

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

“IDENTIFICACIÓN MICROBIOLÓGICA EN EL AIRE AMBIENTAL DE LA SALA PRINCIPAL DE LA CLÍNICA DOCENTE ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA – 2011”

BACH: ELIZABETH LILIANA PONCE VALDEZ

TACNA – PERÚ

2011

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
2.1.1. Objetivos Específicos:.....	2
6.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
6.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	4
7.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.2.1. En el Ámbito Internacional.....	8
2.2.2. En el Ámbito Nacional	10
2.2.3. En el Ámbito Local	11
2.3. MARCO TEÓRICO	12
2.3.1. Medio Ambiente	12
2.3.1.1. El medio ambiente animado.....	13
2.3.1.2. El medio ambiente inanimado.....	13
2.3.2. Formas de Transmisión de Infecciones	14
2.3.2.1. Infecciones Nosocomiales.....	21
2.3.2.2. Transmisión oral de infecciones.....	22
2.3.2.3. Transmisión aérea de infecciones de otros pacientes.	23
2.3.3. Bacteriología	24
2.3.3.1. Acciones de los microorganismos	27
2.3.3.2. Técnicas para determinar el número y la viabilidad de las células bacterianas	27

2.3.3.3.	Formas bacterianas	28
2.3.4.	Bacterias Patógenas de Interés en Odontología	28
2.3.4.1.	Cocos Grampositivos.....	28
2.3.4.2.	Cocos Gram Negativos	33
2.3.4.3.	Bacilos Grampositivos.....	33
2.3.4.4.	Bacilos Gramnegativos.....	34
2.3.5.	Medios de Cultivo.....	42
2.3.6.	Bioseguridad en Odontología.....	45
2.3.6.1.	Barreras de Protección	46
2.3.6.2.	Esterilización.....	54
2.3.6.3.	Desinfección.....	58
2.3.6.4.	Antisepsia.....	78
3.2.	HIPÓTESIS	79
3.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	79
4.2.	TIPO DE DISEÑO	81
4.3.	ÁMBITO DE ESTUDIO	81
4.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	81
4.4.3.	Muestra.....	81
4.4.4.	Criterios Incluyentes	81
4.4.5.	Criterios Excluyentes	82
4.5.	TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	82
4.5.3.	Técnica	82
4.5.4.	Instrumento.....	82
4.5.5.	Procedimiento para la Recolección de Datos	82

4.6. RECURSOS	84
4.6.3. Recursos Materiales	84
5.2. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	86
DISCUSIÓN	106
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	112
ANEXOS	

DEDICATORIA

A DIOS Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis padres VICTOR Y LOURDES porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final.

A mi esposo GUIDO Intentado expresarle mi amor y gratitud por su apoyo incondicional, su comprensión generosa y su tolerancia infinita. A él que me ha comprendido y apoyado durante mi carrera.

A mis hijos ADRIAN Y ESTEFANO por ser los seres más bellos que Dios me ha dado ya que ellos son mi motor para ser perseverante en mis objetivos trazados.

A mi Hermano JHASMANY porque siempre he contado con él, por el apoyo y amistad.

A mi abuelita "MAMA PETA" que a la distancia siempre me da el aliento y porque siempre ha sido un ejemplo, un estímulo a querer vivir y sacarle todo el jugo a la vida.

A mi tía Dra. NELLY por sus consejos y aliento que necesito para ser una buena profesional al igual que ella y por estar siempre dispuesta a ayudarme.

A mis abuelitos: MAMÁ ANDREA, PAPÁ GREGORIO Y PAPÁ JORJE quien desde el cielo me guían y estoy segura que en estos momentos están orgullosos de mí.

Y muy especial dedicarle este trabajo a mi Profesor y amigo DOCTOR JUAN CORNEJO RODRIGUEZ, le agradezco sus enseñanzas, sus consejos y la confianza, que se que desde el cielo me guía y está orgulloso de mí.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por haberme permitido terminar mis estudios satisfactoriamente porque sin su apoyo jamás habría podido culminar una de mis primeras grandes metas. Agradezco a todas las personas que me ayudaron en este trabajo de investigación para obtener el título de Cirujano dentista.

De una manera especial quiero expresar mi reconocimiento a mi esposo mis hijos y mis padres por haberme apoyado en todo momento.

A los Doctores de la clínica de la UPT que participaron en mi formación profesional, en especial agradecimiento a los doctores Nelly Kuong, Leandra Ríos y Dante Pango por su apoyo incondicional.

Y finalmente, agradecer al Dr. Jesús Ramos y al Dr. Gustavo Allasí por la orientación y apoyo otorgado durante la elaboración de la misma.

INTRODUCCIÓN

La limpieza y la desinfección, junto con la esterilización constituyen los elementos más eficaces para romper la cadena epidemiológica de la infección. Para comprender la relevancia de estos factores en relación a la aparición de la infección nosocomial, es preciso comprender como se desarrolla y cuáles son sus determinantes.

Dentro de las técnicas de asepsia utilizadas en la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, se aplican sustancias químicas para la desinfección de las superficies de la clínica, estas sustancias químicas en general no son totalmente inocuas y pueden tener efectos en los ambientes según el ingrediente activo utilizado, además que su aplicación debe de ser normada con un tiempo necesario para una actividad antimicrobiana eficaz. Una mayor demanda de pacientes eleva el uso de las unidades dentales, conllevando a reducir el tiempo entre los operarios destinados a la aplicación de una correcta rutina de asepsia, alejando de esta manera el objetivo primordial de tan importante labor.

Por tal razón, es necesario conocer las condiciones de asepsia que imperan en los ambientes de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna a través de estudios, para conocer la microbiota predominante y su relación con respecto a la efectividad de una correcta aplicación de las barreras de protección en la sala principal de la clínica de la Universidad Privada de Tacna.

Teniendo siempre en cuenta que todo centro de atención para cualquier área de salud, debe monitorear constantemente sus niveles microbiológicos, por lo que este estudio trata de contribuir a muestreos futuros de control que puedan realizarse en la clínica, con la finalidad de mantener actualizado su protocolo de asepsia y evitar algún día comprometer la salud de los individuos que interactúan en su medio. Los resultados del presente trabajo de investigación nos permitirá conocer los microorganismos que prevalecen en el aire ambiental de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad privada de Tacna, por lo que esperamos

llamar a reflexionar al gremio odontológico y alumnos sobre la importancia y responsabilidad que se debe tener en el manejo del paciente, respetando las normas necesarias de Bioseguridad establecidas en las precauciones universales.

El presente estudio se desarrolla mediante cinco capítulos los cuales están especificados en cumplimiento al reglamento de grados y títulos siendo de la siguiente forma: Capítulo I comprende el problema de investigación, Capítulo II se encuentra la revisión bibliográfica, Capítulo III en esta contiene la hipótesis, variables y definiciones operacionales, Capítulo IV se encuentra la metodología de la investigación, Capítulo V los procedimientos de análisis de datos, asimismo se detalla el presupuesto, cronograma de actividades, como último Capítulo VI donde se analiza los resultados con las pruebas de significancia, también están las conclusiones, sugerencias y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los propósitos del presente trabajo de investigación es determinar la presencia de bacterias patógenas y hongos en el ambiente de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna la que sin duda tiene altos niveles de contaminación que puede afectar la salud bucal y general de los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica, el problema radica en que las personas responsables de la desinfección y asepsia de los diferentes ambientes, sillones, lavatorios, sin duda generan efectos negativos de contaminación en los pacientes.

La contaminación del cuerpo del personal sanitario, pacientes, alumnos, profesionales como sucede cuando se contamina la piel con un emisor presente en un producto químico absorbible, instrumental, uniforme clínico, guantes quirúrgicos, ropa que entra en contacto con líquidos serosos sangre, saliva de pacientes contribuye a la contaminación por encontrarse estos en contacto con las superficies en el ambiente de la Clínica Docente Odontológica.

Es así que un contaminante es una sustancia indeseable presente en el medio ambiente generalmente con efectos peligrosos para la salud, puede encontrarse en la atmósfera en forma de gases o en forma de finas partículas que pueden resultar irritantes para los pulmones, ojos, piel.

La principal causa de este problema es que tanto los alumnos como el personal de limpieza no aplican las normas de bioseguridad establecidas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuáles serán los microorganismos presentes en el aire ambiental de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011?

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. Objetivo General

Determinar cuál es la microbiología presente en el aire ambiental de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna – 2011

2.1.1. Objetivos Específicos:

- Identificar cuáles son los microorganismos que se encuentran en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011.
- Describir cuales son los microorganismos que se encuentran en el aire, según tipo de Agar, día, turno y zona en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011.
- Conocer cuál es la carga microbiana de los microorganismos mediante número de colonias de los microorganismos que se encuentran en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011.
- Identificar los microorganismos más predominantes en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011.

6.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

El trabajo de investigación tiene una gran importancia porque permite conocer los niveles de contaminación en los que se encuentra el ambiente de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, así como la utilización de las técnicas de barreras de protección y sus conclusiones nos permitirán ampliar mejores horizontes para que la clínica odontológica mantenga los mejores niveles de calidad de servicio. Así mismo el trabajo de investigación sirvió como contribución para futuros estudios ya sea para corroborar profundizar o corregir nuestras apreciaciones.

6.2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- ❖ **Medio ambiente:** Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos.¹ Es el entorno en el cual opera una organización e incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. Los entornos en este contexto abarcan desde el interior de una organización hasta el entorno global.²
- ❖ **Transmisión de infecciones:** es el conjunto de mecanismos que comunican el movimiento de un cuerpo a otro, alterando generalmente su velocidad, su sentido o su forma.³
- ❖ **Bacteriología:** Estudio de las bacterias y enfermedades que éstas provocan. Queda incluida la cadena epidemiológica (reservorio, mecanismos de transmisión, inmunidad, factores que hacen que existan más o menos defensas contra ellas...)⁴.
- ❖ **Microorganismo:** conjunto de seres vivos que se caracterizan por tener un tamaño pequeño de modo que la mayoría de ellos no son visibles a simple vista, teniendo una gran sencillez en su estructura y organización. Su importancia radica en que han dado origen a una rama de la biología dedicada a su estudio: microbiología.⁵

¹Enciclopedia Wikipedia (2011), Medio Ambiente, [en línea] disponible es: <http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_ambiente>

²Higiene y Seguridad Industrial (2008), Conceptos Básicos de Ambiente [en línea] disponible en: <<http://hysindustrial.blogspot.com/2008/04/conceptos-basicos-de-ambiente.html>>

³Diccionario de la Lengua Española - Vigésima segunda edición, p. 1.400.

⁴ Biblioteca Virtual El Prisma; Cat. Biología, Bacteriología, [en línea] disponible en: <<http://www.elprisma.com/apuntes/curso.asp?id=5800>>

⁵Técnicos en Salud Pública (2011), Control Microbiano en Artículos y Equipos [en línea] disponible en: <http://tecnicosensaludpublica.blogspot.com/2011_02_01_archive.html>

- ❖ **Patología:** se encarga del estudio de las enfermedades en su más amplia aceptación, como procesos anormales de causas conocidas o desconocidas. Para probar la existencia de una enfermedad, se examina la existencia de una lesión en sus niveles estructurales, se evidencia la presencia de un microorganismo (virus, bacteria, parásito u hongo).⁶
- ❖ **Micología:** La micología es la ciencia que tiene como objeto de estudio a los hongos.⁷
- ❖ **Levaduras patógenas:** Masa constituida por microorganismos del grupo de hongos, capaces de producir fermentación en Líquido extracelular.⁸
- ❖ **Limpieza y descontaminación:** Limpieza es la ausencia de suciedad. El propósito de la limpieza es disminuir o exterminar los microorganismos en la piel y en los muebles.⁹
- ❖ **Desinfección:** Conjunto de medidas destinadas a eliminar los gérmenes que puedan existir sobre un objeto o ser vivo.¹⁰
- ❖ **Asepsia:** Ausencia de toda clase de microorganismos patógenos y de materia séptica. La técnica aséptica consiste en la utilización de materiales estériles (libres de microorganismos patógenos, no patógenos y esporas).¹¹

⁶ Centro médico Buenos Aires (2011), Patología [en línea] disponible en: <http://www.centromedicobuenosairesmedellin.com/cmb/index.php?option=com_content&view=article&id=107:patologia&catid=43:serviciosotros&Itemid=78>

⁷ Profesor en línea (2011), Biología: Ciencia que estudia a los seres vivos, [en línea] disponible en: <<http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/BIOLOGIAobjetivos.htm>>

⁸ Diccionario Virtual Glosario.Net; Cat. Salud, Levaduras, [en línea] disponible en: <<http://salud.glosario.net/alimentacion-nutricion/levaduras-2277.html>>

⁹ González Hernández, Mercedes C.(2011), Clima Laboral - El detalle en la limpieza en instalaciones hoteleras [en línea], disponible en: <<http://www.gestipolis.com/organizacion-talento-2/el-detalle-limpieza-en-instalaciones-hoteleras.htm>>

¹⁰ Todo auxiliares.com; Apuntes desinfección, limpieza y esterilización [en línea] disponible en: <<http://tcae.forosactivos.com/t48-apuntes-desinfeccion-limpieza-y-esterilizacion>>

¹¹ Ibidem

- ❖ **Antisepsia:** Es el conjunto de procedimientos físicos, mecánicos y preferentemente químicos, que se emplean para destruir los gérmenes patógenos, es sinónimo de desinfección.¹²
- ❖ **Alcoholes:** desde un punto de vista químico, aquel compuesto orgánico que contiene el grupo hidroxilo unido a un radical alifático o a alguno de sus derivados. En este sentido, dado que se trata de un compuesto, existen diversos tipos de alcoholes.¹³
- ❖ **Aldehídos:** son compuestos orgánicos caracterizados por poseer el grupo funcional -CHO. Se denominan como los alcoholes.¹⁴
- ❖ **Detergentes:** es una sustancia que tiene la propiedad química de disolver la suciedad o las impurezas de un objeto sin corroerlo. con productos de limpieza potentes que pueden contener ácidos, álcalis o fosfatos fuertes. Los detergentes catiónicos a menudo se utilizan como germicidas (antisépticos) en hospitales y los detergentes aniónicos algunas veces se emplean para limpiar alfombras o tapetes. La intoxicación ocurre cuando alguien ingiere detergentes catiónicos o aniónicos.¹⁵
- ❖ **Medios de cultivo:** Conjunto de soluciones líquidas o sólidas que contienen los nutrientes necesarios para el crecimiento de microorganismos. Por su composición los medios pueden ser químicamente definidos cuando se conoce con exactitud su composición química porque se preparan con compuestos químicamente purificados, y medios complejos o indefinidos, preparados a partir de compuestos naturales (soja, extracto de carne, etc.) cuya composición no se conoce con precisión.

¹² Ibídem.

¹³ Enciclopedia Wikipedia.com (2011), Tipos de alcohol [en línea] Disponible en: <<http://www.alfinal.com/monografias/alcoholismo.php>>

¹⁴ Enciclopedia Wikipedia.com (2011), Aldehído [en línea] Disponible en: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Aldeh%C3%ADdo>>

¹⁵ DeviaYaima Carlos E. (2009), Diagnostico de Panificación [en línea] disponible en: <<http://cedy0922.blogspot.com/>>

Además, según su función, los medios de cultivo se clasifican en medios Selectivos y diferenciales (facilitan la distinción entre distintos Microorganismos y se utilizan para identificar a los microorganismos).¹⁶

¹⁶Portal Médico Cubano (2011), Medios de cultivo [en línea] disponible en:
<http://www.medicoscubanos.com/diccionario_medico.aspx?q=medios%20de%20cultivo>

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

7.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. En el Ámbito Internacional

Contaminación en las manos y en el gabinete odontológico a la vez que comprobar si los desinfectantes existentes en el mercado para este fin, no son eficaces, estudio realizado por LOZANO, en España 1994, siendo el objetivo principal demostrar que existe desinfectantes, para efectuar este estudio se procedieron a tomar 20 muestras de tres zonas del gabinete Odontológico que a su entender podría ser las más contaminadas luego de la investigación llegaron a las siguientes conclusiones. Después de la práctica odontológica, existe contaminación de las superficies de las manos, usando guantes o no. Los productos evaluados consiguen desinfectar las superficies contaminadas y reducir la misma en el mango del bombillo de la luz (Zona de alta contaminación). De los métodos utilizados para llevar a cabo la desinfección de manos lo mismo se consiguió en mayor grado empleando el dispensador automático antes que el jabón líquido y es preferible el uso de guantes desinfectados entre pacientes aunque no se desechen, antes de llevar a cavo actos operatorios sin guantes o lavándose solamente las manos no obstante sean desinfectados con diferentes productos.¹⁷

Riesgo de contaminación por aerosoles y microgotas en la práctica odontológica. Un modelo didáctico para su demostración, estudio realizado por ZAMORA, H; Hermida Lucena, Argentina 1998; quien tuvo como objetivo importante el de desarrollar un modelo didáctico en el quirófano y demostrando la producción y flujo de gotas y aerosoles

¹⁷LOZANO L. V. Desinfección de manos y superficies en la consulta odontológica. Estudio microbiológico 1995.

durante las prácticas que implican el uso de instrumental rotatorio se revistieron segmentos de paredes y camillas con papel negro se procedió a hacer funcionar el instrumento rotatorio goteando sobre las fresas isotiocianado de fluoresceína, bajo luz U.V se tomaron fotografías bajo luz U.V. en las que se observa un fino puntillido de fluorescencia verde se demuestra la producción de aerosoles que en la extrapolación a la práctica odontológica representaría micro gotas de saliva contaminada por lo general patógenas.¹⁸

Monitoreo bacteriológico de áreas clínicas odontológicas: estudio preliminar de un quirófano, ZAMBRANO N., MARÍA y col., estudio realizado en la Universidad de los Andes Mérida – Venezuela 2006, siendo los resultados de la siguiente forma: con la finalidad de evaluar la carga bacteriana y la presencia de patógenos como *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Acinetobacter* sp. en el quirófano "A" (Cátedra de Anestesiología y Cirugía Estomatológica, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes), se realizó un análisis bacteriológico a muestras obtenidas por hisopado de la agarradera de lámpara, manguera de succión, brazo de unidad y rejilla de ventilación; y a una del ambiente obtenida con una placa de agar Tripticasa Soya con Lecitina y Tween 80 abierta sobre la bandeja de instrumentos, antes e inmediatamente después de tres procedimientos quirúrgicos, en días diferentes. Se cuantificó y evaluó la carga bacteriana. Las bacterias recuperadas fueron identificadas por técnicas microbiológicas convencionales. Se encontraron cargas bacterianas no satisfactorias, además de recuperarse tres de los patógenos investigados. Las cargas bacterianas elevadas indican un ambiente inadecuado para actividades quirúrgicas, sugieren deficiencias en las normas de desinfección ambiental manejadas y reflejan la necesidad de

¹⁸ZAMORA H. Riesgo de contaminación por aerosoles y Microgotas en la práctica odontológica. Rev. Atenea Argentina 1998.

implementar programas de monitoreo bacteriológico del ambiente en áreas clínicas odontológicas.¹⁹

Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas, estudio realizado por Gutiérrez C, Sonia J; Dussán, Diana C; Leal B, Silvia C; Sánchez G, Adriana, Colombia dic. 2008. La presente investigación, de interés en salud pública en el área de Odontología, evaluó la acción de tres desinfectantes (glutaraldehído, hipoclorito de sodio y cloruro de benzalconio) frente a superficies susceptibles con mayor contaminación bacteriana en unidades dentales de uso continuo, comparando la población bacteriana antes y después de la desinfección. Se seleccionaron tres superficies (jeringa triple, testera de la silla, escupidera) por medio de cuestionarios al personal de las clínicas odontológicas de la Universidad Antonio Nariño - Sede Sur. Los microorganismos encontrados fueron similares para todas las unidades dentales, con prevalencia de Gram negativos no fermentadores en mayor proporción, seguido de fermentadores, Gram positivos y esporulados. Se logró la mayor eliminación de microorganismos por el protocolo de desinfección con glutaraldehído al 2%, seguido de hipoclorito de sodio al 0,5% y cloruro de benzalconio al 1%.(AU).²⁰

2.2.2. En el Ámbito Nacional

Determinación microbiológica por sedimentación en placa del aire ambiental de los sectores A y B del servicio de neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa, estudio realizado por GIRALDEZ MONJARÁS, John Erick, Arequipa Perú 1996, quien llegó

¹⁹ZAMBRANO N., MARÍA y col., Monitoreo bacteriológico de áreas clínicas odontológicas: estudio preliminar de un quirófano, estudio realizado en la Universidad de los Andes Mérida – Venezuela 2006.

²⁰MAUTINO. CH.S Medida de control de infecciones en consultorios dentales de hospitales de salud pública de Lima Metropolitana UPSMP 1993.

a las siguientes conclusiones: se realizó la evaluación microbiológica del aire ambiental de los Sectores A (sanos) y B (infectados) del Servicio de Neonatología del Hospital Regional Honorario Delgado, para determinar el grado de contaminación, por medio de la estimación del número de unidades formadoras de colonia UFC que nos proporciona una idea de la biomasa bacteriológica existente, así como identificar a los microorganismos involucrados en género y especie. Se considera el presente estudio, pionero en nuestra localidad, se expusieron cuatro placas Petri por ambiente en cada sector, utilizando: Agar Sangre, Agar Triptoda, Agar Glusosa de Sabouraud y Agar Mac Conley con la finalidad de ganar tiempo y cubrir la totalidad del espectro microbiano bacterianoaerobio y fúngico, en cuatro oportunidades diferentes, con intervalo de una semana y antes de la limpieza y desinfección mayores de dichos ambientes. Se encontró un promedio general de 60.3 UFC, se aislaron escasos gérmenes patógenos tales como: *S. aureus*, *Enterobactersp.* Así mismo, se identificó a otros microorganismos considerados como normales a la “Microflora” del medio aéreo. Las placas colocadas en ambientes del sector A, conforme se acercaban éstas a las puertas de acceso, aumentaba el número de UFC. El sector B se cumple también ello no existiendo mayor variación en el número de UFC. Podemos afirmar que si bien ni hay parámetros establecidos, las condiciones microbiológicas del aire ambiental de dicho servicio no son tan desfavorables.²¹

2.2.3. En el Ámbito Local

Estudio Microbiológico del área integral de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada de Tacna-2004, trabajo realizado por MELÉNDEZ CONDORI, Ytala, Tacna-Perú 2004, cuyo trabajo llegó a

²¹GIRALDEZ MONJARÁS, John Erick: Determinación microbiológica por sedimentación en placa del aire ambiental de los sectores A y B del servicio de neonatología del Hospital Regional Honorario Delgado de Arequipa, estudio realizado por, Arequipa Perú 1996.

las siguientes conclusiones: se evidencio contaminación bacteriana en más de la mitad de las muestras tomadas al inicio y al final de la jornada del área integral de la clínica, la microbiota que predominó fue staphylococcuscoagulasa negativa la cual constituye parte de la flora humana normal, se evidenció la presencia de mohos en las superficies de las unidades dentales en casi la cuarta parte de las muestras tomadas al inicio de la jornada, Existe variación en los tipos de microorganismos tanto al inicio como al final de la jornada, apareciendo solo al inicio las especies de Xanthomonasspp y flavobacterium spp, y al final solo aparecen las especies de Actinomycesspp, Serratiamarcescensbiogrupo 1, Klebsiellarhinoscieromatis, Streptococcusviridans, Streptococcuspneumoniae, Streptococcus no hemolítico. Debido a las bacterias encontradas en las superficies de las unidades dentales podemos afirmar que son portadoras de microorganismos procedentes de la cavidad oral y del ambiente pudiendo desencadenar una infección cruzada. En relación al crecimiento bacteriano según superficies se concluye que la pieza de mano fue la superficie que tuvo mayor porcentaje de muestras positivas al inicio de la jornada, lo que confirma que es una zona de riesgo, en la superficie de la pieza de mano se encontró mayor recuento de colonias tanto al inicio como al final de la jornada, esto podía confirmar que esta superficie no es debidamente desinfectada.

2.3. MARCO TEÓRICO

2.3.1. Medio Ambiente

El medio ambiente en cualquier área de la salud pública se clasifica en animado e inanimado. Su relación con la infección nosocomial se establece tanto a nivel del origen de la infección como a nivel de las vías de transmisión.²²

²²GUEVARA PEREZ CL. Asepsia y antisepsia. Practica fundamental en odontología 1999.

2.3.1.1.El medio ambiente animado

Lo constituyen en los centros de atención de salud los pacientes, el personal de trabajo y los visitantes del mismo centro. El factor ambiental animado es fuente de infección o mecanismo de transmisión importante de gérmenes.²³

Se trata con frecuencia de procesos cruzados, como parte básica de la cadena epidemiológica, las manos se consideran el mecanismo más importante de transmisión de la infección desde un enfermo o desde el personal sanitario a otro paciente del consultorio.²⁴

2.3.1.2.El medio ambiente inanimado

El medio ambiente inanimado presente en todo el área clínica guarda una íntima relación con las infecciones nosocomiales, y puede contribuir a casos esporádicos o a brotes de enfermedad en instituciones al proporcionar focos de contagio y transmisión de gérmenes por vehículo común, por el aire y por vectores. Un ejemplo puede ser una neumonía transmitida por el equipo contaminado por *Pseudomonaaeruginosa*.

El aire, como parte del medio ambiente inanimado, sirve como vehículo a través del cual los microorganismos infecciosos procedentes de otros focos son transmitidos por el polvo o en pequeñas gotículas. Un ejemplo es la transmisión de *Micobacterium tuberculosis* por gotitas.²⁵

Durante la década de los sesenta. Se produjo un excesivo énfasis sobre la importancia del medio ambiente al asumirse que la

²³Ibidem.

²⁴Ibidem.

²⁵Ibidem

presencia de microorganismos representaba de por sí evidencia de un foco de infección nosocomial. Tal supuesto es a menudo inapropiado, y puede conducir a una ineficiencia, permitiendo que se persiga un excesivo cuidado sobre el control medioambiental que no satisface la necesidad.²⁶

Diferentes estudios han demostrado que el consultorio odontológico es un vector importante en la infección cruzada entre paciente-paciente, paciente-odontólogo, odontólogo-paciente e incluso entre éstos y el personal de laboratorio o el centro de radiografías. La principal causa de este tipo de infecciones es la práctica incorrecta de los protocolos de esterilización y desinfección. El uso de equipos inadecuados, la carencia de educación continua en este aspecto y la falta de preparación del personal auxiliar, trae consigo errores en la manipulación de los diferentes medios utilizados y por ende un riesgo importante para nuestros pacientes y para nosotros mismos.²⁷

2.3.2. Formas de Transmisión de Infecciones

Está comprobado que un gran número de infecciones pueden ser transmitidas durante procedimientos relacionados con el tratamiento odontológico. Esto no quiere decir que el proceso de tratamiento dental sea el causante de la infección, sino que si se tiene en cuenta el área y el ambiente clínico donde se realizan estos procedimientos, existe la posibilidad de contaminación con microorganismos patógenos que pueden causar infección. La fuente de contaminación

²⁶Ibidem

²⁷Ibidem

puede ser el paciente o cualquiera de los miembros del equipo profesional odontológico.²⁸

Las vías posibles de transmisión son:

- ❖ Del paciente al profesional.
- ❖ Del profesional al paciente.
- ❖ Entre pacientes.

La importancia de las enfermedades infecciosas en la práctica odontológica no se puede ignorar. Se debe aceptar que existe la posibilidad de contaminación durante algunas fases del tratamiento dental. Por lo tanto el odontólogo debe tomar las precauciones necesarias para protegerse y prevenir la posible contaminación del personal auxiliar y técnico, así como de los pacientes que reciben tratamiento en el consultorio. La posibilidad de transmisión del bacilo tuberculoso a través de gotitas de saliva y partículas provenientes del sistema respiratorio se conoce desde fines del siglo antepasado⁽⁵⁾.²⁹

Durante los tratamientos odontológicos, la saliva y otras partículas pueden ser lanzadas a distancia de la boca del paciente; el uso de la pieza de mano eléctrica a comienzos del siglo pasado y posteriormente la turbina de alta velocidad han contribuido a la contaminación del ambiente odontológico y se ha comprobado que si la turbina usa agua, ciertos microorganismos como *SERRATIA MARCESCENS*, pueden encontrarse en áreas hasta dos metros de distancia de la turbina.³⁰

²⁸ZAMORA H. Riesgo de contaminación por aerosoles y microgotas en la práctica odontológica. Rev. Atenea Argentina 1998.

²⁹ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Manual de bioseguridad en la práctica odontoestomatológica 1994.

³⁰Ibidem.

La posibilidad de transmisión de infección en la clínica dental no es un problema reciente, ni tampoco lo son los procedimientos de esterilización o desinfección, pero el concepto de precauciones universales no era conocido en la forma en que actualmente se recomienda.³¹

2.3.2.1. Infecciones con importancia en odontología .- pueden clasificarse en dos grandes grupos:

a) **Infecciones de vías respiratorias.** Dentro de este grupo las infecciones más comunes son el resfriado común, la sinusitis aguda o crónica, la faringitis aguda, neumonía, tuberculosis y la infección tuberculosa ⁽⁵⁾.

El resfriado común es una infección viral causada por cualquiera de ocho o más agentes virales diferentes conocidos. Algunos de éstos han sido identificados en los atomizadores usados en odontología; el resfriado común es fácilmente transmitido de pacientes al personal odontológico. En ocasiones después del resfriado común se puede complicar el cuadro clínico con infecciones de tipo bacteriano como la **sinusitis aguda o crónica**. En las mangueras de agua y en los atomizadores usados en odontología se han encontrado neumococos y Haemophilus influenzae, agentes patógenos presentes en la sinusitis crónica.³²

La faringitis aguda puede ser de origen viral o bacteriano. La infección puede ser producida por estreptococo piógeno que puede estar presente en atomizadores dentales.

³¹Ibidem.

³²Ibidem.

La neumonía puede ser causada por estreptococos, neumococos, Haemophilus influenzae, o el Pneumocystis carinii.

El agente responsable de la **tuberculosis** es el Micobacterium tuberculosis y puede transmitirse por inhalación de pequeñas cantidades de bacilos. Aún cuando los casos de tuberculosis han disminuido considerablemente, esta infección puede presentarse con frecuencia en pacientes infectados con VIH. La infección por M. tuberculosis es un estado en el cual el bacilo tuberculoso se ha establecido en el organismo del ser humano pero aún no presenta sintomatología.³³

b) Enfermedades de la niñez. Las enfermedades de la niñez son otra posible fuente de infección en el medio ambiente odontológico, las enfermedades más frecuentes son la varicela, herpangina, fiebre aftosa, sarampión alemán (rubéola), sarampión, parotiditis e infección por Citomegalovirus.³⁴

El ejercicio de la profesión odontológica ha cambiado radicalmente y es imperativo adoptar medidas de seguridad diseñadas para la protección universal. Solamente así se podrá contribuir a evitar la diseminación de infecciones en la clínica dental. El riesgo de transmisión de ciertas enfermedades durante procedimientos relacionados al tratamiento odontológico ha cobrado especial interés en el profesional y en el público general.

Existe evidencia científica que apunta hacia un mayor riesgo de infección durante la práctica clínica de la odontología; se ha observado que el personal odontológico tiene una mayor incidencia de Hepatitis B, herpes y otras infecciones de la población en general.

³³Ibidem.

³⁴Ibidem.

No se puede negar que el interés suscitado en la población se debe, en parte, a la cobertura periodística recibida por el caso de un odontólogo que aparentemente infectó con el VIH a sus pacientes durante la administración del tratamiento.³⁵

Como consecuencia, la profesión se ha dedicado desde 1993 a la reevaluación de la práctica de la odontología en lo que se refiere a técnicas y procedimientos que minimicen la posibilidad de contaminación por agentes infecciosos durante el tratamiento odontológico. La aplicación de estas técnicas y procedimientos durante la prestación del tratamiento se conocen como “precauciones universales”.³⁶

El elemento básico en el concepto de precauciones universales es la imposibilidad de saber a ciencia cierta si un paciente es portador de un proceso infeccioso; por lo tanto, todo paciente debe ser considerado como posible transmisor de infecciones. En consecuencia, todo paciente debe ser tratado bajo las máximas condiciones clínicas que prevengan la contaminación del profesional odontológico o de otros pacientes.

Es justo mencionar que el concepto de precauciones universales no justifica la necesidad de tomar precauciones adicionales si el profesional odontológico sospecha que el paciente es portador de una enfermedad transmisible. Todo paciente debe recibir el mismo procedimiento, las variaciones en el protocolo del control de infecciones están dictaminadas por el procedimiento odontológico y no por el tipo de paciente.³⁷

³⁵Ibidem.

³⁶Ibidem.

³⁷Ibidem.

Los procedimientos de control de infecciones seguidos en la odontología actual son diferentes a aquellos practicados antes de 1986, cuando el Centro de Control de enfermedades (CDC) publicó su guía original de control de infecciones. Muchos de los procedimientos seguidos en clínicas dentales se encuentran basados científicamente y requeridas por la ley, mientras que otros procedimientos no lo son.³⁸

Para 1993 el concepto de precauciones universales enmarcaba un grupo de recomendaciones y regulaciones preparadas por varias organizaciones profesionales, agencias de salud pública y laboral del gobierno estadounidense, y organizaciones internacionales.

Tanto la Asociación Dental Americana (ADA) y el Centro para el control y Prevención de las Enfermedades (CDC) han preparado y difundido recomendaciones a utilizarse durante la prestación de tratamientos odontológicos. Recomendaciones similares han sido preparadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La Administración para la Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) del gobierno norteamericano ha producido regulaciones de carácter mandatorio encaminadas a la protección de los individuos que trabajan en consultorios o clínicas en donde, por razones de su ocupación, exista la posibilidad de contaminación con agentes infecciosos⁽⁵⁾.

El consenso general en todas estas recomendaciones y regulaciones es que el personal odontológico y los pacientes están expuestos a una variedad de microorganismos, a través de contacto con sangre contaminada, secreciones orales o respiratorias si no existen

³⁸JAWETZ MELNICK Y ADELBERG Microbiología medica. Decimosexta edición, editorial, Manual moderna. Medico 1999

procedimientos y barreras que impidan dicho contacto. Los microorganismos más comunes incluyen virus como el influenza, hepatitis B y C (VHB Y VHC), virus de la inmunodeficiencia humana (VIH); también bacterias como estafilococos, estreptococos y el mycobacterium tuberculosis. El contagio puede establecerse por contacto directo con secreciones, o por contacto indirecto con instrumentos, equipo y superficies ambientales contaminados.³⁹

Sin embargo, para que exista infección se requiere que se cumplan las tres condiciones en lo que se considera como cadena de la infección:

- ❖ Huésped susceptible.
- ❖ Agente patógeno con suficiente infectividad.
- ❖ Puerta de entrada en el huésped.

El uso de estrategias efectivas debe reducir el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas. El CDC recomienda que se usen precauciones universales rutinaria y consistentemente. Con la transición de los últimos meses del siglo veinte hacia el nuevo siglo, las profesiones de la salud están presentándose con una única oportunidad para asegurar la evolución de sus prácticas de control de infecciones; muchos practicantes dentales todavía no han hecho esto.⁴⁰

La rutina de aplicación de precauciones como múltiples procedimientos asépticos, guantes de látex, mascarillas, anteojos protectores, batas clínicas, instrumentos automatizados de descontaminación, modalidades tiempo – eficiente de esterilización al calor, desinfectantes químicos, procedimientos de manejo de

³⁹ORGANIZACIÓN PANAMERICANADE LA SALUD Manual de bioseguridad en la práctica odontoestomatológica 1994.

⁴⁰Ibidem.

desechos y el simple uso de dispositivos han creado un ambiente seguro para el personal dental y pacientes. Las evidencias que soportan la aplicación de éstas y otras prácticas incluyen una larga historia de investigaciones científicas y clínicas, avances tecnológicos en equipo y materiales, y una publicación periódica de recomendaciones actualizadas por organizaciones profesionales del cuidado de la salud.

Como consecuencia, los estudiantes deberían de aprender los principios de un control de infecciones apropiado en el comienzo de su currículo, y que así ellos puedan aplicarlos en sus primeras experiencias preclínicas y clínicas. Todo consultorio, práctica clínica o institución que presta servicios de salud oral deben preparar y difundir entre el personal odontológico un protocolo para el control de infecciones en los ambientes clínicos y de laboratorio y el manejo de injurias y accidentes. El entrenamiento en este tipo de protocolos debe comenzar en las facultades de odontología y escuelas vocacionales y debe actualizarse continuamente.⁴¹

El manejo del instrumental y equipos en un consultorio odontológico para evitar la contaminación cruzada, es de vital importancia si tenemos en cuenta que de éste depende la salud del paciente hasta el punto de comprometer su vida misma.⁴²

2.3.2.2. Infecciones Nosocomiales

La adquisición de una infección nosocomial (infecciones en establecimientos de salud) es comúnmente el final de una compleja secuencia de eventos. Lo crítico es la diseminación de

⁴¹ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Manual de bioseguridad en la práctica odontoestomatológica 1994.

⁴²JAWETZ MELNICK Y ADELBERG Microbiología medica. Decimosexta edición, editorial, Manual moderna. Medico 1999

un organismo a un individuo y organismos ganando acceso a un sitio susceptible. Son definidas como infecciones que ocurren en pacientes después de su admisión en el hospital pero que no estaban presentes ni en período de incubación al tiempo de la admisión.⁴³

Los microorganismos pueden alcanzar al paciente por diversas rutas: **Contacto directo**. Es probablemente el modo más común de diseminación de la infección nosocomial. Típicamente, el trabajador de la salud transmite organismos en sus manos que fueron adquiridos de pacientes o de su propia flora. Dichas transmisiones pueden ser interrumpidas por el lavado de manos o por el uso de guantes. Estas transmisiones están involucradas en la transferencia de la flora común como estafilococo pero también puede servir en la transferencia de bacilos Gram negativos.⁴⁴

2.3.2.3. Transmisión oral de infecciones.

Juega un papel importante en la transmisión de organismos que colonizan la garganta, así como *Enterobacter*, *Serratia*, y *Pseudomona*, y patógenos entéricos típicos que incluyen *E. Coli*, *C Difficile*, y rotavirus. La ruta fecal – oral depende de la contaminación de las manos del trabajador de la salud, quien carga al organismo hacia heridas abiertas, sistemas y equipos, y a la boca de otros pacientes. La deposición de organismos puede expandir al rango de distribución entre individuos.⁴⁵

⁴³ PUMAROLA SUÑE Medicina interna, infección y enfermedad infecciosa, agentes infecciosos. Decimotercera edición volumen II. Editorial Mosby. Madrid. 1995.

JOSÉ LIEBANA UREÑA y GUILLERMO PRATS PASTOR Microbiología oral 1990

⁴⁴ PUMAROLA SUÑE Medicina interna, infección y enfermedad infecciosa, agentes infecciosos. Decimotercera edición volumen II. Editorial Mosby. Madrid. 1995.

⁴⁵ *Ibidem*.

2.3.2.4. Transmisión aérea de infecciones de otros pacientes.

La diseminación más eficiente de infecciones aéreas son núcleos de gotículas. Pequeñas gotas que contienen microorganismos de unos pocos micrómetros en diámetro. Estas gotículas son generadas por pacientes y personal infectado. Esporas de hongos originadas en el ambiente son transmitidas eficientemente⁴⁶.

Las esporas y las gotículas son tan pequeñas que permanecen en el aire por largos períodos de tiempo y pueden viajar grandes distancias. Además, su pequeño tamaño les permite evadir los mecanismos de defensa del tracto respiratorio superior. Agentes diseminados por gotículas grandes o pequeñas incluyendo rubéola, varicela y *Micobacterium tuberculosis*, y por lo tanto, el paciente debe ser manejado en un cuarto privado, preferiblemente con adecuado control de flujo del aire. Gotículas respiratorias grandes son tomadas como un caso especial de diseminación por contacto⁴⁷.

Los bacilos gram negativos encabezan la lista de patógenos nosocomiales. Muchos de estos organismos, especialmente *Pseudomonas* y *Klebsiella*, requieren mínimos nutrientes y son capaces de establecer reservorios en el ambiente clínico. Además, los bacilos gram negativos desarrollan resistencia a los antibióticos más fácilmente que los cocos gram positivos, debido a la adquisición de plásmidos (factor R) llamados factores de resistencia.⁴⁸

Las características específicas del huésped pueden incrementar la posibilidad de exposición a un agente infeccioso o predisponer a

⁴⁶ *Ibidem.*

⁴⁷ *Ibidem.*

⁴⁸ JOSÉ LIEBANA UREÑA y GUILLERMO PRATS PASTOR Microbiología oral 1990

la infección, de manera que la interrelación de estos factores puede afectar la enfermedad infecciosa en muchas formas. La barrera mucosa débil puede incrementar el éxito de microorganismos invasores resultante de una alterada respuesta inmune.⁴⁹

Microorganismos	Vía de transmisión	Riesgo de enfermedad
Virus de la hepatitis B	Inoculación	Hepatitis B
Virus de la hepatitis C	Inoculación	Hepatitis C
Virus de la hepatitis D	Inoculación	Hepatitis D
VIH	Inoculación	Inmunodeficiencia humana (SIDA)
Virus del herpes simple-I	Inoculación	Herpes labial, queratitis herpética
Cándida albicans	Inhalación	Candidiasis oral
Citomegalovirus	Inhalación	Infección entérica
Virus de Epstein-Barr	Inhalación	Mononucleosis infecciosa
Virus de la influenza	Inhalación	Gripe
Mycobacterium tuberculosis	Inhalación	Tuberculosis
Virus de la parotiditis	Inhalación	Parotiditis
Virus de la rubeola	Inhalación	Rubéola y lesiones fetales en gestantes
Virus varicela-zóster	Inhalación	Varicela

2.3.3. Bacteriología

Para su crecimiento las bacterias no sólo necesitan nutrientes, sino que depende de varios factores como:

- ❖ Temperatura; Según esta condición las bacterias se dividen en Psicrófilas (se desarrollan a bajas temperaturas con una

⁴⁹ROMERO CABELLO Microbiología y parasitología humana. Segunda edición, Editorial, Médica panamericana.

temperatura óptima de 15 a 20°C); mesófilas (tienen su temperatura óptima en los 37°C) y termófilas (necesitan alrededor de 55°C de temperatura).⁵⁰

- ❖ PH; el más adecuado es el neutro (ph de 6.5 a 7.5), aunque hay microorganismo acidófilos que pueden crecer con un pH de hasta 4.0 y otros basófilos como el *Vibrio cholerae*, que se desarrollan en condiciones de alcalinidad.
- ❖ Presión osmótica; la concentración de sales u otros compuestos alteran el metabolismo bacteriano salvo en el caso de los microorganismos alófilos, que toleran bien una alta concentración de sales sin sufrir plasmólisis.
- ❖ Condiciones atmosféricas; lo que se conoce como respiración bacteriana consiste en reacciones de oxidoreducción en cadena o acopladas en las que varía el aceptor final de electrones o de hidrógeno.⁵¹

Las bacterias aerobias (el aceptor de hidrógeno es el oxígeno) con el que forman agua y dióxido de carbono; estos microorganismos se diferencian de los otros por producir una enzima catalasa que desdobra el peróxido de hidrogeno en agua y oxígeno naciente; la prueba de la catalaza se utiliza en el laboratorio para diferenciar a estos microorganismos de los otros⁽¹⁰⁾.

Los anaerobios son los que viven en ausencia de oxígeno atmosférico; en este caso el aceptor final de hidrógeno es un compuesto inorgánico que se puede reducir como los nitratos y los sulfatos. Un tipo particular de mecanismo anaerobio es la

⁵⁰DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski1992.

⁵¹ Ibídem

fermentación, en la que la fuente de carbono provee energía, el donador de hidrógeno y el aceptor final de éste.⁵²

Los microorganismos microaerófilos necesitan oxígeno en bajas cantidades; al igual que los aerobios utilizan el oxígeno como fuente de energía pero no toleran la concentración del oxígeno del aire atmosférico sino que requieren niveles que no superen el 15% de este gas. Esto es consecuencia de su susceptibilidad a los radicales superóxido (molécula de oxígeno con un electrón). Estos radicales se generan en cultivos aerobios.⁵³

Hay microorganismos aerobios estrictos, otros facultativos e incluso algunos anaerobios que segregan una enzima, la superóxidodismutasa. Esta enzima tiene la particularidad de contrarrestar los radicales superóxido que son muy tóxicos, y de transformarlos en peróxido de hidrógeno; este es un metabolismo alternativo y protector. Por esta razón, la prueba de la superóxidodismutasa se utiliza para detectar a ciertas bacterias.⁵⁴

Dentro de los anaerobios existe una categoría intermedia: anaerobios obligados, que son microorganismos que jamás utilizan el oxígeno; anaerobios moderados que toleran de 2% a 8% de este gas. Algunos microorganismos se comportan como anaerobios aerotolerantes porque sobreviven un tiempo en presencia de oxígeno. Los anaerobios facultativos aceptan indistintamente una situación u otra. El grupo de microorganismo que se desarrolla mejor cuando hay concentraciones elevadas de dióxido de carbono en el medio, se

⁵²Ibidem

⁵³Ibidem.

⁵⁴Ibidem.

denomina capnófilos. Otros factores son la humedad, desecación y radiación.⁵⁵

2.3.3.1. Acciones de los microorganismos

Los microorganismos están ampliamente distribuidos en la naturaleza y dado que como resultado de su desarrollo se producen diversas reacciones bioquímicas, puede decirse que contribuyen a mantener el ecosistema ambiental mediante su participación en ciclos como el del carbono, nitrógeno y otros elementos vitales.⁵⁶

Otros microorganismos, forman parte de la llamada biota normal de las cavidades y las superficies corporales del hombre o de los animales.

2.3.3.2. Técnicas para determinar el número y la viabilidad de las células bacterianas

Existen distintas técnicas para medir el número de células. Una de ellas consiste en contar en el microscopio el número de células de un volumen conocido. Para ello se utilizan pipetas especiales y portaobjetos con una excavación en la que cabe una cantidad determinada y que además poseen zonas circunscritas; se cuentan los elementos de esa zona y luego se calcula que cantidad habría por mililitro. Esta técnica no se considera muy confiable debido a que no permite diferenciar el número de elementos vivos de los que no lo están. También se puede efectuar mediciones sobre material sólido.⁵⁷

Lo más representativo es el recuento de elementos viables. Para ello se cultivan las células y partir de la base de que cada bacteria

⁵⁵Ibidem.

⁵⁶Ibidem.

⁵⁷Ibidem.

es capaz de originar una colonia. Esto requiere un tiempo mínimo de 24 horas, para confirmar el número de elementos viables expresados como unidades formadoras de colonias (UFC).⁵⁸

2.3.3.3. Formas bacterianas

Las formas principales son tres: esférica o coco, alargada o bacilo, encurvada o espiralaza. Dentro de estas formas básicas hay variantes; dentro del grupo de cocos se presentan formas arriñonadas o ligeramente lanceoladas. Recientemente se han descrito bacterias en forma de estrella y planas cuadrangulares, pero sin interés médico en la actualidad.⁵⁹

La bacteria se presenta como un coco siempre lo hace de esa manera dado que esa característica es consecuencia de la información genética. No obstante, algunas condiciones del ambiente en alguna especie pueden modificar esto y la bacteria puede visualizarse con distintas formas, como ocurre con el género *Corynebacterium*, y entonces se dice que se trata de una bacteria pleomórfica.⁶⁰

2.3.4. Bacterias Patógenas de Interés en Odontología

2.3.4.1. Cocos Grampositivos

❖ Genero *Staphylococcus*

Este género recibe su nombre por el aspecto de racimos de uva que presentan estos microorganismos cuando se desarrollan en medios sólidos. Ocasionalmente ocasionan gran variedad de infecciones humanas y de animales. La especie *S.*

⁵⁸Ibidem.

⁵⁹Ibidem.

⁶⁰Ibidem.

aureus es la principal patógena para el hombre, siendo capaz de destruir directamente los tejidos o provocar enfermedades a través de las toxinas que produce. Le siguen en importancia el *S. epidermidis* y *S. saprophyticus* que, habitualmente, están dotados de menos factores de virulencia. Otras especies tienen menor interés en patología humana. Como *S. aureus* es la única que produce la enzima coagulasa, las demás son denominadas colectivamente como “estafilococos coagulasa negativa”.⁶¹

Staphylococcus Aureus La patogenicidad de *S. aureus* va ligada a componentes estructurales, toxinas y enzimas, también influyen factores predisponentes del hospedador.

Las infecciones estafilocócicas se inician habitualmente tras su penetración por las glándulas sebáceas, folículos pilosos o a través de lesiones cutáneas, ocasionando supuración. La formación de abscesos, lesiones características de estos microorganismos, se debe a la necrosis de los tejidos profundos causada por multiplicación bacteriana, y a la formación, en el caso de *S. aureus*, de una pared de fibrina como resultado de su actividad coagulasa. En el caso de infecciones graves, desde la dermis las bacterias invaden los ganglios linfáticos y difundiendo por vía hemática, producen septicemias e infecciones metastásicas.

⁶¹MANUAL DE MEDIOS DE CULTIVO Alemania 1982.

Los procesos patológicos producidos por este microorganismo son muy heterogéneos y se dividen en varios grupos.⁶²

- ❖ **Enfermedades Primitivas Purulentas.-** Por acción directa bacteriana, caracterizadas por la acumulación de pus localizado en un absceso. Entre los cuadros clínicos más importantes, destacan: foliculitis, forúnculo, ántrax, hidrosadenitis supurativa, impétigo, paroniquia, mastitis e infecciones de heridas y quemaduras.⁶³

- ❖ **Septicemias.-** Los microorganismos suelen proceder de algún foco localizado. Tras su paso a sangre, pueden colonizar el endocardio dando lugar a endocarditis.⁶⁴

- ❖ **Enfermedades Secundarias Purulentas.-** Son consecuencia de diseminaciones por contigüidad y metástasicas por vía hematógena. Destacan: osteomielitis, artritis, abscesos cerebrales, pulmonares y renales, meningitis, neumonías y pericarditis.⁶⁵

- ❖ **Enfermedades por Toxinas.-** Síndrome de la piel escaldada o enfermedad de ritter, toxiinfecciones alimentarias, síndrome del shock tóxico.⁶⁶

- ❖ **Enfermedades Odontológicas.-** *S. aureus* se asocia inequívocamente con algunas infecciones endodónticas,

⁶²Ibídem.

⁶³B.D.DAVIS DULBECCO.HN. Eisen y H.S.Cinisborg Tratado de microbiología, Tercera edición, Editorial Salvat 1990.

⁶⁴Ibídem.

⁶⁵Ibídem.

⁶⁶Ibídem.

abscesos periapicales, osteomielitis maxilares y parotiditis. Aunque su importancia patógena es desconocida, se aísla en diversos tipos de pericoronaritis, gingivitis y estomatitis ⁽¹²⁾. Si se tienen en cuenta que quizás los procesos más frecuentes son los provocados por la acción directa microbiana, los septicémicos y los metastáticos.⁶⁷

❖ **Staphylococcus Epidermidis Y Staphylococcus Saprophyticus.**

Las epidermidis produce endocarditis subaguda, especialmente en individuos con válvulas protésicas, S. saprophyticus tiene una capacidad patogénica algo inferior a S. epidermidis, siendo, como se ha señalado, un agente etiológico importante de infecciones urinarias en mujeres jóvenes.

❖ **Género Micrococcus**

Microorganismo esférico de tamaño muy pequeño.⁶⁸

Los micrococcus son similares a los estafilococos. Especies como M. Luteus, M. Roseus y M. Varians se encuentran ampliamente difundidas en el medio ambiente. M. Luteus, M. Kristinae, M. Lylae, M. Nishinomiyaensis, M Sedentaris y M. Varians se hallan en la piel de los seres humanos y otros mamíferos.

❖ **Género Stomatococcus**

Losmucilaginosus se encuentra en la boca del hombre (principalmente en la lengua), y en otras del tracto respiratorio superior. Aunque no suele producir

⁶⁷Ibídem.

⁶⁸ASTIZ Juan M. DEMARCO Roberto O. Y otros. Infección de la herida operatoria en cirugía abdominal. Revista Argentina de cirugía, volumen 47 # 5, noviembre 1994.

enfermedades, se ha comunicado la existencia de endocarditis ocasionada por este microorganismo.

❖ **Género Streptococcus**

Producen infecciones caracterizadas por procesos inflamatorios supurativos o no supurativos. Son bacterias esféricas Gram. Positivas que por lo general forman pares de cadenas durante su crecimiento. El tamaño de las células individuales oscila entre 0.5 – 0.1 um dependiendo de las condiciones de crecimiento y de la edad del cultivo sobre agar sangre.⁶⁹

❖ **Patología:**

Las especies más significativas en patología humana son:

- Streptococcus pyogenes relacionado con la faringitis estreptocócica, escarlatina y reacciones inmunopatológicas.
- Streptococcus pneumoniae productor de una infección pulmonar grave como la neumonía que puede provocar otros procesos graves.
- Streptococcus mutans Coloniza especialmente en las superficies duras de la cavidad oral (esmalte y cemento), induce a las lesiones cariosas tanto en las superficies lisas, de fosas y fisuras, como en zonas interproximales y en cemento radicular. A nivel extraoral, el S. mutans está relacionado con endocarditis subagudas y, más raramente con otros procesos patológicos.
- Streptococcus sobrinus Aunque coloniza las superficies duras, se encuentra en cantidades inferiores a S. mutans

⁶⁹MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ Bioseguridad en centros y puestos de salud Lima –Perú 1997.

en las localizaciones supragingivales sin embargo es capaz de producir caries. Fuera del ámbito oral, su importancia patógena es dudosa, salvo endocarditis subagudas.

- *Streptococcus salivarius* Coloniza fundamentalmente el dorso de la lengua, y su capacidad cariogena es dudosa.

2.3.4.2. Cocos Gram Negativos

❖ Genero Neisseria

Estas especies contribuyen, aunque relativamente a la desmineralización del esmalte, y colonizan las superficies dentales, en las etapas iniciales de la formación de placas coronales, cuando predomina un metabolismo aerobio.

❖ Genero Moraxella

M. Catarrhalis es un diplococo gramnegativo con potencial patógeno para causar infecciones respiratorias.

2.3.4.3. Bacilos Grampositivos

❖ Genero Corynebacterium

En este género destaca el *C. diphtheriae* que causa la difteria. Entre los difteroides destaca por su importancia oral el *C. matruchotii* habitual de la cavidad oral su importancia odontológica radica en la capacidad de formar cristales intracelulares de hidroxapatita y podría servir de matriz en la formación de cálculo, tártaro y sarro.

❖ **Genero Listeria**

L. Monocytogenes, se halla en la naturaleza, puede contaminar al hombre directamente o a través de los alimentos.

❖ **Genero Bacillus**

Forman parte de la microbiota normal del hombre, incluida la cavidad oral, y su poder patógeno es prácticamente nulo.

❖ **Genero Lactobacillus**

Algunas de sus especies constituyen parte de la microbiota normal de la vagina y de la cavidad oral.

2.3.4.4. Bacilos Gramnegativos

❖ **Genero Enterobacteriaceae**

Bacilos gramnegativos, aerobios y anaerobios facultativos, la mayor parte tienen su hábitat naturales el ambiente. Algunas especies se han adaptado al tubo digestivo de numerosos animales, entre ellos el hombre, como E. coli, Klebsiella pneumoniae o P. mirabilis, constituyendo parte de la microbiota normal. Estas bacterias, con E. coli a la cabeza, y especies de géneros Klebsiella, Enterobacter, Serratia, Proteus, Providencia, Citrobacter y otras, son junto a algunas bacterias anaerobias y a S. epidermidis, son agentes causales más frecuentes de infecciones oportunistas. Dentro de esta familia se engloban, además, varios géneros patógenos para el hombre, como Shigella, Salmonella, Yersinia.

❖ **Escherichia Coli**

Es un bacilo constantemente encontrado en las materias fecales del hombre y de muchas especies animales, su nicho ecológico natural es el intestino delgado y grueso, forma parte de la flora nativa intestinal.⁷⁰

Es un bacilo gramnegativo, aerobio y anaerobio facultativo tiene de 1 a 2 um de diámetro, de color violeta oscuro. Cuando coloniza otros tejidos, las infecciones son de alta gravedad. Es frecuente encontrarlo en heridas, pueden infectar las vías respiratorias, meninges, peritoneo, puede producir abscesos en el hígado, infecciones urinarias o producir septicemias de de alta mortalidad.⁷¹

❖ **Micología**

Los hongos comparten junto con las bacterias papeles similares en la biosfera, comparten la capacidad de producir enfermedades infecciosas y ambos tienen paredes celulares rígidas, pero su arquitectura celular es completamente diferente⁽⁹⁾. Los hongos patogénicos aparecen en dos formas que son: Hifas filamentosas y las levaduras unicelulares. En la tabla siguiente se mencionan las cuatro clases mayores de hongos. El diagnóstico de una micosis requiere demostración de los hongos patógenos a partir de especímenes apropiados de pacientes. La visualización de los hongos por láminas es un diagnóstico menos preciso y menos sensible que el cultivo, pero es más rápido. Los cultivos permiten la

⁷⁰MILLER CHRIS Esterilización y desinfección. Lo que el odontólogo debe saber. Compendio de educación continua 1994

⁷¹ Ibídem.

identificación definitiva del patógeno y puede detectar un número pequeño de organismos. Los falsos positivos pueden ocurrir en ambos métodos, de manera que es mejor utilizar ambos para un diagnóstico final, junto con la identificación por pruebas bioquímicas.⁷²

❖ **Levaduras Patógenas**

Las levaduras son hongos unicelulares, cuando se desarrollan en cultivo aparecen como colonias lisas cremosas y algunas pueden desarrollar cápsula. Existen varios géneros que abarcan las especies que pueden producir colonización, y ocasionalmente, enfermedades humanas. De ellas, las más frecuentes pertenecen al género *Cándida*, pero también pueden encontrarse especies de los géneros *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Blastoschizomyces*, *Hansenula*, *Trichosporon*, *Torulopsis* y *Cryptococcus*.

❖ **Infeción:**

El término de infección suele usarse como sinónimo de enfermedad infecciosa pero en verdad, la infección es la entrada (o colonización) de microorganismos (agente infeccioso) en el organismo (huésped) de una persona o animal, sin que se perciba una alteración. La enfermedad infecciosa se establece cuando la persistencia o el aumento de esos microorganismos provocan una modificación del estado o de las funciones del hospedero.⁷³

⁷²ROMERO CABELLO Microbiología y parasitología humana. Segunda edición, Editorial, Médica panamericana.

⁷³DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski, 1992.

1. La infección ambiental

Constituye un tema de extraordinaria actualidad por su frecuencia, gravedad y repercusión económica, y viene condicionada por tres determinantes principales: el huésped, el agente patógeno y el propio agente ambiental (ver grafico 1). Si el huésped resulta muy susceptible, el germen es muy virulento y las condiciones de saneamiento ambiental son deficientes, la infección nosocomial ocupara un lugar preferente en el ambiente.⁷⁴

Si bien la mayor parte de los procesos infecciosos ambientales son de origen endógeno, su frecuencia es mayor cuando existen una serie de circunstancias favorecedoras por parte del huésped o se potencia la transmisión exógena de microorganismos, mediante la presencia de factores ambientales.⁷⁵

La sola presencia de agentes infecciosos vivos en las superficies exteriores del cuerpo o en prendas de vestir no constituyen infección sino contaminación de tales superficies o artículos. La fuente de infección debe distinguirse claramente de la fuente de contaminación; donde la primera es la persona, animal, objeto o sustancia de la cual el agente infeccioso pasa a un huésped y fuente de contaminación se refiere al agua, comida o cualquier sustancia que ingiere el hombre y que contiene el agente infeccioso. La infectividad es un término que se refiere a la propiedad del agente de poder alojarse y multiplicarse

⁷⁴GUEVARA PEREZ CL. Asepsia y antisepsia. Practica fundamental en odontología 1999.

⁷⁵ Ibídem.

dentro del huésped. En el hombre, no se puede medir la infectividad en forma directa; en el caso de agentes transmitidos por contacto, se puede medir a través de la frecuencia con la cual ocurre la infección en personas susceptibles después de un período de incubación. Por ejemplo, el sarampión y la varicela son agentes de máxima infectividad; las paperas y la rubéola son de infectividad intermedia; la tuberculosis es de infectividad relativamente baja; y la lepra, representaría el nivel más bajo posible de infectividad (puede reflejar en parte, un período de incubación bastante largo).

Los gérmenes que frecuentemente se encuentran en el área de atención de salud son: el estafilococo, algunos gramnegativos (*Pseudomonaaeruginosa*, *proteus*, *Enterobacter*, etc.) y *Candidaalbicans*. En la cavidad oral existe una flora oral de base, que es raramente patógena, en la que se encuentran cocos gram (+) (anaerobios facultativos, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Streptococcus oralis*, *internedius*, *mutans*, *salivarius*, etc.); cocos gram (-) (*Neisseria*, *Eubacterium*); bacilos gram (+) (*Actinomyces israelí*, *haeslundii*, *lactobacilos*). Además, existe una flora accidental, que es variable y generalmente patógena conformada por bacterias acidófilas (62%), *Streptococcus lactus*, *Propionobacterium*, y bacterias proteolíticas (38%), *Dipteroides*, *Veillonella párvula* entre otras.⁷⁶

⁷⁶ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de inmuno deficiencia humana (VIH). Segunda edición Suiza 1994.

La flora altamente patógena puede provenir de las vías respiratorias, de lesiones de las mucosas, secreciones y sangre. Esta puede estar compuesta de bacilos como: El Bacilo de Koch, Corynebacteria de la difteria y de virus como el de la rubéola, hepatitis A, B, C, Herpes simples, varicela, Citomegalovirus, Epstein-Barr y VIH, y posiblemente el prión causante de la enfermedad de Creutzfeld – Jacob. Estos gérmenes se pueden transmitir de manera directa por lesiones, secreciones, aerosoles e indirecta por impresiones, implementos, prótesis temporales, etc. (ver tabla No. 1). Los vectores de transmisión pueden ser humanos (odontólogo, paciente, técnico) ó inertes como materiales, vestidos, suelos e instrumental.⁷⁷

La American Dental Association (A.D.A.) recomienda considerar a todos los pacientes que acuden al consultorio dental como portadores de agentes infecciosos. Los microorganismos patógenos pueden ser transmitidos al personal sanitario o a otros paciente (infección cruzada) causándoles enfermedad.⁷⁸ Los pacientes que sufren una enfermedad infecciosa o que son portadores de algún agente patógeno, pueden transmitir la enfermedad a través de los siguientes elementos:

- ❖ El instrumental contaminado con restos orgánicos, sangre o saliva.
- ❖ Los fluidos biológicos (sangre y saliva)

⁷⁷Ibidem.

⁷⁸LDA. ERNET Efficacy of various saufacedesinfectans on an irregular surface. Oral surg oral med: Oral Pathol 1993.

- ❖ Los aerosoles, formados principalmente durante el uso del instrumental rotatorio.⁷⁹

Los odontólogos han reconocido la importancia de las medidas preventivas y se han esforzado en aplicarlas en su práctica diaria para evitar la propagación de enfermedades infecciosas. La transmisión por inhalación en los procedimientos odontológicos es debida a los aerosoles formados durante el manejo del instrumental rotatorio y de las jeringas aire-agua. “Los odontólogos tienen un riesgo mayor de contraer la hepatitis B de sus pacientes. La incidencia de la hepatitis B es tres veces más alta en odontólogos que en la población general”.⁸⁰

2. Limpieza y descontaminación:

La limpieza se define como proceso de separación, por medios mecánicos y/o físicos, de la suciedad depositada en las superficies inertes que constituyen un soporte físico y nutritivo del microorganismo. El agente básico es el detergente. Su objetivo es la eliminación física de materia orgánica y de la contaminación de los objetos. Es un procedimiento fisicoquímico encaminado a arrastrar cualquier material ajeno al objeto que se pretende limpiar.⁸¹

Cronológicamente, la limpieza es un paso previo a la desinfección, ya que su ejecución incorrecta o defectuosa

⁷⁹Ibídem.

⁸⁰Ibídem.

⁸¹Recopilación de: GUEVARA PÉREZ CL. Asepsia y antisepsia. Practica fundamental en odontología 1999.; MINISTERIO DE SALUD Proyecto salud y nutrición básica 1995. Tratamientos y aplicaciones, Tratamiento de Peceras con ozono de agua Dulce o agua salada [en línea] disponible en: <<http://www.kingozono.com/trata.html>>.

planteará múltiples problemas para la realización de posteriores procesos tales como la desinfección o la esterilización.⁸²

La limpieza se puede realizar en forma húmeda con agua, elementos mecánicos y/o jabón; y en seco mediante el empleo de polvos, paños o aspiradoras. La descontaminación se considera como el procedimiento que constituye la bisagra fundamental en la cadena de maniobras para evitar riesgos al operador. Es la primera operación que se debe realizar con todo instrumental empleado en la práctica clínica y de laboratorio.⁸³

3. Desinfección

Es una técnica preventiva de saneamiento que tiene por objeto destruir los microorganismos patógenos, productores de enfermedades transmisibles, actuando sobre personas, animales, ambiente y superficies locales, objetos y excretas que son portadores de aquellos, evitando así su propagación.

Los antisépticos son los germicidas de baja toxicidad y que por lo tanto se pueden emplear sobre la piel y otros tipos de tejidos, mientras que los desinfectantes, conocidos como germicidas de mayor toxicidad se emplean sobre objetos, ambientes y superficies inanimadas.⁸⁴

⁸²Ibídem.

⁸³DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski1992.

⁸⁴ Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en:

2.3.5. Medios de Cultivo

Los medios de cultivo son sustancias nutritivas que permiten obtener en el laboratorio, es decir, in vitro, el desarrollo de los microorganismos. Cultivar un microorganismo en un medio consiste en brindar artificialmente las condiciones óptimas para su crecimiento. Los medios de cultivo deben ser fáciles de preparar y relativamente baratos y tendrían que permitir el desarrollo de una gran variedad de gérmenes.

Sembrar un microorganismo o un material patológico significa introducirlo en un medio de cultivo adecuado. El microorganismo que se coloca en ese medio de cultivo se denomina inóculo. Un medio de cultivo debe de aportar los nutrientes adecuados para el microorganismo que se desea cultivar en él y los medios por lo general contiene aminoácidos, nucleótidos, factores de crecimiento, glucosa y ciertos iones inorgánicos⁽¹⁰⁾.

El contenido de agua del medio de cultivo, así como su pH, deben ser óptimos para el germen que se va a cultivar. Es necesario considerar los requerimientos de oxígeno y para ello, existen dispositivos especiales. El medio en el que se va a introducir el agente infeccioso en estudio debe estar estéril y habrá de mantenerse el abrigo de contaminaciones posteriores. Los medios se llevan a “incubar” o se colocan en estufas que brindan la temperatura óptima.⁸⁵

<<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

⁸⁵DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

Los constituyentes habituales de los medios de cultivo son el agua, extractos pulverizados de tejidos animales o vegetales, peptona obtenida de la digestión de sustancias proteicas, glúcidos, cloruro de sodio para regular las propiedades osmóticas del medio, líquidos corporales para adoptar los factores de crecimiento, sistemas amortiguadores como sales de fosfato bisódicos o bipotásicos para mantener el pH, indicadores de pH en concentraciones atóxicas, agentes reductores como la cisteína o tioglicolato de sodio para microorganismos microaerófilos o anaerobios, agentes selectivos como el cristal de violeta o sales biliares, y el agar para dar solidez a los medios de cultivo.⁸⁶

Los medios de cultivos se dividen en:

- ❖ Naturales; que actualmente sólo se utilizan para ciertos medios de cultivos, fueron los medios más aptos en los albores de la microbiología (por ejemplo leche, suero, papa).
- ❖ Artificiales; como todos los medios que se preparan en el laboratorio pueden ser clasificados según su estado en líquidos, como el caldo, y los sólidos cuando al caldo se le agrega una sustancia capaz de solidificarse como el agar.⁸⁷

El agar se obtiene de un alga y es un polisacárido complejo que resulta muy útil en esta especialidad, funde a 100° C pero se mantiene licuado aunque la temperatura se baje hasta 40° C, nivel en el que se vuelve a solidificar. Esto se conoce como fenómeno de sobrefusión del agar y permite sembrar o introducir las bacterias sin que se dañen a causa de la temperatura. Se puede agregar menos cantidad de agar y así obtener un medio semisólido.⁸⁸

⁸⁶Ibidem

⁸⁷Ibidem.

⁸⁸Ibidem.

Hay medios de composición química definida en los que se sabe exactamente qué cantidad de nutrientes se utilizan. Estos medios, que también se conocen como sintéticos, se utilizan para cultivar microorganismos exigentes que requieran muchos factores de crecimiento.⁸⁹

Casi todas las bacterias heterótrofas crecen mejor en medios complejos en los que es difícil conocer la cantidad exacta de cada compuesto químico. La preparación de estos medios es simple; se usa extracto de carne o de levadura o peptonas (proteínas digeridas). Según el agregado o no de otras sustancias se obtienen medios comunes (caldo, agar caldo, agar nutritivo) enriquecidos si se les agrega suero o sangre (agar suero, agar sangre) para microorganismos con más requerimientos nutritivos⁽¹⁰⁾.

Los medios mínimos son los que con escasos nutrientes admiten el desarrollo de microorganismos. Los medios selectivos son los que permiten el crecimiento de un sólo tipo de microorganismo porque contienen sustancias que inhiben el crecimiento de otros.⁹⁰

Hay medios diferenciales o indicadores que por un cambio de estado o de color permiten que se evidencie alguna actividad metabólica del microorganismo, o permiten la identificación de ese microorganismo con respecto a otro.⁹¹

Según el momento y la forma en que se utilizan los medios de cultivos, se puede decir que hay:

❖ **Medios de transporte;** como su nombre lo indica, estos medios sirven para trasladar el material obtenido y brindar las mayores

⁸⁹Ibidem.

⁹⁰Ibidem.

⁹¹Ibidem.

condiciones adecuadas para mantener la viabilidad de la especie. SE trata de medios de gran utilidad en microbiología oral y general, sobre todo si se desea aislar gérmenes anaerobios.

- ❖ **Medios de conservación;** en estos medios los microorganismos pueden permanecer viables durante mucho tiempo porque resisten más de desecación que los medios de transporte.
- ❖ **Medios para aislamiento;** salvo que se trate de lesiones cerradas, en la mayoría de las lesiones, suele haber varios tipos de microorganismos. Si se desea separar uno de otro, vale decir aislar, hay que recurrir a medios sólidos y si fuera posible selectivos.⁹²

2.3.6. Bioseguridad en Odontología

El odontólogo es un profesional universitario, con una sólida formación científico-humanista en cuyo ámbito de acción debe ser capaz de:

- ❖ Brindar atención odontológica de alta calidad y referir, con prontitud y acierto, a aquellos pacientes que requieren cuidados odontológicos especializados. Además, deberá ejecutar acciones de promoción de Salud y, en lo específico odontológico, participar en prevención de enfermedades, recuperación y rehabilitación de las mismas.
- ❖ Asimismo, deberá adoptar las disposiciones odontológicas y reglamentarias vigentes referidas a normas de salubridad y medio ambiente, conduciéndose según los propios principios éticos y humanistas, que exige el cuidado de la integridad biológica, física y psicológica de los pacientes.
- ❖ Cuando se realizan procedimientos odontológicos de rutina, se pueden causar durante las maniobras pequeños sangrados o incluso no es raro observar sangrados espontáneos.

⁹²Ibidem.

- ❖ Si tenemos en cuenta además, que la cavidad bucal es portadora de una multiplicidad de agentes microbianos, podemos concluir que el odontólogo puede contaminarse o contaminar accidentalmente.
- ❖ Por esta razón, creemos que el odontólogo debe conocer detalladamente las normas de bioseguridad e incorporarlas a su práctica cotidiana.⁹³

2.3.6.1. Barreras de Protección

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. Estos dispositivos de protección tienen el objeto de impedir contaminación con microorganismos eliminados por los enfermos, y en otros casos que microorganismos del personal sanitario sean transmitidos a los pacientes. La utilización de barreras no evita los accidentes de exposición a estos fluidos, pero disminuyen las consecuencias de dicho accidente. Para lograr esto el odontólogo y el personal auxiliar que apoye directamente en el área asistencial deberá usar los siguientes métodos de barrera

➤ Guantes

Su uso tiene como objetivo la protección del personal de salud y la del paciente, al evitar o disminuir tanto el riesgo de contaminación del paciente con los microorganismos de la piel del operador, como de la

⁹³MAMANI ALMERCOS, Fredy y col.: Bioseguridad en Odontología tesis Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión 2004.

transmisión de gérmenes de la sangre, saliva, o mucosas del paciente a las manos del operador; por lo tanto, en todo tipo de procedimiento odontológico, incluyendo el examen clínico, el uso de guantes es indispensable.

En relación al uso de guantes debe considerarse:

- Se deberá usar guantes para todo tipo de procedimiento que se realice en la atención odontológica del paciente.
- Antes de utilizar los guantes, el personal de salud deberá verificar que sus uñas estén cortadas o se deben retirar las uñas artificiales.
- Retirar las joyas, tales como anillos, pulseras y relojes.
- Las manos deben ser lavadas según técnica y secadas antes de su colocación.
- Verificar que no estén dañados los guantes antes de usarlos.
- Los guantes estériles de látex deben utilizarse en todo procedimiento invasivo (ej. cirugía maxilofacial y periodontal).
- Podrán utilizarse guantes de látex no estériles en los procedimientos no invasivos (ej. para examen).
- Si se utilizan guantes de látex, no aplicar lociones o cremas en las manos inmediatamente antes de colocarse los guantes, ya que el aceite puede degradar el látex.
- Debe atenderse a pacientes de alto riesgo con guantes estériles.

- Los guantes gruesos de hule deberán ser utilizados para el manejo y limpieza de instrumentos contaminados, manejo de desechos contaminados, limpieza de ambientes y limpieza de sangre y otros fluidos corporales
- Usar como mínimo un par de guantes nuevos por paciente.
- Cambiar los guantes entre diferentes procedimientos en el mismo paciente, luego del contacto con materiales que puedan contener alta concentración de microorganismos o cuando estos se hayan contaminado con sangre, así como aquellos que se dañen durante los actos operatorios.
- No permanecer con los guantes puestos más de 45 minutos, pues favorece la maceración y fisuración de la piel y además produce deterioro del material del guante.
- Los trabajadores que tengan heridas en la mano, cortes, o manos agrietadas, deberán considerar la posibilidad de usar doble guante. En caso haya lesiones abiertas, los trabajadores deben evitar tratar con sangre u otros fluidos corporales.
- Evite tocarse con las manos enguantadas los ojos, nariz y piel descubierta. No se pasee por el consultorio con los guantes puestos.
- Mientras realiza la atención, dichos guantes no deberán manipular ningún objeto o equipamiento que no esté estrictamente vinculado al área asistencial del paciente, de tener que hacerlo

deberá desechar esos guantes y utilizar un nuevo par.

- Para evitar contaminarse las manos enguantadas o contaminar los objetos que toque, es preferible que la asistente se encargue de controlar la luz, alcanzar el instrumental que no se encuentre a mano, disparar el accionador del equipo radiográfico o de otro equipo y de ser el caso, el contestar las llamadas telefónicas.
- Si durante la realización de algún procedimiento odontológico se cayera un instrumento, utilizar otro similar y continuar con el tratamiento interrumpido. No recogerlo sino hasta la finalización de dicho tratamiento.
- Nunca intentar desinfectar y/o esterilizar los guantes, pues estos procedimientos los deterioran.
- Los guantes deben estar bien adaptados, si son grandes o muy estrechos interfieren con la destreza manual.
- Los guantes deben cubrir el puño del mandil.

➤ **Mascarillas:**

Se utilizan para proteger las mucosas de nariz y boca contra la inhalación o ingestión de partículas presentes en el aire, en los aerosoles y contra las salpicaduras de sangre y saliva.

Las mascarillas deben tener las siguientes características:

- Adaptarse con comodidad a la cara.
- No filtrar aire por los lados.

- Carecer de costura central para evitar el paso de gérmenes.
- Las mascarillas odontológicas deben filtrar partículas de 1 micrón y tener como mínimo tres capas con una eficiencia de filtración del 95%.
- Cubrir sin presionar los labios ni los orificios nasales.
- No irritar la piel.
- Permitir la respiración.
- No favorecer el empañamiento de los protectores oculares.
- Las mascarillas están disponibles en variedad de materiales: Papel. Tela, hule espuma, fibra de vidrio y otros compuestos sintéticos. Se consideran a las de fibra de vidrio como las más eficaces.
- En relación al uso de mascarillas debe considerarse:
 - Se deberá usar mascarillas para cualquier tipo de procedimiento que se realice en la atención odontológica del paciente.
 - Toda mascarilla debe ser cambiada al estar presente la humedad en algunas de las capas.
 - Las mascarillas deben ser de uso personal y preferentemente descartables.
 - Sus superficies son susceptibles a contaminarse, por consiguiente deben ser consideradas como un objeto séptico.
 - Nunca deben ser tocadas con las manos aun estando enguantadas. Manipularlas del elástico de soporte.

➤ **Protectores Oculares:**

Los protectores oculares sirven para proteger la conjuntiva ocular y el ojo de la contaminación por aerosoles, salpicaduras de sangre y saliva y de las partículas que se generan durante el trabajo odontológico como ocurre cuando se desgastan amalgama, acrílico, metales, etc.

Los anteojos deben tener las siguientes características:

- Deben ser neutros, de material resistente (alto impacto).
- Deben ser fácilmente descontaminables.
- Debe permitir el uso simultáneo de anteojos correctores.
- Debe permitir una correcta visión.
- Los lentes deben ser amplios y ajustados al rostro para cumplir eficazmente con la protección.
- Debe tener protección lateral y frontal.
- Debe tener ventilación indirecta, orientada hacia atrás para evitar que se empañen.
- En relación al uso de anteojos de protección debe considerarse:
 - Se deberá usar protectores oculares para cualquier tipo de procedimiento que se realice en la atención odontológica del paciente.
 - Debe ser de uso personal.

- Lavarlos y desinfectarlos después de cada paciente utilizando jabones germicidas o soluciones antisépticas.
- Frotar con un paño suave; si tiene banda sujetadora, ésta deberá retirarse y lavarse por separado.
- Para la desinfección, usar desinfectantes tales como: alcohol isopropílico al 0,7%, compuestos de amonio cuaternario al 0,1% - 0,2%. Tener presente que las soluciones altamente cáusticas dañaran la superficie de la película.
- Enjuagarlos con abundante agua y secarlos con paños de papel.
- Tener cuidado de no rayarlos con productos en base a piedra pómez.
- Si pese al uso de anteojos cae sangre o saliva a los ojos, inmediatamente debe aplicarse repetidas veces agua con un gotero.

➤ **Mandil:**

El mandil protege la piel de brazos y cuello de salpicaduras de sangre y saliva, aerosoles y partículas generadas durante el trabajo odontológico. También protege al paciente de gérmenes que el profesional puede traer en su vestimenta cotidiana.

Debe tener las siguientes características:

- Longitud aproximadamente hasta el tercio superior del muslo.
- Manga larga y de preferencia con el puño elástico adaptado a la muñeca.

- Cerrado hasta el cuello.
- Preferentemente de color blanco.
- Confortables.
- En relación al uso del mandil debe considerarse:
- Siempre que se trabaja en el consultorio odontológico debe usarse el mandil.
- Debe mantenerse siempre limpia, prolija e impecable.
- Deberá usarse dentro de las instalaciones del consultorio y será retirada al salir de él.
- El lavado debe seguir el ciclo normal de lavado de ropa, con la observación de adicionar siempre blanqueadores caseros (lejía), de ahí la recomendación de que el mandil sea de preferencia de color blanco.

➤ **Pechera:**

La pechera protege al mandil y evita las salpicaduras, líquidos o fluidos corporales del enfermo evitando el cambio de este entre pacientes.

En relación al uso de la pechera debe considerarse:

- Colocarse la pechera sobre el mandil, cada vez que se realizará un procedimiento invasivo.
- Cambiar el mandil y la pechera cuando estén visiblemente manchados o salpicados con sangre o saliva.
- Las pecheras pueden ser de tela o de plástico.
- Cuando se haya terminado de realizar los cuidados y antes de lavarse las manos, los mandiles serán removidos o desechados

- Depositar y transportar la pechera en bolsas plásticas descartables.
- No mezclar la ropa cotidiana con la vestimenta protectora.

➤ **Gorra:**

Evita la contaminación de los cabellos por aerosoles o gotas de saliva y/o sangre generadas por el trabajo odontológico.

En relación al uso del gorro debe considerarse:

- El gorro debe cubrir totalmente el cuero cabelludo.
- El cabello debe estar totalmente recogido, evitando la caída hacia la parte anterior o lateral de la cara.

2.3.6.2.Esterilización

Comprende todos los procedimientos físicos, mecánicos y preferentemente químicos, que se emplean para destruir gérmenes patógenos. A través de esta, los materiales quirúrgicos y la piel del enfermo alcanzan un estado de desinfección que evita la contaminación operatoria.

❖ **Métodos:**

Químicos: Con óxido de etileno, Aldehídos Gas-plasma de Peroxido de Hidrogeno

Físicos: Calor Radiaciones, Filtración, Agentes esterilizantes y desinfectantes.

A. Métodos Químicos

Estos métodos provocan la pérdida de viabilidad de los microorganismos.

- Con oxido de etileno:

Es un agente alquilante que se une a compuestos con hidrógenos lábiles como los que tienen grupos carboxilos, amino, sulfhidrilos, hidroxilos, etc.

Es utilizado en la esterilización gaseosa, generalmente en la industria farmacéutica. Destruye todos los microorganismos incluso virus. Sirve para esterilizar material termosensibles como el descartable (goma, plástico, papel, etc.), equipos electrónicos, bombas cardiorrespiratorias, metal, etc. Es muy peligroso por ser altamente inflamable y explosivo, y además cancerígeno.

- Con aldehídos:

Son agentes alquilantes que actúan sobre las proteínas, provocando una modificación irreversible en enzimas e inhiben la actividad enzimática. Estos compuestos destruyen las esporas.

- Glutaraldehído:

Consiste en preparar una solución alcalina al 2% y sumergir el material a desinfectar durante 6 a 10 horas.

- Formaldehído:

Se utilizan las pastillas de paraformaldehído, las cuales pueden disponerse en el fondo de una caja envueltas en gasa o algodón, que después pueden ser expuesta al calor para una rápida esterilización (acción del gas formaldehído). También pueden ser usadas en Estufas de Formol, que son cajas de doble fondo, en

donde se colocan las pastillas y se calienta hasta los 60° C y pueden esterilizar materiales

Ventajas:

- No deja ningún residuo tóxico.
- Se convierte en agua y oxígeno al final del proceso.
- El material no precisa aireación.
- El ciclo de esterilización dura entre 54 y 75 minutos.

Desventajas:

- No se pueden esterilizar objetos que contengan celulosa, algodón, líquidos, humedad, madera o instrumental con lúmenes largos y estrechos.
- Es el método de esterilización más caro de entre los descritos.

B. Métodos físicos

- **Calor**

La utilización de este método y su eficacia depende de dos factores: el tiempo de exposición y la temperatura.

Todos los microorganismos son susceptibles, en distinto grado, a la acción del calor. El calor provoca desnaturalización de proteínas, fusión y desorganización de las membranas y/o procesos oxidantes irreversibles en los microorganismos.

Calor Húmedo: El calor húmedo produce desnaturalización y coagulación de proteínas. Estos efectos se debe principalmente a dos razones:

- El agua es una especie química muy reactiva y muchas estructuras biológicas son producidas por reacciones que eliminan agua.
- El vapor de agua posee un coeficiente de transferencia de calor mucho más elevado que el aire.

Autoclave

Se realiza la esterilización por el vapor de agua a presión. El modelo más usado es el de Chamberland. Esteriliza a 120° a una atmósfera de presión (estas condiciones pueden variar) y se deja el material durante 20 a 30 minutos.

Ventajas del calor húmedo:

- Rápido calentamiento y penetración
- Destrucción de bacterias y esporas en corto tiempo
- No deja residuos tóxicos
- Hay un bajo deterioro del material expuesto
- Económico

Desventajas:

- No permite esterilizar soluciones que formen emulsiones con el agua
- Es corrosivo sobre ciertos instrumentos metálicos

Calor seco: El calor seco produce desecación de la célula, es estotóxicos por niveles elevados de electrolitos, fusión de membranas. Estos efectos se deben a la transferencia de calor desde los materiales

a los microorganismos que están en contacto con éstos.

La acción destructiva del calor sobre proteínas y lípidos requiere mayor temperatura cuando el material está seco o la actividad de agua del medio es baja.

Ventajas del calor seco:

- No es corrosivo para metales e instrumentos.
- Permite la esterilización de sustancias en polvo y no acuosas, y de sustancias viscosas no volátiles.

Desventajas:

- Requiere mayor tiempo de esterilización, respecto al calor húmedo, debido a la baja penetración del calor.

2.3.6.3.Desinfección

La desinfección es un resultado momentáneo o permanente, de eliminar o matar los microorganismos y de inactivar virus indeseables en medios inertes, sin incluir esporas bacterianas. Al igual que la anterior el efecto es limitado al momento de la práctica.⁹⁴

A) Desinfección de bajo nivel

Procedimiento químico con el que se pueden destruir la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas, algunos virus y hongos, pero no el *Micobacterium Tuberculosis* ni las esporas bacterianas.⁹⁵

⁹⁴CuraciónSanación ParadiseNow.net! (2010), Mi remedios caseros o naturales contra el dolor de muelas/dientes, [en línea] disponible en:

<<http://www.paradisnow.net/tratamientonatural-dolormuelas.html>>

⁹⁵DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

B) Desinfección de nivel intermedio

Procedimiento químico con el que se consigue inactivar todas las formas bacterianas vegetativas, el complejo *Mycobacterium tuberculosis*, así como la mayoría de los virus y hongos, pero que no asegura necesariamente la destrucción de esporas bacterianas.⁹⁶

C) Desinfección de alto nivel

Procedimiento químico con el que se consigue destruir todos los microorganismos y algunas esporas bacterianas.⁹⁷

D) Asepsia:

Asepsia indica ausencia de microorganismos infecciosos en los tejidos vivos y se aplica generalmente para designar técnicas que impiden el acceso de microorganismos no deseables al área de trabajo.⁹⁸

E) Antiseptia

Técnica de prevención que intenta evitar la transmisión de microorganismos actuando sobre personas o heridas infectadas mediante productos bacteriostáticos o germicidas de bajo nivel (antisépticos). Es un resultado momentáneo o permanente de eliminar o matar microorganismos, o de inactivar virus, sobre un tejido vivo También se

⁹⁶Ibidem.

⁹⁷Ibidem.

⁹⁸Ibidem.

entiende como una serie de procedimientos o actuaciones dirigidas a impedir la llegada de microorganismos patógenos a un medio, es decir, se trata de prevenir la contaminación.⁹⁹

Antisepsia es el conjunto de procedimientos físicos, mecánicos y preferentemente químicos, que se emplean para destruir los gérmenes patógenos, es sinónimo de desinfección.¹⁰⁰

Los antisépticos son productos químicos que destruyen o inhiben el crecimiento de microorganismos sobre la piel o el tejido, frente a los desinfectantes que son utilizados sobre objetos inanimados o superficies. Pueden ser utilizados como antisépticos, si no producen irritación de los tejidos, ni toxicidad por absorción sistémica y no se inactivan en presencia de materia orgánica.¹⁰¹

Según FDA, desinfectantes son “aquellas sustancias químicas capaces de destruir, en 10 a 15 minutos, los gérmenes depositados sobre un material inerte o vivo, alterando lo menos posible el sustrato donde residen y abarcando, en aquella destrucción, todas las formas vegetativas de las bacterias, hongos y virus (excepto

⁹⁹B.D.DAVIS DULBECCO.HN. Eisen y H.S.Cinisborg Tratado de microbiología, Tercera edición, Editorial Salvat 1990.

¹⁰⁰WILFREDO MORMONTOY LAURET Elaboración de protocolo de investigación en ciencias de la salud de la conducta y áreas afines Lima Perú 1993.

¹⁰¹ Recopilado de: DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992. y Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en: <<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

el de la hepatitis)”. Quedan, pues, exentos: virus de la hepatitis, VIH, esporas bacterianas y esporas de hongos o levaduras.¹⁰²

El antiséptico ideal debería reunir las siguientes propiedades:

- Amplio espectro.
- Rapidez de acción.
- Baja toxicidad para los tejidos vivos.
- Alta actividad residual. (sustantividad)
- Actividad en presencia de materia orgánica.
- Solubilidad.
- Estabilidad (temperatura, ph).
- Aceptación por el personal que lo maneja, (propiedades organolépticas aceptables).
- Microbicida mejor que microbiostático.
- Elevada actividad antimicrobiana aun estando diluido.
- Poseer homogenización uniforme en el diluyente, fuera éste de agua o alcohol, para que el producto activo tenga la misma concentración en toda su masa.
- Baja tensión superficial para penetrar fácilmente.
- Compatibilidad con otros productos previamente utilizados.
- No corrosivos para metales, madera, superficies pintadas.
- Biodegradable.
- Bajo costo.¹⁰³

¹⁰²Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en: <<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

Los que se dominan “germicidas de superficie”, deben reunir las siguientes condiciones:

- Alto poder germicida.
- Gran poder de penetración.
- Facilidad de aplicación.
- Escaso costo.
- Estabilidad.
- Solubilidad en el agua y alcohol.
- No ser tóxicos para el hombre y los animales domésticos.
- No tener propiedades organolépticas desagradables.
- No estropear muebles, objetos o suelos, no irritar o lesionar piel o mucosas.¹⁰⁴

Los germicidas (desinfectantes y antisépticos) se pueden clasificar en tres niveles de actividad:

- Alto nivel
Los germicidas de alto nivel, activos frente a los microorganismos, son principalmente: el Glutaraldehído al 2%; formaldehído, formol al 20% en alcohol de 70 grados o en solución acuosa al 3.8%; peróxido de hidrogeno estabilizado; halógenos, más de 5000 ppm; ácido paracético al 40%. El que más se usa es el primero.
- Nivel intermedio
Estos germicidas son activos frente a ciertos microorganismos estando representados por:

¹⁰³Ibídem.

¹⁰⁴Ibídem.

alcohol al 70%; alcohol yodado; halógenos, menos de 5000 ppm; compuestos clorados; derivados fenólicos al 0.5 – 5%; yodoforos al 8 – 10%; algunos de estos germicidas pueden no ser activos frente a algunos virus^(10,20).

- Bajo nivel

Los germicidas de bajo nivel están representados por: compuestos de amonio cuaternario en solución acuosa al 0.5 – 1%; anfóteros al 2%; clorhexidina al 0.2%; sales de plata; Hexaclorofeno; compuestos mercuriales al 1 – 2% y detergentes aniónicos.¹⁰⁵

Los factores que afectan la efectividad de un desinfectante son:

- Tipo de agente microbiano o infeccioso

Los hongos, las bacterias, los parásitos y los virus poseen estructuras y una composición química diferentes. Por lo tanto, la acción tóxica va a ser selectiva y diferencial.

La bacteria vegetativa, por lo general es destruida rápidamente por la mayor parte de los desinfectantes químicos.¹⁰⁶

Micobacterium tuberculosis y otros bacilos ácido-alcohol resistentes. Estos microorganismos son

¹⁰⁵ Recopilado de: DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992. y Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en: <<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

¹⁰⁶ DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

susceptibles al alcohol al 70% con fenol, o con formaldehído, también al yodo y a los jabones con un alto contenido de fenol.¹⁰⁷

Las esporas bacterianas debido a su resistencia es necesario recurrir a productos químicos de alta toxicidad.¹⁰⁸

Los hongos en general son más resistentes que las bacterias a los desinfectantes comunes tales como los fenoles, compuestos clorados, yodo, cristal violeta y compuestos mercuriales orgánicos. En ciertos casos pueden aplicarse compuestos clorados y algunos yodados, en conjunción con otros métodos.¹⁰⁹

El yodo, el cloro, el Glutaraldehído y el formaldehído parecen ser los agentes más activos contra algunos virus.¹¹⁰

Los priones (proteínas patógenas) son extraordinariamente resistentes a los métodos de desinfección y a los de esterilización habituales, como ebullición, alcohol de 70%, Glutaraldehído, formaldehído al 4% y formol al 10% (usado para la preservación de biopsias), radiaciones ionizantes y óxido de etileno. En contraste, son comparativamente sensibles a sustancias que digieran, desnaturalicen o modifiquen químicamente proteínas. El hidróxido de

¹⁰⁷ Ibídem.

¹⁰⁸ Ibídem.

¹⁰⁹ Ibídem.

¹¹⁰ Ibídem.

sodio es más efectivo y menos corrosivo que el hipoclorito para reducir la transmisibilidad.¹¹¹

Las enfermedades causadas por los priones suelen ser letales, produciendo trastornos neurovegetativos de manejo incierto. La epidemiología de estos procesos está en fase de investigación y su prevención es fundamental, sobre todo en el área quirúrgica. El agente causante de la enfermedad es altamente resistente a los procedimientos tradicionales de desinfección y esterilización, describiéndose casos de transmisión en ambientes protegidos.¹¹²

Los agentes infecciosos con mayor resistencia a los antisépticos y a los desinfectantes son los priones, las esporas bacterianas, las micobacterias, los virus desnudos o de pequeño tamaño, y las esporas de los hongos.¹¹³

¹¹¹Ibíd.

¹¹²ASTIZ Juan M. DEMARCO Roberto O. Y otros. Infección de la herida operatoria en cirugía abdominal. Revista Argentina de cirugía, volumen 47 # 5, noviembre 1994.

¹¹³DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

F) Tiempo de contacto:

Los microorganismos no mueren en forma instantánea ni simultáneamente sino que deben estar en contacto con el agente químico durante un tiempo mínimo para lograr el efecto deseado. El tiempo necesario para que el desinfectante produzca la muerte de los microorganismos es directamente proporcional al logaritmo de la concentración bacteriana inicial. Se requiere mayor tiempo para destruir concentraciones elevadas de microorganismos que para destruir las concentraciones bajas.¹¹⁴

G) Curva de muerte del agente infeccioso

Esta curva se obtiene al graficar la concentración de microorganismos sobrevivientes en función al tiempo transcurrido. El único criterio válido de muerte es la pérdida irreversible de la capacidad de reproducción. Cuando la población bacteriana se expone a un agente letal se produce, a medida que transcurre en tiempo, una progresiva reducción del número de bacterias sobrevivientes. Por lo tanto, se debe reducir la carga microbiana inicial a fin de asegurar una mayor eficacia en cuanto a la inactivación y la muerte de los microorganismos.¹¹⁵

¹¹⁴ Ibídem.

¹¹⁵ Ibídem.

H) Temperatura

El aumento de la temperatura acelera la destrucción de los microorganismos sometidos a ella. Una pequeña cantidad de un producto químico dará el mismo resultado que una cantidad mayor del mismo producto que se hubiera probado a temperatura más baja. Sin embargo, otros desinfectantes se pueden inactivar con el calor, como el cloro.¹¹⁶

I) Concentración

La concentración se relaciona con el tiempo, ya que varía la velocidad de la reacción. Generalmente, cuanto mayor sea la concentración menor será el tiempo, según el agente químico utilizado. La relación es de tipo exponencial y el valor difiere según las sustancias y microorganismos.¹¹⁷

J) PH del medio

El grado de ionización de los desinfectantes dependerá del pH del medio. Los cambios del pH no sólo pueden afectar la actividad de un desinfectante sino que también pueden incidir en la velocidad de crecimiento de las células bacterianas y en el estado fisicoquímico de sus superficies, Mientras que un pH de 6 – 8 es óptimo para el desarrollo de algunas bacterias, la velocidad de crecimiento de otras disminuye cuando se acidifica o se alcaliniza el medio⁽¹⁰⁾.

¹¹⁶Ibídem.

¹¹⁷Ibídem.

Los agentes catiónicos, como los compuestos de amonio cuaternario, por lo general son más activos en solución alcalina que en solución ácida. Los fenoles y el hipoclorito son más eficaces en un medio ácido. La actividad esporicida del Glutaraldehído en solución acuosa es favorecida por un pH alcalino, posiblemente como resultado de un incremento en la interacción con grupo amino. La actividad de los hipocloritos desaparece a valores de pH superiores a 8 debido a la reducción en la cantidad de ácido hipocloroso no disociado.¹¹⁸

K) Formulación o tipo de preparado

Los preparados desinfectantes deberían ser estables en sus formulaciones originales, es decir, sin diluir. Las soluciones de hipoclorito de sodio no solo son y requieren evaluaciones periódicas.¹¹⁹

L) Interferencia de sustancias en el medio que actúan como barrera

Como la desinfección química se realiza por alguna combinación con algunos de los componentes de la célula microbiana, las sustancias orgánicas (sangre, suero, pus, líquidos corporales, exudados, etc.) y otros materiales (como tejidos textiles, gomas, caucho, polvos, sales, etc.) pueden interferir o alterar en el resultado de dicha actividad.¹²⁰

¹¹⁸ Ibídem.

¹¹⁹ Ibídem.

¹²⁰ Ibídem.

Las sustancias orgánicas pueden influir por formación de una cubierta protectora sobre el microorganismo que impida la acción del desinfectante; también por la formación de compuestos no microbicidas, alteración del principio activo por reacciones de precipitación, reducción, etc. Y por la absorción del desinfectante a otro elemento que le haga perder su eficacia ⁽¹⁰⁾.

Con respecto a su mecanismo de acción los desinfectantes más utilizados son:

- Coagulantes, por ejemplo, el ácido fénico, el alcohol y los fenoles sintéticos.
- Oxidantes, caracterizándose por este modo de actuar los clorógenos.
- Alquilantes, siendo un ejemplo de ellos el óxido de etileno.
- Agentes tensioactivos o de superficie activos, siendo ejemplo los detergentes, en general (y en especial los derivados del amonio cuaternario o de los anfólitos, que son aminoácidos que actúan por sus cationes, aniones e iones hermafroditas cargados positiva y negativamente).¹²¹

Como no hay ninguno que sea el desinfectante o antiséptico ideal, una tendencia actual es la asociación de dos o más de ellos para obtener así productos que sumen ventajas sin por ello acumular inconvenientes ⁽²⁰⁾.

¹²¹Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en: <<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

La tendencia actual es la asociación de los desinfectantes clásicos con agentes activos de superficie, que, por su acción limpiadora y al disminuir la tensión superficial, favorecen la penetración de sus asociados a través de la membrana celular, o bien cabe la asociación intermolecular de diversos desinfectantes para obtener otros más enérgicos y rápidos de actuación⁽²⁰⁾.

Otras asociaciones pueden realizarse con los clorobifenoles y el formol o bien con fenólicos asociados a la clorhexidina y hexilresorcinol.

Los desinfectantes más utilizados en la actualidad son: compuestos de cloro (cloro gas; hipoclorito de calcio; clorinato sódico; solución acuosa de hipoclorito); ácidos-álcalis; aldehídos, fundamentalmente dos: Glutaraldehído y formaldehído (formalina, solución acuosa al 40%, Glutaraldehído, solución acuosa al 20%). Se utilizan para esterilización de objetos sensibles al calor: litoscopios, laparoscopios, instrumentos manchados de sangre; instrumentos de hemodiálisis; fenoles, se utilizan para la desinfección de objetos, superficies y ambientes. Se pueden utilizar para paredes y suelos de quirófano, salas de partos, cuidados intensivos. Los mercuriales orgánicos, en disoluciones impiden la germinación de bacterias y esporas.

M) Alcoholes

Los alcoholes son compuestos químicos solubles en agua cuyas características germicidas suelen ser subestimadas. Pueden ser útiles el etanol, isopropanol y n-propanol, y son los más usados. Estos compuestos actúan como bactericidas rápidos, más que bacteriostáticos, sobre formas vegetativas de bacterias; son fungicidas y virucidas pero no destruyen las esporas bacterianas. Su nivel de desinfección es intermedio y en algunas asociaciones se comportan como tuberculicidas.¹²²

Su actividad disminuye notablemente cuando se los diluye por debajo del 50%; la concentración bactericida óptima está en un espectro del 60 al 90%. Otro inconveniente es que se evaporan rápidamente impidiendo lograr un tiempo de exposición prolongado. Por lo que se acompañan de emolientes que retardan su evaporación.¹²³

Su mecanismo de acción no es claro, al parecer produce lisis celular por desnaturalización de las proteínas. Se usan para antisepsia y desinfección de superficies duras, pero son inflamables y endurecen los plásticos y las gomas.¹²⁴

¹²² Recopilado de: DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992. Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de Inmuno deficiencia humana (VIH). Segunda Edición Suiza 1994.

¹²³MILLER CHRIS Esterilización y desinfección. Lo que el odontólogo debe saber. Compendio de educación continua 1994

¹²⁴ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de inmuno deficiencia humana (VIH). Segunda edición Suiza 1994.

N) Aldehídos

○ Glutaraldehído:

Es un dialdehído saturado activo contra las bacterias grampositivas y negativas, los bacilos ácido- alcohol resistentes, los hongos y los virus; también puede ser esporicida (esterilizante químico) en solución acuosa a ph alcalino ^(7.5 – 8.5) y durante determinado tiempo. Su acción es de amplio espectro considerándose un buen esporicida y virucida, especialmente reduce la actividad del virus de la hepatitis A, B y poliovirus, pero no actúa sobre priones.¹²⁵

Su mecanismo de acción es diferente de acuerdo al tipo de microorganismo. Se recomienda usar concentraciones al 2% y en medios alcalinos. Es poco corrosivo, pero es de alto costo, tóxico y su inhalación puede ser cancerígena, además que es irritante de la piel y mucosas.¹²⁶

○ Formaldehído:

El formol es un desinfectante de alto nivel que puede ser esterilizante tanto en su estado líquido como gaseoso. La solución de formol con base de agua se conoce como formalina (contiene 30 – 37% de formol por peso).¹²⁷

¹²⁵DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

¹²⁶DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992. Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de Inmuno deficiencia humana (VIH). Segunda Edición Suiza 1994.

¹²⁷Ibídem.

Al parecer, el mecanismo de acción del formol sobre los microorganismos se debe a que alquila las proteínas, lo que conduce a la inhibición de la actividad enzimática y ácidos nucleicos. Hay instituciones que recomiendan que el formol no se utilice en el lugar de trabajo debido a su toxicidad y potencial cancerígeno. Se ha fijado el tiempo máximo que el personal debería exponerse a esos vapores¹²⁸. Debe recordarse que los priones son resistentes a los aldehídos. El formol, además de la vaporización obtenida en formógenos, también se emplea en inmersiones.¹²⁹

O) Agentes Compuestos Halogenados

- Agentes clorados:

Los más representativos de este grupo son los hipocloritos; se comercializan en forma líquida (hipoclorito de sodio) y en forma sólida (hipoclorito de calcio). Se trata de preparados baratos y de acción rápida que poseen un nivel de desinfección intermedio. Su mecanismo de acción está relacionado con su potente actividad oxidante, inhibiendo las reacciones enzimáticas, de ácidos nucleicos y desnaturalización de proteínas de las células bacterianas. La acción

¹²⁸GIRALDEZ MONJARÁS, John Erick: Determinación microbiológica por sedimentación en placa del aire ambiental de los sectores A y B del servicio de neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa, estudio realizado por, Arequipa Perú 1996

¹²⁹Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en: <<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

microbicida es muy rápida. La actividad antimicrobiana del cloro se atribuye en gran parte al ácido hipocloroso no disociado; esta disociación depende del pH, a medida que éste aumenta, la actividad microbicida disminuye.¹³⁰

Se recomienda como desinfectante de superficies duras y para limpieza de material orgánico (incluyendo sangre) para eliminar virus del VIH y Hepatitis B. Para descontaminar el instrumental por inmersión es apta una concentración de 0.5% (dilución en lavandina concentrada 1 : 10) durante 10 minutos.¹³¹

Otros compuestos que liberan cloro son el dióxido de cloro y la cloramina T. La ventaja de estos compuestos sobre los hipocloritos es que al retener el cloro por más tiempo tienen un efecto bactericida más prolongado.¹³² Los compuestos clorados o clorógenos son muy utilizados en la desinfección de piscina, suelos, ropa blanca.¹³³

¹³⁰ DICCIONARIO ILUSTRADO DE ODONTOLOGÍA Editorial Médica Panamericana, Jablonski 1992.

¹³¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Segunda edición Suiza 1994.

¹³² GIRALDEZ MONJARÁS, John Erick: Determinación microbiológica por sedimentación en placa del aire ambiental de los sectores A y B del servicio de neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado de Arequipa, estudio realizado por, Arequipa Perú 1996

¹³³ Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en:

<<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

P) Detergentes

Los detergentes son sustancias usadas para la limpieza; son compuestos de materiales orgánicos superficialmente activos en soluciones acuosas. Las moléculas de los compuestos superficialmente activos o surfactantes son grandes, un extremo de la molécula muy soluble en agua y el otro soluble en aceites; generalmente se usan como sales de sodio o potasio. Los detergentes en el agua, disminuyen su tensión superficial y permiten la formación de burbujas estables de aire; tienen efecto humectante y emulsionante de partículas liposolubles, lo que facilita su remoción.

- Detergentes aniónicos

Dependen de ciertos grupos moleculares como en óxido de etileno y ciertos polímeros para solubilizarse, puesto que no se ionizan por sí solos. Se les denomina jabones y se los utiliza principalmente para la higiene de la piel y la limpieza de superficies ambientales en clínicas y quirófanos. En la actualidad, el detergente aniónico más usado es el LAS. Detergentes aniónicos son el jabón o el sintético laurilsulfato de sodio.

- Detergentes catiónicos

Estos detergentes poseen cationes superficialmente activos y generalmente son sales de hidróxido de amonio cuaternario. Tienen propiedades bactericidas y se utilizan más como

desinfectantes que como agentes de limpieza debido a su alto costo.

- Compuestos de amonio cuaternario (CUATS):
Los detergentes catiónicos se recomiendan como antisépticos y desinfectante. Su acción la realizan sobre la membrana plasmática, por ésto sólo pueden actuar en virus que poseen cápsula; además son sólo tuberculostáticos y esporicidas. Se recomienda en desinfección preoperatorio de mucosas o piel con pérdida de la continuidad, en desinfección de superficies no críticas y en limpieza de superficies duras.¹³⁴

Se emplean a concentraciones del uno por ciento cuando se trata de una rigurosa desinfección de manos o instrumental quirúrgico y en otras concentraciones para inmersión de ropas, tubos de polímeros de etileno o de cloruro de vinilo, sondas, lavados de mucosas, etc. Cuando se trata de infecciones de origen hospitalario por gérmenes resistentes a los antibióticos, resultan de extrema utilidad asociándolos a la clorhexidina y a las medidas generales de asepsia e impregnando o sumergiendo en ellos los objetos y superficies que se trata de desinfectar. Son muy

¹³⁴ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Guía de metidos eficaces de esterilización y desinfección contra el virus de inmuno deficiencia humana (VIH). Segunda edición Suiza 1994.

recomendables para la limpieza y desinfección en las mordeduras de animales.¹³⁵

Entre los detergentes catiónicos del tipo de amonio cuaternario están:

- DG6: Cloruro de lauraminio.
- Cloruro de benzalconio, se usó con el nombre comercial de Zephirán.
- Nitrofurazona, nombre comercial Furacín, se utiliza en pomadas y en solución acuosa al 2%(16).

En América Latina, el n – alquil – dimetil – benzil cloruro de amonio, mejor conocido como cloruro de benzalconio (CBC) se usa comúnmente para reprocessar instrumentos médicos y dentales en instituciones de salud pública, así como en consultorios privados.¹³⁶

Al igual que con otros germicidas, cuando se aplica CBC como desinfectante de superficies ambientales, se debe emplear vestimenta protectora. Hay reportes recientes sobre dermatitis de contacto por exposición al CBC en aerosoles (26) o por contacto(26,27).

¹³⁵20. Microbiología General (2008), Técnicas de eliminación y de conservación de microorganismos [en línea] disponible en:
<<http://www.unavarra.es/genmic/microgral/Tema%2003.-%20Eliminacion%20y%20conservacion.pdf>>

¹³⁶DAY.RA Como escribir y publicar trabajos científicos. Washintong D.C.; Organización panamericana de la salud 1990.

Diversos lineamientos para el control de infecciones indican que, para la desinfección de las superficies clínicas los germicidas deben tener actividad tuberculicida(28,29,30,31,12). Los germicidas, como el CBC pueden emplearse para limpiar superficies ambientales (pisos paredes) pero no deben ser empleados sobre superficies clínicas ni para procesar instrumental médico o dental (29,32).

Para evitar el mal uso de los desinfectantes, que ponen en peligro vidas humanas, los lineamientos para la desinfección y esterilización de la OMS (28) y la OPS (29) deben seguirse de acuerdo con los conceptos y terminología empleada por la FDA(33,34), los CDC(12) y la comunidad internacional de control de infecciones(30,35).

2.3.6.4. Antisepsia

El prefijo "anti", significa contra, y podemos definirla como el conjunto de procedimientos que tienen como objetivo destruir o eliminar los agentes contaminantes de todo aquello que no pueda ser esterilizado.

CAPÍTULO III

3. HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.2. HIPÓTESIS

Existen microorganismos predominantes en el aire ambiental de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, tal como puede existir en cualquier establecimiento de salud.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADORES	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
MICROBIOTA	<p><u>BACTERIAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enterobacterias • Staphilococcus • Streptococcus <p><u>HONGOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cladosporium • Levaduras • Sporotricum • Penicillum • Mucor • Rhizopus 	<p>Positivo = 1</p> <p>Negativo = 2</p>	Ordinal
MICROBIOTA	<p><u>BACTERIAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enterobacterias • Staphilococcus • Streptococcus 		

“Identificación Microbiológica en el aire ambiental de la Sala Principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna - 2011”

	<u>HONGOS</u>	N° de UCF	Razón
	<ul style="list-style-type: none"> • Cladosporium • Levaduras • Sporotricum • Penicillum • Mucor • Rhizopus 		
ZONA DE MUESTREO	Sala principal de la clínica Odontológica	1 2 3 4	
TURNO	4 DIAS	Mañana (7am) Noche (8pm)	

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.2. TIPO DE DISEÑO

Según la intervención fue observacional

Según el tiempo de estudio fue longitudinal

Búsqueda de la causalidad fue descriptiva y prospectiva.

4.3. ÁMBITO DE ESTUDIO

Se realizó en el ambiente y equipos dentales de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, el campo de estudio fue:

ÁREA GENERAL : Ciencias de la salud.

ÁREA ESPECÍFICA : Odontología

ESPECIALIDAD : Microbiología odontológica.

4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Estuvo constituida por el ambiente de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, donde se encuentran instaladas 19 sillones dentales.

4.4.3. Muestra

- ❖ Área donde se encontraban ubicados los 19 sillones dentales.

4.4.4. Criterios Incluyentes

- ❖ Sala principal donde se encontraban instalados los 19 sillones.
- ❖ Exposición de los medios de cultivo antes de la limpieza y después de la jornada laboral.
- ❖ No circulación de personas en el área.
- ❖ Ambiente cerrado (no circulación de aire)

4.4.5. Criterios Excluyentes

No incluye en el presente estudio los siguientes:

- ❖ Ambiente con aire acondicionado
- ❖ Ambiente después de la limpieza
- ❖ Circulación de personas durante el muestreo

4.5. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5.3. Técnica

- ❖ El cultivo microbiano se realizó mediante la Técnica de exposición de placas petry en el en la sala principal de la clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna.

4.5.4. Instrumento

Se utilizó la Ficha de recolección de datos y procesamiento de laboratorio.

4.5.5. Procedimiento para la Recolección de Datos

PRIMERA ETAPA.

Procedimientos administrativos.- Para realizar el siguiente trabajo de investigación se solicitó la autorización al Director de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna.

SEGUNDA ETAPA.-

- 1. Procedimientos para la recolección de datos.** Para la recolección de datos fue necesaria la aplicación de una ficha para el control de muestras que son transportadas para su respectivo análisis en el Laboratorio. Esta ficha fue necesaria para llevar el control del muestreo realizado del aire

ambiental de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna. Se utilizó una simbología para rotular las muestras y así evitar confusión acerca del origen de las muestras tomadas, porque la fidelidad del diagnóstico microbiológico también dependió del control de las muestras que se llevó durante su correcto procesamiento en el laboratorio.

- 2. Toma de muestras del ambiente.-** En el procedimiento para el análisis del ambiente se realizó por tomas de muestras, por dos semanas los días lunes y jueves, en total fueron 4 días, en los horarios de las 7 am y las 8 pm, en cada zona se colocó placas petry con distintos tipos de agar, uno para hongos y otro para bacterias, Agar Sangre, , Agar Mac Conkey y Agar Saburaoud respectivamente. El procedimiento para el muestreo del medio ambiente fue el siguiente:
 - ❖ Selección previa de la zona de muestreo.
 - ❖ Rotulación de los placas petry correspondientes a cada zona de muestreo.
 - ❖ Las placas petry se abrieron exponiendo al medio de cultivo durante 15 minutos en cada punto fijo, luego se cerraron las placas y se sellaron con cinta adhesiva.
 - ❖ Las placas fueron llevados al Laboratorio correspondiente para su procesamiento.

- 3. Procedimiento de laboratorio.-** Las placas fueron transportadas al laboratorio de microbiología del Hospital HipolitoUnanue de Tacna en un cooler. Las placas de Agar Sangre, Agar Mac Konkey, y Agar Saburaoud, se encubaron a 35 grados centígrados por 24 o 48 horas, se realizó la

identificación de los microorganismos presentes en el área principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna. Las placas de saburaoud se cultivaran hasta 2 semanas para la identificación de los hongos.

4.6. RECURSOS

4.6.3. Recursos Materiales

Para la recolección y procesamiento de la muestra se utilizará los siguientes:

MEDIOS DE CULTIVO

Agar Saburaoud

Agar Mac Conke

Agar Sangre

APARATOS:

Horno de esterilización.

Incubadora.

Refrigeradora.

Microscopio.

Autoclave.

Balanza.

MATERIALES DE VIDRIO.

Tubos de ensayo.

Placas Petri.

Pipetas Pasteur.

Pipetas bacteriológicas

Láminas Portaobjetos y Cubreobjetos.

MATERIALES AUXILIARES

Guantes quirúrgicos.

Mascarillas.

Cronómetro.

Suero Fisiológico estéril.

Agua destilada

Asa de siembra.

Mechero de gas.

Solución de hipoclorito de sodio.

Recipiente para descartar materiales contaminados.

Fichas de encuesta. - Batería de coloración Gram.

CAPÍTULO V

5. PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS

5.2. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

- ❖ Los datos fueron ingresados y clasificados en una matriz de análisis de datos en el programa Microsoft Excel 2007
- ❖ El procesamiento de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 17.0, el cual se categorizó las medidas estadísticas que tienen frecuencias absolutas y porcentuales, se utilizó la prueba chi cuadrado.
- ❖ Para la redacción del informe se empleó el Programa Microsoft Word 2007. Finalmente se utilizó la hoja de cálculo de Microsoft Excel 2007, para la preparación y presentación de los cuadros y gráficos.

CAPÍTULO VI

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

TABLA N° 01
RESULTADOS DE LOS TIPOS DE PRUEBA según día, ZONA Y TURNO DE LA CLINICA
ODONTOLOGICA DE LA UPT 2011

		AGAR SANGRE				AGAR MC CONKEY				AGAR SABOURAU			
		POSITIVO		NEGATIV		POSITIV		NEGATIV		POSITIV		NEGATIV	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
DIA	1°	4	50.0	4	50.0	4	50.0	4	50.0	0	0.0	8	100.0
	2°	7	87.5	1	12.5	5	62.5	3	37.5	5	84.6	3	15.4
	3°	6	75.0	2	25.0	1	12.5	7	87.5	4	55.6	4	44.4
	4°	7	87.5	1	12.5	3	37.5	5	62.5	2	25.0	6	75.0
	TOTAL	24	75.0	8	25.0	13	40.6	19	59.4	11	34.4	21	65.6
ZONA	ZONA 1	7	87.5	1	12.5	3	37.5	5	62.5	3	37.5	5	62.5
	ZONA 2	6	75.0	2	25.0	4	50.0	4	50.0	2	25.0	6	75.0
	ZONA 3	5	62.5	3	37.5	4	50.0	4	50.0	2	25.0	6	75.0
	ZONA 4	6	75.0	2	25.0	2	25.0	6	75.0	4	50.0	4	50.0
	TOTAL	24	75.0	8	25.0	13	40.6	19	59.4	11	34.4	21	65.6
TURNO	MAÑANA	16	100.0	0	0.0	10	62.5	6	37.5	8	50.0	8	50.0
	NOCHE	8	50.0	8	50.0	3	18.7	13	81.3	3	18.7	13	81.3
	TOTAL	24	75.0	8	25.0	13	40.6	19	59.4	11	34.4	21	65.6

INTERPRETACION

La presente tabla nos muestra que en el medio de cultivo Agar Sangre, muestra mayor número de placas positivas en los día 2 y 4 ambas con 87.5%, en la zona 1 con 87.5% y con más frecuencia en el turno mañana con el 100%.

El medio de cultivo Agar Mac Conkey, muestra mayor número de placas positivas en el segundo día con 62.5%, en la zona 2 y 3 ambas con 50% y con más frecuencia en el turno mañana con el 62.5%.

En el medio de cultivo Agar Sabourau, muestra mayor número de placas positivas en el segundo día con 84.6%, en la zona 4 con 50% y con más frecuencia en el turno mañana con el 50%.

TABLA N° 02:
DISTRIBUCIÓN DE GÉRMENES AISLADOS SEGÚN FRECUENCIA

GERMEN AISLADO	N°	%
STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	13	16.3
BACILLUS SUBTILLIS	10	12.5
PENYCILIUM	9	11.3
STEMPHILIUM	9	11.3
STAPHYLOCOCO AUREUS	7	8.8
ASPERGILIUS TERREUS	6	7.5
ENTEROBACTER AEROGENES	4	5.0
ASPERGILIUS FLAVIUS	4	5.0
TRICHOPYTON RUBRUM	3	3.8
CURVALARIA	3	3.8
ASPERGILIUS FUMIGATUS	3	3.8
TRICHOPYTON MEGANTOPITES	2	2.5
TRICHODERMA	2	2.5
FUSARIUM	2	2.5
TRICOPYTON TONSURANS	1	1.3
ASPERGILIUS NIGER	1	1.3
SCOPULARIOSIS	1	1.3
TOTAL	80	100.00

FUENTE: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.

INTERPRETACION

Durante el periodo de observación, se encontró 17 especímenes de gérmenes aislados, haciendo un total de 80 microorganismos presentes en el aire ambiental de la sala principal de la Clínica de la UPT. El germen de mayor frecuencia fue Staphilococo epidermidis con el 16.3%, le sigue en importancia el bacillus subtilis con 12.5% y en iguales porcentajes de 11.3% los gérmenes stemphilium, staphilococo aureus.

GRAFICO N°02
DISTRIBUCIÓN DE GÉRMENES AISLADOS SEGÚN FRECUENCIA

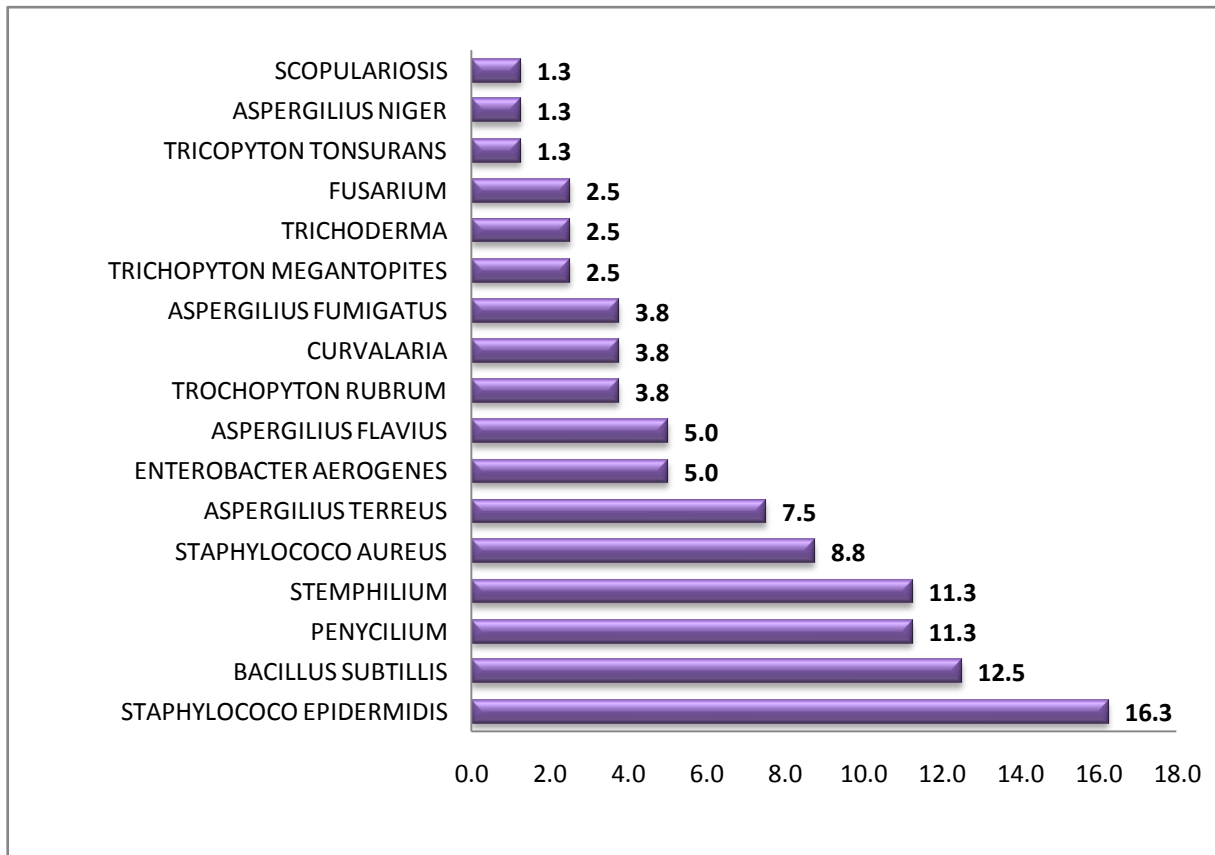


TABLA N° 03

DISTRIBUCION DE GERMENES AISLADOS SEGUN TIPO DE AGAR

TIPO DE AGAR	GERMEN AISLADO	N°	%
AGAR SANGRE	STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	13	28.9
	BACILLUS SUBTILLIS	10	22.2
	STAPHYLOCOCO AUREUS	7	15.6
	PENYCILIUM	4	8.9
	STEMPHILIUM	3	6.7
	FUSARIUM	2	4.4
	ASPERGILIUS TERREUS	2	4.4
	TRICOPYTON TONSURANS	1	2.2
	CURVALARIA	1	2.2
	ASPERGILIUS FUMIGATUS	1	2.2
	TRICHOPYTON RUBRUM	1	2.2
TOTAL		45	100.0
AGAR MC CONKEY	ENTEROBACTER AEROGENES	4	23.5
	STEMPHILIUM	2	11.8
	ASPERGILIUS TERREUS	2	11.8
	ASPERGILIUS FLAVIUS	2	11.8
	TRICHOPYTON RUBRUM	2	11.8
	PENYCILIUM	1	5.9
	ASPERGILIUS NIGER	1	5.9
	CURVALARIA	1	5.9
	SCOPULARIOSIS	1	5.9
TRICHODERMA	1	5.9	
TOTAL		17	100.0
AGAR SABOURAU	PENYCILIUM	4	22.2
	STEMPHILIUM	4	22.2
	ASPERGILIUS TERREUS	2	11.1
	TRICHOPYTON MEGANTOPITES	2	11.1
	ASPERGILIUS FUMIGATUS	2	11.1
	ASPERGILIUS FLAVIUS	2	11.1
	TRICHODERMA	1	5.6
	CURVALARIA	1	5.6
	TOTAL		18

Chi²: 77.185 P VALOR: 0.001

INTERPRETACION

Durante el periodo de estudio se utilizaron 3 tipos de agar, utilizando el agar sangre se identificó la presencia de 11 especies de gérmenes en el aire ambiental de ellos el germen *Staphilococo epidermidis* fue predominante con un porcentaje de 28.9%, *bacillus subtilis* con 22.2% y en tercer lugar *staphilococo aureus* con un 15.6%.

El agar Mc Conkey, reconoció la presencia de 10 tipos de germen, de los cuales el *enterobacter aerogenes* tuvo mayor frecuencia con 23.5%, le sigue en importancia con iguales porcentajes de 11.8% los gérmenes *stempphilium*, *aspergillus terreus*, *aspergillus flavus* y *trichopiton rubrum*.

En el agar Sabourau, se registró 8 especies de gérmenes, siendo el de mayor frecuencia *penycilium* y *stempphilium* con 22.2% en iguales porcentajes.

El estadístico aplicado fue el r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (X^2 : 77.185) y hay relación entre las variables tipo de germen aislado con tipo de agar. ($p < 0.05$)

TABLA N° 04

DISTRIBUCION DE GERMENES AISLADOS SEGUN ZONA DE OBSERVACION

GERMEN AISLADO	ZONA DE OBSERVACION								TOTAL	
	1		2		3		4		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	4	30.8	3	23.1	3	23.1	3	23.1	13	100
BACILLUS SUBTILLIS	2	20.0	4	40.0	1	10.0	3	30.0	10	100
PENYCILIUM	2	22.2	3	33.3	1	11.1	3	33.3	9	100
STEMPHILIUM	4	44.4	1	11.1	3	33.3	1	11.1	9	100
STAPHYLOCOCO AUREUS	0	0.0	1	14.3	4	57.1	2	28.6	7	100
ASPERGILIUS TERREUS	2	33.3	0	0.0	2	33.3	2	33.3	6	100
ENTEROBACTER AEROGENES	1	25.0	0	0.0	2	50.0	1	25.0	4	100
ASPERGILIUS FLAVIUS	1	25.0	2	50.0	1	25.0	0	0.0	4	100
TROCHOPYTON RUBRUM	0	0.0	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	100
CURVALARIA	0	0.0	2	66.7	0	0.0	1	33.3	3	100
ASPERGILIUS FUMIGATUS	0	0.0	0	0.0	2	66.7	1	33.3	3	100
TRICHOPYTON MEGANTOPITES	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
FUSARIUM	0	0.0	1	50.0	0	0.0	1	50.0	2	100
TRICOPYTON TONSURANS	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
ASPERGILIUS NIGER	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1	100
SCOPULARIOSIS	1	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100
TRICHODERMA	0	0.0	0	0.0	1	50.0	1	50.0	2	100
TOTAL	18	22.5	20	25.0	21	26.3	21	26.3	80	100

Chi²: 41.056

P VALOR: 0.438

INTERPRETACION

El presente cuadro muestra que los gérmenes aislados, según zona de observación tienen un comportamiento similar en las diferentes áreas, así tenemos que el *Staphilococo epidermidis* tuvo mayor presencia en la zona 1, con 30.8%, comparado con las otras zonas. El segundo en mayor frecuencia fue *Bacillus subtilis*, el cual predominó con 40% en la zona 2 y se observa que el *Staphilococo aureus* estuvo presente en la zona 3, con un 57.1% de frecuencia, comparado a las demás zonas hubo diferencia.

El estadístico aplicado fue el χ^2 de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (χ^2 : 41.056) pero no hay relación estadísticamente significativa entre las variables tipo de germen aislado con zona de observación ($p > 0.05$).

TABLA N° 05
DISTRIBUCION DE GERMENES AISLADOS SEGUN TURNO

GERMEN AISLADO	TURNO DE TOMA DE MUESTRA				TOTAL	
	MAÑANA		NOCHE		N°	%
	N°	%	N°	%		
STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	11	84.6	2	15.4	13	100
BACILLUS SUBTILLIS	6	60.0	4	40.0	10	100
PENYCILIUM	6	66.7	3	33.3	9	100
STEMPHILIUM	5	55.6	4	44.4	9	100
STAPHYLOCOCO AUREUS	7	100.0	0	0.0	7	100
ASPERGILIUS TERREUS	5	83.3	1	16.7	6	100
ENTEROBACTER AEROGENES	4	100.0	0	0.0	4	100
ASPERGILIUS FLAVIUS	3	75.0	1	25.0	4	100
CURVALARIA	2	66.7	1	33.3	3	100
ASPERGILIUS FUMIGATUS	3	100.0	0	0.0	3	100
TROCHOPYTON RUBRUM	3	100.0	0	0.0	3	100
TRICHOPYTON MEGANTOPITES	2	100.0	0	0.0	2	100
FUSARIUM	0	0.0	2	100.0	2	100
TRICHODERMA	1	50.0	1	50.0	2	100
ASPERGILIUS NIGER	1	100.0	0	0.0	1	100
SCOPULARIOSIS	1	100.0	0	0.0	1	100
TRICOPYTON TONSURANS	1	100.0	0	0.0	1	100
TOTAL	61	76.3	19	23.8	80	100

Chi²: 18.902 P VALOR: 0.0243

INTERPRETACION

La toma de muestra se realizó en dos turnos, el presente cuadro muestra los resultados de la presencia de gérmenes en diferentes horas, así tenemos que en general predomina la presencia de gérmenes durante el día, siendo un 76.3% (n=61) comparado con un 23.8% (n=19) encontrados durante la noche, así mismo lo demuestran los porcentajes mayores al 50% observados del turno de mañana, en todos los gérmenes aislados.

El estadístico aplicado fue el r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (Chi^2 : 18.902) y esta diferencia es estadísticamente significativa entre las variables tipo de germen aislado con turno de observación ($p < 0.05$).

TABLA N° 06
DISTRIBUCION DE GERMENES AISLADOS SEGUN
DIA DE TOMA DE MUESTRA

GERMEN AISLADO	DIA DE TOMA DE MUESTRA								TOTAL	
	1° DIA		2° DIA		3° DIA		4° DIA		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	3	23.1	6	46.2	2	15.4	2	15.4	13	100
BACILLUS SUBTILLIS	1	10.0	3	30.0	4	40.0	2	20.0	10	100
STAPHYLOCOCO AUREUS	1	14.3	3	42.9	2	28.6	1	14.3	7	100
PENYCILIUM	0	0.0	1	11.1	1	11.1	7	77.8	9	100
STEMPHILIUM	1	11.1	4	44.4	3	33.3	1	11.1	9	100
ASPERGILIUS TERREUS	1	16.7	3	50.0	1	16.7	1	16.7	6	100
ENTEROBACTER AEROGENES	1	25.0	2	50.0	0	0.0	1	25.0	4	100
ASPERGILIUS FLAVIUS	2	50.0	1	25.0	1	25.0	0	0.0	4	100
TROCHOPYTON RUBRUM	0	0.0	0	0.0	1	33.3	2	66.7	3	100
CURVALARIA	0	0.0	2	66.7	0	0.0	1	33.3	3	100
ASPERGILIUS FUMIGATUS	0	0.0	1	33.3	1	33.3	1	33.3	3	100
TRICHODERMA	0	0.0	2	100.0	0	0.0	0	0.0	2	100
FUSARIUM	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100
TRICHOPYTON MEGANTOPITES	0	0.0	1	50.0	1	50.0	0	0.0	2	100
TRICOPYTON TONSURANS	0	0.0	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100
ASPERGILIUS NIGER	0	0.0	1	100.0	0	0.0	0	0.0	1	100
SCOPULARIOSIS	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	100
TOTAL	10	12.5	31	38.8	19	23.8	20	25.0	80	100

Chi²: 46.476 P VALOR: 0.0053

INTERPRETACION

El comportamiento de los gérmenes aislados durante los días de toma de muestra, mostraron que el segundo día fue de mayor frecuencia con 38.8% del total (N=80) el 4to día con 25% y el 2do día con 23.8%.

Respecto a los gérmenes tenemos que resaltar que el staphilococo epidermidis también mostro una mayor frecuencia de presentación el 2do día, a diferencia del bacillus subtilis que tuvo mayor frecuencia en 3er día.

El estadístico aplicado fue el r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (Chi^2 : 46.476) y esta diferencia es estadísticamente significativa entre las variables tipo de germen aislado con día de obtención de la muestra ($p < 0.05$).

TABLA N° 07
DISTRIBUCION DE GERMENES AISLADOS SEGUN
NUMERO DE COLONIAS EN CRECIMIENTO

GERMEN AISLADO	NUMERO DE COLONIAS										TOTAL	
	1		2		3		4		7		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
STAPHYLOCOCO EPIDERMIDIS	6	46.2	3	23.1	1	7.7	2	15.4	1	7.7	13	100
BACILLUS SUBTILLIS	8	80.0	2	20.0	0	0	0	0	0	0	10	100
STAPHYLOCOCO AUREUS	3	42.9	4	57.1	0	0	0	0	0	0	7	100
PENYCILIUM	8	88.9	1	11.1	0	0	0	0	0	0	9	100
STEMPHILIUM	7	77.8	2	22.2	0	0	0	0	0	0	9	100
ASPERGILIUS TERREUS	6	100	0	0	0	0	0	0	0	0	6	100
ENTEROBACTER AEROGENES	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
ASPERGILIUS FLAVIUS	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100
CURVALARIA	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
ASPERGILIUS FUMIGATUS	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
TROCHOPYTON RUBRUM	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	100
TRICHODERMA	1	50.0	0	0	0	0	1	50	0	0	2	100
TRICHOPYTON MEGANTOPITES	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100
FUSARIUM	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	100
ASPERGILIUS NIGER	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
SCOPULARIOSIS	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
TRICOPYTON TONSURANS	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100
TOTAL	62	77.5	12	15.0	1	1.25	4	5	1	1.25	80	100

Chi²: 62.441

P VALOR: 0.233

INTERPRETACION

La distribución de los gérmenes según colonias nos indica el grado de infectividad que tienen los gérmenes, de allí su importancia en el conocimiento de su crecimiento por colonias, observamos que el 77.5% presentó una colonia en crecimiento de gérmenes aislados, el 15% registró 2 colonias en crecimiento, solo un germen presentó 7 colonias en crecimiento que fue staphilococo epidermidis, este germen ha sido el de mayor presencia en el trabajo, se encontró que el 46.2% tuvo una colonia, 23.1% tuvo dos colonias y con 7 colonias el 7.7% (n=1).

El bacillus subtilis mostró que un 80% tuvo una colonia, un comportamiento similar fue observado en el resto de gérmenes.

El estadístico aplicado fue el r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (χ^2 : 62.441) pero no es estadísticamente significativa entre las variables tipo de germen aislado con número de colonias observadas ($p > 0.05$).

TABLA N° 08
DISTRIBUCION DE GERMEN AISLADO SEGÚN TIPO DE
MICROORGANISMO Y TIPO DE AGAR

TIPO DE MICROORGANISMO	TIPO DE AGAR						TOTAL	
	AGAR SANGRE		AGAR MC CONKEY		AGAR SABOURAU		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
BACTERIA GRAM +	20	100.0	0	0.0	0	0.0	20	100
BACTERIA GRAM -	10	76.9	3	23.1	0	0.0	13	100
HONGO	15	31.9	14	29.8	18	38.3	47	100
TOTAL	45	56.3	17	21.3	18	22.5	80	100

Chi²: 31.262 P Valor: 0.001

INTERPRETACION

El presente cuadro muestra que según tipo de microorganismo, el 56.3% se encontró en Agar sangre, el 21.3% en agar Mc Conkey y 22.5% en agar Sabourau, Para las bacterias gram +, el 100% se registró en agar sangre, para las bacterias Gram – tanto el agar sangre como Mc Conkey tuvieron notoriedad, pero fue mayor en el agar sangre con 76.9% (10/13). Los hongos fueron reportados en los tres tipos de agar predominando en Agar Sabourau.

El estadístico utilizado fue r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (Chi²:31.262) siendo estadísticamente significativa entre las variables tipo de microorganismo con tipo de agar (p<0.05).

TABLA N° 09
DISTRIBUCION DE GERMEN AISLADO SEGUN TIPO DE
MICROORGANISMO Y ZONA DE OBSERVACION

TIPO DE MICROORGANISMO	ZONA DE OBSERVACION								TOTAL	
	1		2		3		4		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
BACTERIA GRAM (+)	4	20.0	4	20.0	7	35.0	5	25.0	20	100
BACTERIA GRAM (-)	3	23.1	4	30.8	2	15.4	4	30.8	13	100
HONGOS	11	23.4	12	25.5	12	25.5	12	25.5	47	100
TOTAL	18	22.5	20	25.1	21	26.2	21	26.2	80	100

Chi²: 7.629 P Valor: 0.334

INTERPRETACION

La tabla presenta los tipos de microorganismos según su presencia en las 4 zonas de observación, del total observamos que tuvo similares porcentajes, las bacterias gram (+) tuvieron mayor presencia en la zona 3 (35%) y zona 4 (25%).

Las bacterias gram (-) fueron registradas tanto en la zona 2 y 4 con 30.8% en iguales porcentajes. Los hongos se observaron en las 4 zonas en cercanos porcentajes

El estadístico utilizado fue r de Pearson, con un nivel de confianza del 95% y un error 5%, se encontró que existe diferencia (Chi²:7.629) no siendo estadísticamente significativa entre las variables tipo de microorganismo con zona de observación (p<0.05).

TABLA N° 10
DISTRIBUCION DE GERMEN AISLADO SEGUN TIPO DE
MICROORGANISMO Y DIA DE OBSERVACION

TIPO DE MICROORGANISMO	DIA								TOTAL	
	1°		2°		3°		4°		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
BACTERIA GRAM +	4	20.0	9	45.0	4	20.0	3	15.0	20	100
BACTERIA GRAM -	1	7.7	5	38.5	4	30.8	3	23.1	13	100
HONGO	5	10.6	17	36.2	11	23.4	14	29.8	47	100
TOTAL	10	12.6	31	38.7	19	23.7	20	25	80	100

Chi²: 3.194 P Valor: 0.132

INTERPRETACION

Observamos que los microorganismos tuvieron mayor frecuencia de presentación el 2° día con un 38.7% del total, y el 3° día con 23.7%, según tipo de microorganismo tenemos que las bacterias Gram(+) predominaron el segundo día con 45% , las bacterias Gram (-) con 38.5%. Los hongos, tuvieron un comportamiento diferente durante los días de observación, ya que el 2° día tuvieron una presencia de 36.2%, el 4° día 29.8% y el 1° y 3° día fueron en menor frecuencia.

Con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%, se encontró que no hay diferencia o relación entre las variables tipo de microorganismo y día de observación. (p>0.05)

TABLA N° 11
DISTRIBUCION DE GERMEN AISLADO SEGUN TIPO
DE MICROORGANISMO Y TURNO DE OBSERVACION

TIPO DE MICROORGANISMO	TURNO				TOTAL	
	MAÑANA		NOCHE		N°	%
	N°	%	N°	%		
BACTERIA GRAM +	18	90.0	2	10.0	20	100
BACTERIA GRAM -	9	69.2	4	30.8	13	100
HONGO	34	72.3	13	27.7	47	100
TOTAL	61	76.3	19	26.8	80	100

Chi²: 2.838 P Valor: 0.159

INTERPRETACION

Se estableció que en el turno de mañana se encontró el 76.3% de los microorganismos, y en la noche el 26.8%, según tipo de microorganismos observamos que esto porcentajes son cercanos y predomina el turno de mañana para todas las especies. No hay diferencia estadísticamente significativa entre ambas variables. (p valor >0.05)

TABLA N° 12
DISTRIBUCION DE GERMEN AISLADO SEGUN TIPO
DE MICROORGANISMO Y NÚMERO DE COLONIA.

TIPO DE MICROORGANISMO	NUMERO DE COLONIAS EN CRECIMIENTO										TOTAL	
	1		2		3		4		7		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%		
BACTERIA GRAM +	9	45.0	7	35.0	1	5	2	10.0	1	5	20	100
BACTERIA GRAM -	11	84.6	2	15.4	0	0	0	0.0	0	0	13	100
HONGO	42	89.4	3	6.4	0	0	2	4.3	0	0	47	100
TOTAL	62	77.5	12	15.0	1	1.25	4	5.0	1	1.3	80	100

Chi²: 19.025 P Valor: 0.015

INTERPRETACION

Se encontró que del total de gérmenes encontrados el 77.5% tuvo una colonia en crecimiento, con 2 colonias el 15%, según tipo de microorganismo fue predominantemente mayor lo observado en los hongos donde el 89.4% de su especie presentó una colonia, y el 6.4% tuvo dos colonias. Le sigue e importancia las bacterias gram (-) con 84.6% con una colonia y 15.4% con dos colonias.

Las bacterias Gram (+) tuvieron una frecuencia en colonias más diversa, ya que el 45% tuvo una colonia, 35% dos colonias, pero el 10% con 4 colonias y 5% con 7 colonias.

El p valor encontrado de 0.015, indica que existe una relación estadísticamente significativa entre tipo de microorganismo y numero de colonias. (p<0.05).

DISCUSIÓN

Las enfermedades infecciosas han influido de forma determinante en la evolución de la historia del hombre son actualmente la principal causa de morbimortalidad en el mundo a pesar del descubrimiento de cientos de agentes antimicrobianos cada vez más potentes y efectivos.

Un ambiente docente como la clínica de la Universidad de Tacna se puede considerar como hospitalario y por ende incluye muchos microorganismos potencialmente infecciosos provenientes del personal, la flora del huésped y del ambiente inanimado.

La presencia de estos gérmenes asociado a nuevas tecnologías utilizadas en la atención de nuestros clientes puede conllevar a un riesgo en la aparición de infecciones que en muchas ocasiones pueden tener un desenlace fatal.

Por ello el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar cuáles son los gérmenes presentes en el aire ambiental de la sala principal de la Clínica Docente Odontológica de la Universidad privada de Tacna.

Después de haber cumplido con el protocolo para obtención de la muestras, el proceso de sembrar los cultivos del aire ambiental y luego analizarlas en el laboratorio, podemos mostrar nuestros resultados lo cuales se estudian y se discuten en la presente investigación.

De los resultados más relevantes tenemos que se aislaron 17 tipos de gérmenes, El promedio general fue de 28 UFC durante los 4 días de observación.

Los microorganismos mas predominantes son el Staphylococo Epidermidis con el 16.3%, Bacillus Subtillis 12.5%, Penycilium y Stemphilium ambas con el 11.3%. Giraldez Monjaras en su estudio realizado en la ciudad de Arequipa, determinó el grado de contaminación por medio de la estimación del número de UFC e identifica microorganismos del servicio de neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado. Encontró un promedio general de 60.3 UFC y algunos gérmenes patógenos como el S. Aureus, Enterobacter y otros. Comprando dichos resultados con el nuestro vemos que el numero de UFC es mucho mayor a lo reportado en Tacna, se puede explicar dicha diferencia por el tipo de ambiente que se realizo, en nuestra Clínica Odontológica es menor porque no está dentro de un ambiente hospitalario.

Un estudio importante de las infecciones neonatales se llevó a cabo en Nápoles entre enero de 1996 y diciembre de 1998. Resultados indicaron que de un total de 184 infecciones, 56 fueron atribuidas directamente a *S. epidermidis* (30,4%). De estos, *S. aphylococo. epidermidis* fue el patógeno causante principal que conduce a infecciones del torrente sanguíneo (39,8%), las infecciones superficiales (29,8%) y meningitis (58,3%). Porcentajes previstos indicar el número de infecciones causadas por *S. epidermidis* de las infecciones totales de ese tipo. (Villari, et al. 2000)

En el trabajo se utilizaron 3 tipos de agar; con el Agar Sangre el mas predominante es el Staphylococo Epidermidis 28.9%, en el Agar Mac Conkey el mas predominante fue el Enterobacter Aerogenes 23.5% y en el Agar Sabourau los mas predominantes con iguales porcentajes 11.3% fue el Penycilium y Stemphilium.

Según la zona el Staphylococo Epidermidis predomina en la zona 1 con el 30.8%, el Bacillus Subtillis predomina en la zona 2 con el 40% y el Staphylococo Aureus predomina en la zona 3 con el 57.1%, se podría decir que hay diferencia en la presencia de gérmenes, según zonas, esta diferencia puede deberse a otros factores

como ventilación, iluminación, presencia numérica de personas infectadas y otros factores que han hecho conocer que la microbiota es diversa por zonas.

Un germen que fue predominante y que nos permitió determinar que hay también diferencia en el horario, nos mostró que el turno mañana hay mayor frecuencia de microorganismos que en la noche siendo el más predominante el *Staphylococo Epidermidis* con el 84.6% en comparación con la noche que solo tiene 15.4%.

Respecto a la presencia de gérmenes por día, fue evidente que existe diferencia entre el segundo día y los demás, haciendo la investigación visual del caso, como investigadora pude detectar que el segundo día se dejó las ventanas abiertas, lo que probablemente ocasiono un mayor movimiento del aire interno y las placa captaron mayor frecuencia de microorganismos y el más frecuente es el *Staphylococo Epidermidis* con el 46.2%.

Resalta la importancia de identificar el numero de colonias, los microorganismos que mas colonias tuvo fue el *Staphylococo Epidermidis* con 1,2,4 y hasta 7 colonias, seguido del *Bacillus Subtilis*, *Staphylococo aureus*, *Penycilium* y *Stemphilium* tienen de 1 a 2 colonias, aunque la mayor parte de gérmenes hayan tenido pocas colonias en desarrollo, vale la pena tenerlo en cuenta por la infectividad que representa su presencia en nuestros ambientes docentes.

En el Agar sangre se encontró más microorganismos entre bacterias y hongos con el 56.3% predominado las bacterias Gram +.

La necesidad de seleccionar desinfectantes adecuados para destinarlos a procesos de desinfección en el equipo biomédico y en el medioambiente hospitalario ha sido destacada durante varias décadas en múltiples artículos científicos. Asimismo, se han publicado docenas de notas que documentan infecciones en los pacientes, después de aplicar inadecuados procesos de desinfección en los elementos utilizados para su cuidado y tratamiento.

Si consideramos que un número creciente de formulaciones de esterilizantes químicos y desinfectantes están disponibles en el comercio y que han proliferado distintas técnicas de uso, debemos concluir que cada institución debe aplicar una clara política de reprocesamiento de elementos biomédicos y que los profesionales de la salud tienen que conocer los principios de la desinfección, a fin de seleccionar los desinfectantes adecuados y utilizarlos en los elementos apropiados, de la forma correcta. (PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com)

Nuestro trabajo de investigación puede considerarse como un trabajo original luego de una ardua búsqueda bibliográfica, y a la vez es una limitación para realizar comparaciones. Por tanto, no hay trabajos relacionados al trabajo en clínicas odontológicas, pero vale la pena mencionar los anteriores ya que nos permiten ver que nuestros ambientes tienen alguna semejanza de los tipos de gérmenes existentes.

CONCLUSIONES

- La microbiología presente en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, son bacterias gram +, bacterias gram – y hongos.
- Se identifico los diferentes tipos de microorganismos entre bacterias y hongos en el aire ambiental de la sala principal Clínica Docente Odontológica de la Universidad Privada de Tacna, los cuales son Staphylococo Epidermidis, Bacillus Subtilis, Penycilium, Stemphilium, Staphylococo Aureus, Aspergillus Terreus, Enterobacter Aerogenes, Aspergillus Flavius, Trichopyton Rubrum, Curvalaria, Aspergillus, Fumigatus, Trichopyton, Megantopites, Trichoderma, Fusarium, Tricopyton Tonsurans, Aspergillus Niger, Scopulariosis.
- En el Agar Sangre el microorganismo mas predominante es el Staphylococo epidermidis, con 28.9 %; en el segundo día con 46.2%, en turno mañana con 84.6% en la zona 1 con 30.8%.
En el Agar Mc Conkey el microorganismo mas predominante es el Enterobacter Aerogenes con 23.5%, en el segundo día con 50%, en el turno mañana, en la zona 3 con 50%.
En el Agar Sabourau el microorganismo mas predominante es el Penycilium y Stemphilium con iguales porcentajes de 22.2%. el Penycilium predomina en el cuarto día y el Stemphilium en el segundo día, ambos en el turno mañana, el Penycilium predomina mas en la zona 2 y 4 y el Stempilium en la zona 1.

El penicylum, curvalaria, aspergiliusterreus se ha encontrado en los 3 agares,

Staphylococo epidermidis, con 28.9 %; la cual es hallada en el agar Sangre , mientras que en los agares Mc Conkey y Saboraou no se hallaron los mismos resultados., el penicylum, curvalaria, aspergiliusterreus se ha encontrado en los 3 agares,

- El microorganismo que tuvo más carga bacteriana fue el Staphylococo Epidermidis, es la única que tuvo de 1 a 7 colonias, mientras las demás solo obtuvieron entre 1 a 2 colonias.
- Los microorganismos con prevalencia son el Staphylococo Epidermidis con 16.3%, Bacillus Subtillis con 12.5%, Penycilium y Stemphilium con 11.3% ambas por último el Staphylococo Aureus con 8.8%.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se recomienda que para mantener los ambientes con bajos niveles de microorganismos, deben mantenerse las ventanas y puertas debidamente cerradas, ya que al realizar las pruebas se ha encontrado mayor ingreso de microorganismos en estos casos.

Podría ser una gran ayuda un purificador de aire para eliminar cualquier elemento patógeno. Entre estos tenemos los rayos ultravioleta y el ozono.

De esta forma, se evita los contagios y enfermedades en ambientes cerrados y/o con mucha afluencia de personas como lo son oficinas, salas de espera, laboratorios, hospitales así como la sala principal de la clínica de UPT.

Se recomienda que después de la atención odontológica de un paciente desinfectar la pieza de mano, la escupidera el sillón dental y por supuesto lavarse las manos, pero para esto no usar el alcohol. Para desinfectar los instrumentos es mejor usar la clorexidina diluida.

De la misma manera se recomienda el cumplimiento de las normas de bioseguridad establecidas en la Clínica Odontológica de la UPT, para protegernos y proteger al paciente.

El personal que labora tanto los profesionales odontólogos como docentes y alumnos como operadores, deben mantenerse dentro de los ambientes de la sala principal de la Clínica hasta concluir con las actividades odontológicas, con la finalidad de evitar cualquier contaminación, asimismo, deberá adoptar las disposiciones odontológicas y reglamentarias vigentes referidas a normas de salubridad y medio ambiente, conduciéndose según los propios principios éticos y

humanistas, que exige el cuidado de la integridad biológica, física y psicológica de los pacientes.

Los estudiantes futuros profesionales de la salud bucal desde ya deben brindar atención odontológica de alta calidad y referir, con prontitud y acierto, a aquellos pacientes que requieren cuidados odontológicos especializados. Además, deberá ejecutar acciones de promoción de salud y, en lo específico odontológico, participar en prevención de enfermedades, recuperación y rehabilitación de las mismas, siempre previniendo en el aspecto de la bioseguridad con ambientes fuera de contaminación de microorganismos patógenos y no patógenos.

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS QUE PREDOMINAN EN EL AIRE DE LA SALA PRINCIPAL DE LA CLÍNICA DOCENTE ODONTOLÓGICA DE LA UPT

GÉRMENES AISLADOS	ÁREAS DE MUESTREO Y RECuento UFC			
	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
PRIMERA TOMA DE MUESTRA				
SEGUNDA TOMA DE MUESTRA				

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS Y LEVADURAS QUE PREDOMINAN EN EL AIRE DE LA SALA PRINCIPAL DE LA CLÍNICA DOCENTE ODONTOLÓGICA DE LA UPT

HONGOS Y/O LEVADURAS AISLADOS	ÁREAS DE MUESTREO Y RECuento UFC			
	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3	ÁREA 4
PRIMERA TOMA DE MUESTRA				
SEGUNDA TOMA DE MUESTRA				

--	--	--	--	--

ANEXO 2

CUADROS DE IDENTIFICACIÓN

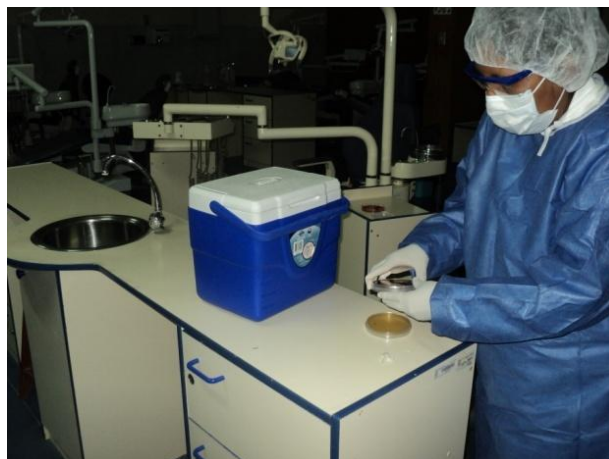
	HONGOS			Total
HONGOS	AGAR SANGRE	AGAR MC CONKEY	AGAR SABOURAOU	TOTAL
Aspegiliusterreus	2	2	2	6
Aspergillusflavus	0	2	2	4
Aspergillusfumigatus	1	0	2	3
Aspergillusniger	0	1	0	1
Curvalaria	1	1	1	3
Fusarium	2	0	0	2
Penicylium	4	1	4	9
Scopulariosis	0	1	0	1
Stemphilium	3	2	4	9
Trichoderma	0	1	1	2
Trichopytonmentagopites	0	0	2	2
Trichopytonrubrum	2	2	0	4
TOTAL	15	13	18	46

	BACTERIAS PATOGENAS			
BACTERIAS PATOGENAS	AGAR SANGRE	AGAR MC CONKEY	AGAR SABOURAOU	TOTAL
Bacillusubtillis	10	0	0	10
Enterobacteraerogenes	0	4	0	4
Staphylococoareus	7	0	0	7
Staphylococoepidermidis	13	0	0	13
TOTAL	30	4	0	34

ANEXO 3

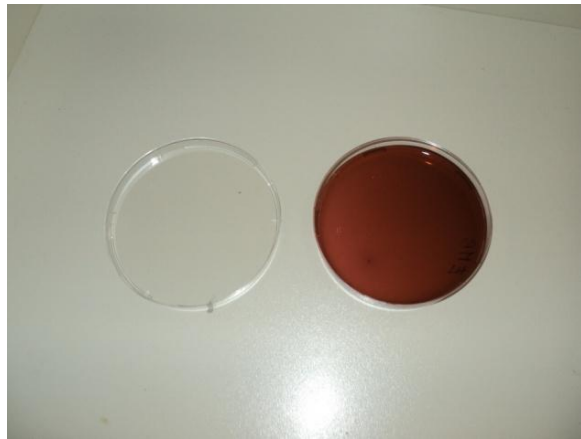
FOTOGRAFÍAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**RECOLECCION DE MUESTRAS EN LA SALA PRINCIPAL DE LA
CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UPT 2011**

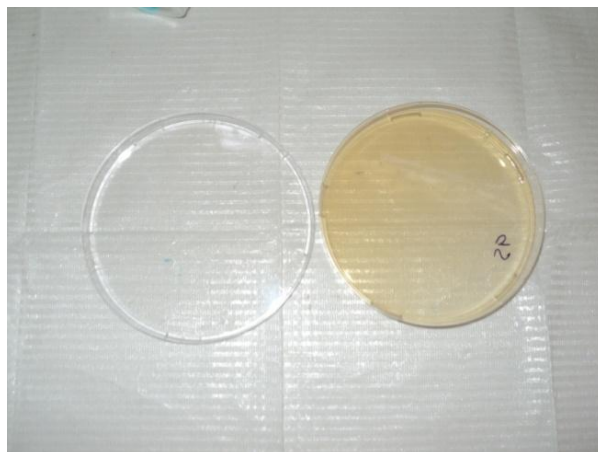




AGAR SANGRE

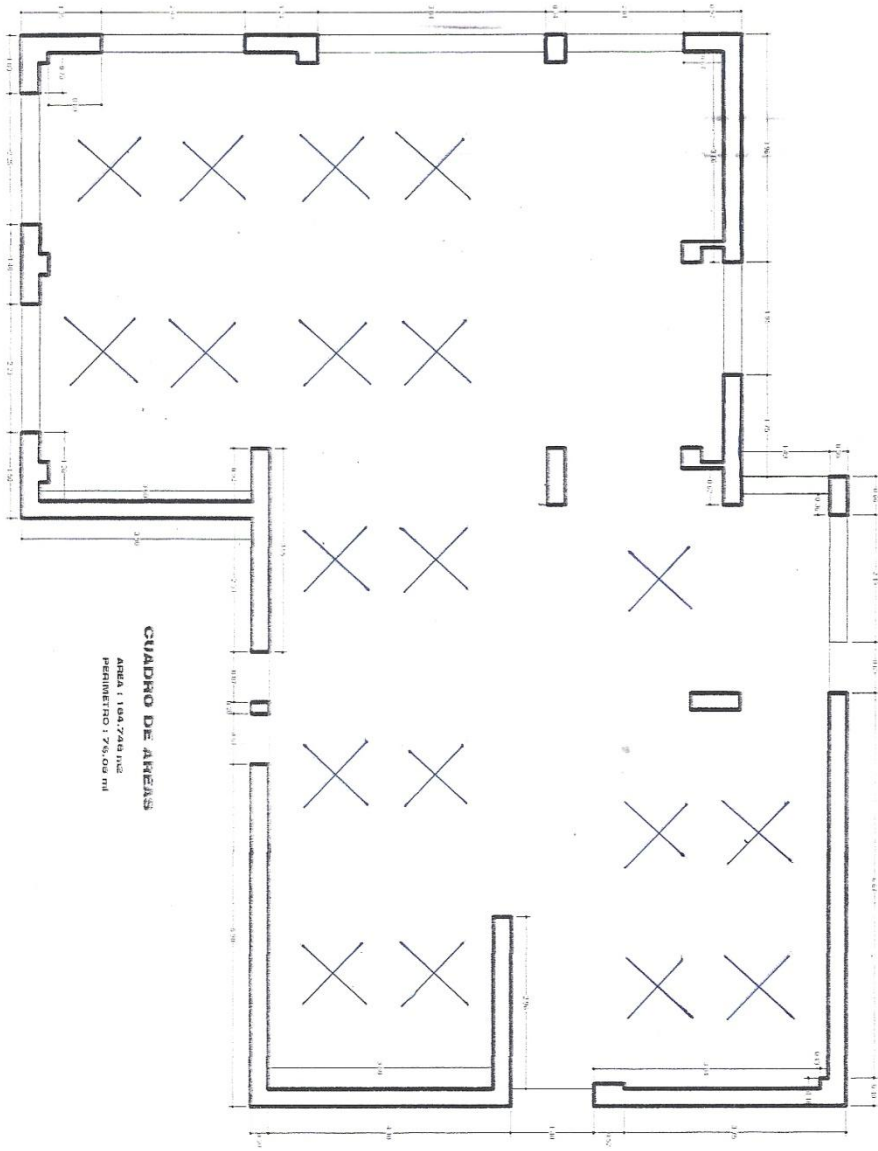


AGAR MC KONKEY



AGAR SABURAOUD

ANEXO 5
PLANO DE DISTRIBUCIÓN DEL AMBIENTE PRINCIPAL DE LA
CLÍNICA



CUADRO DE AREAS
 AREA : 104,740 m²
 PERIMETRO : 75,00 m