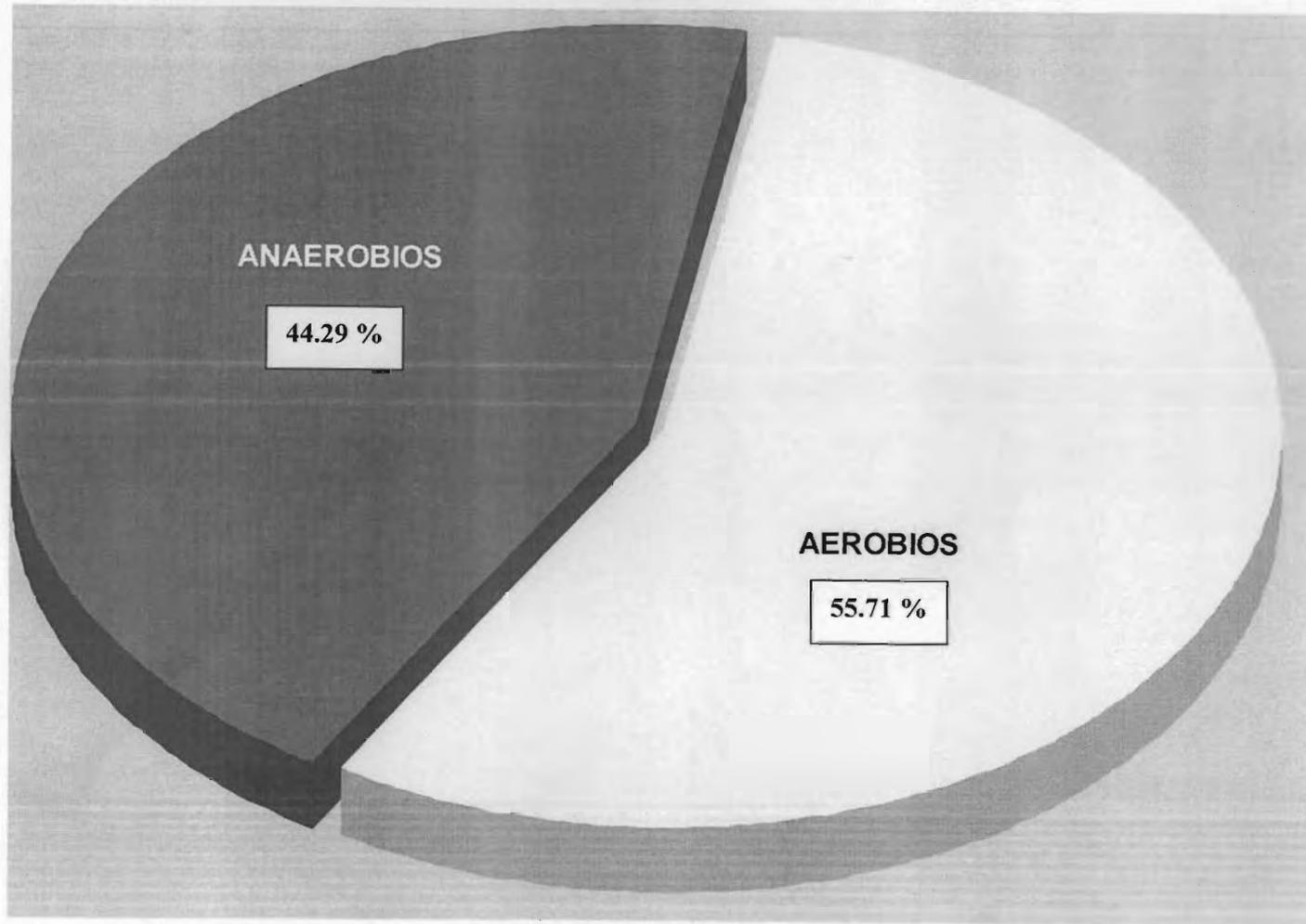
Fig. 31-32
Lactobacilos CFU
>10⁵
Fuente directa

ANEXO 1

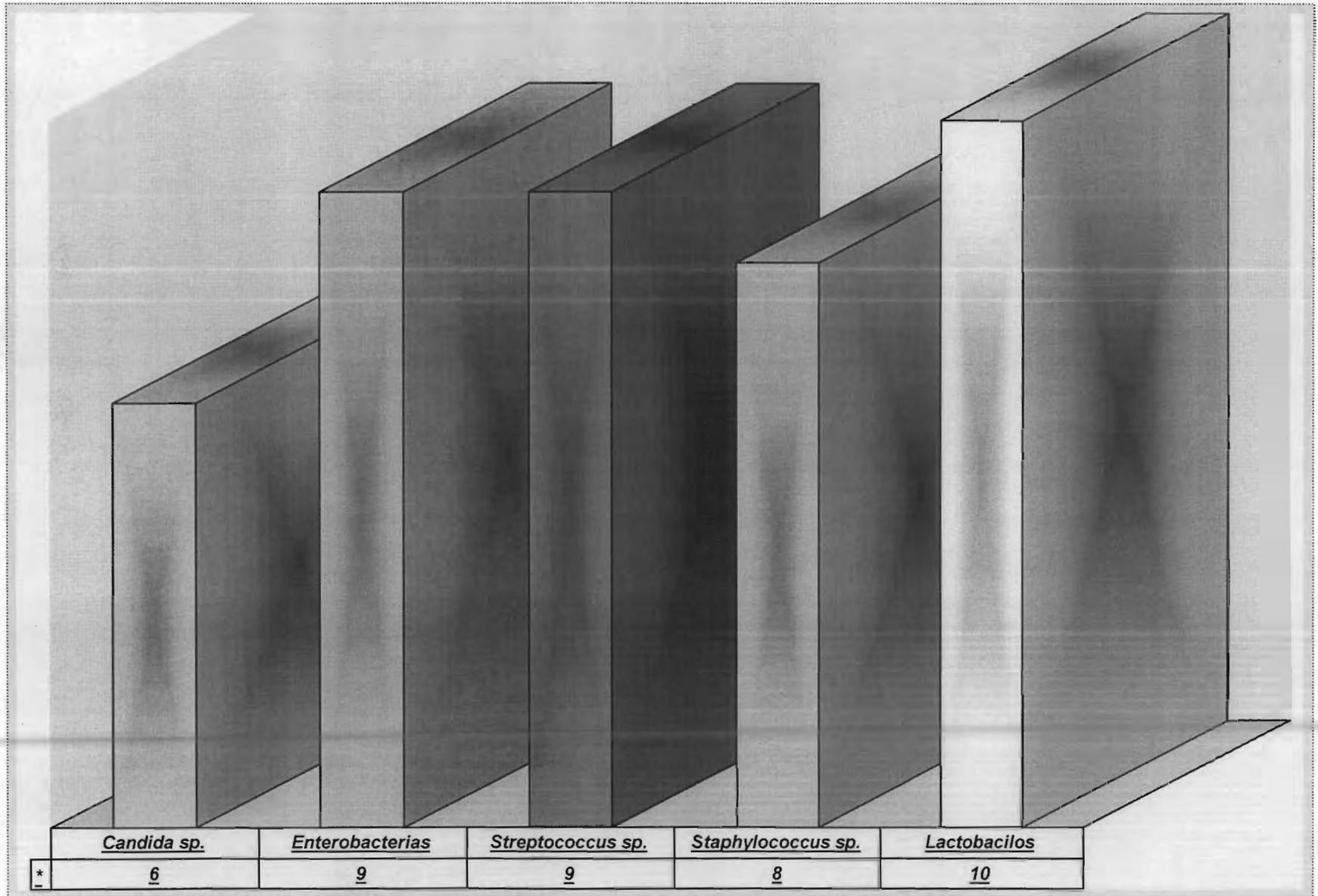
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

	1° SEMANA 2 FEBRERO AL 27 MARZO 2009	2ª SEMANA 30 MARZO AL 3 ABRIL 2009	3ª SEMANA 3 ABRIL AL 10 ABRIL 2009	4ª SEMANA 13 ABRIL AL 17 ABRIL 2009
Redacción del protocolo				
Toma de muestras de cadáveres				
Trabajo en el laboratorio (Incubación, Tinción, siembra)				
Redacción del trabajo final				
Entrega impresa de la tesina				

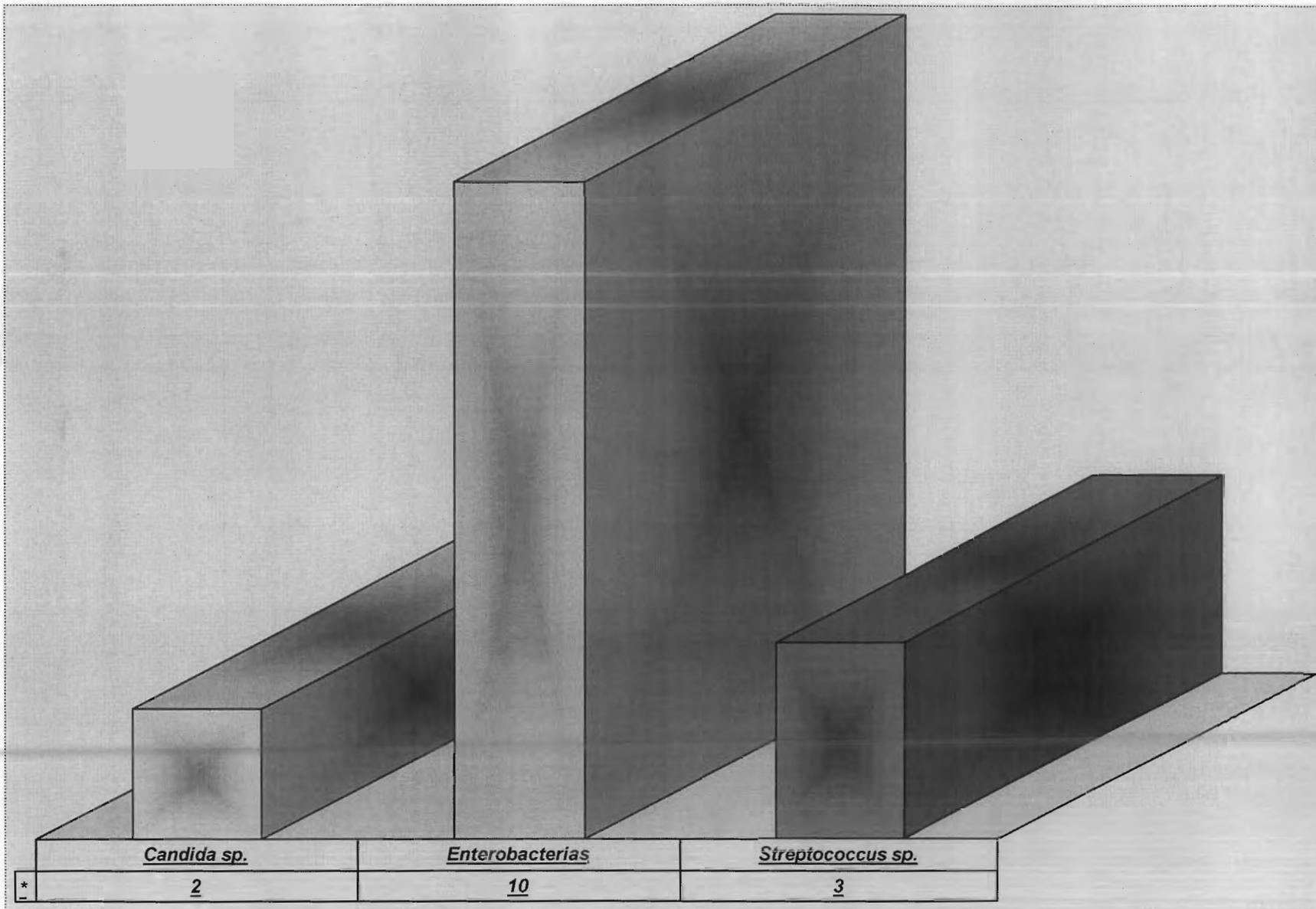
GRÁFICA 1
TOTAL DE MICROORGANISMOS AEROBIOS Y ANAEROBIOS



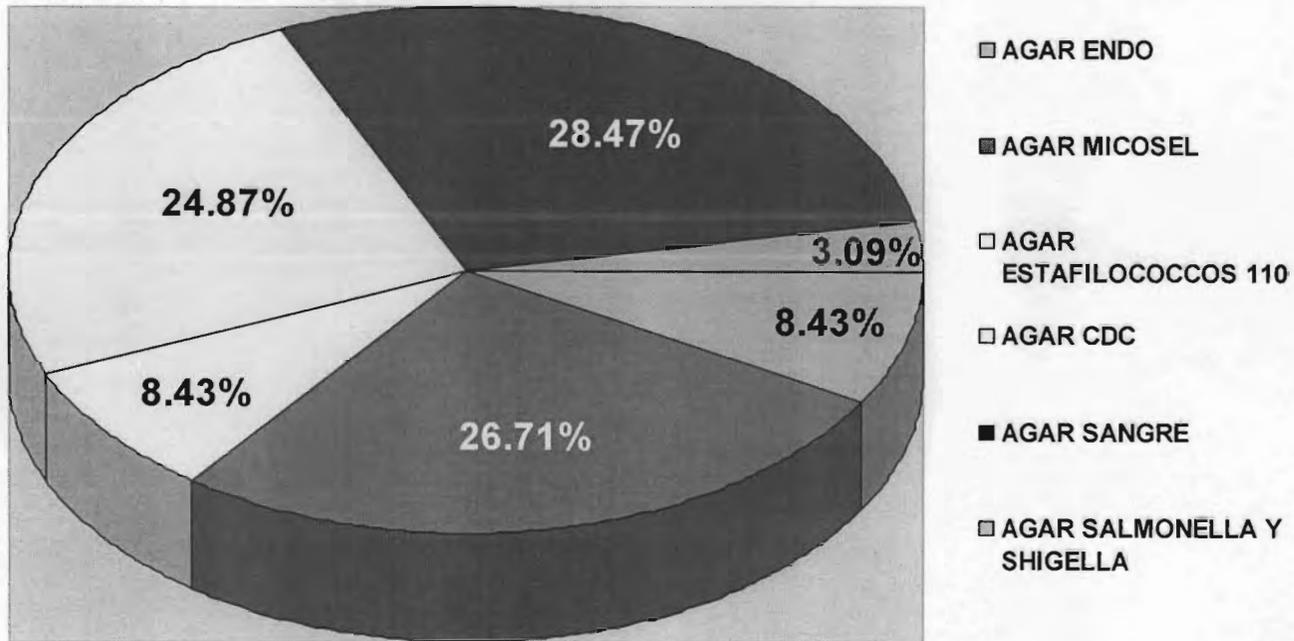
GRÁFICA 2
MICROORGANISMOS AISLADOS MÁS COMÚNES EN AEROBIOSIS



GRÁFICA 3
MICROORGANISMOS AISLADOS MÁS COMÚNES EN ANAEROBIOSIS



**GRÁFICA 4 MEDIOS DE CULTIVO CON
DESARROLLO DE COLONIAS EN AEROBIOSIS**



**GRÁFICA 5 MEDIOS DE CULTIVO CON
DESARROLLO DE COLONIAS EN ANAEROBIOISIS**

