



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. AÑO 2012.**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE ODONTÓLOGA.**

**AUTORA:**

**María Fernanda Montúfar**

**TUTOR:**

**Dr. Napoleón Arteaga**

**Quito - 2012**

## **DEDICATORIA**

*A Doménica, Emilia y mi angelito que viene en camino.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por permitirme culminar y empezar una etapa más en mi vida.*

*A mis padres, mi familia, y Freddy por su amor y apoyo incondicional.*

*A mi tío Santiago pilar fundamental en mi educación.*

*Al Dr. Napoleón Arteaga por sus enseñanzas durante este periodo de investigación y como profesor en pregrado.*

## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

Yo, María Fernanda Montúfar Guachilema en calidad de autora del trabajo de investigación o tesis realizada sobre “Análisis Del Proceso De Esterilización Del Instrumental En La Clínica De Odontopediatría De La Facultad De Odontología De La Universidad Central. Año 2012”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Quito, a 25 de Septiembre del 2012

## **INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado, presentado por la señorita María Fernanda Montúfar Guachilema para optar por el Título de Odontóloga cuyo tema es “ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. AÑO 2012”.

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito a los 25 días del mes de septiembre.

**Dr. Napoleón Arteaga**

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

“ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. AÑO 2012”.

**AUTORA:** María Fernanda Montúfar Guachilema.

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

El presente trabajo de Investigación, luego de cumplir con todos los requerimientos normativos, en nombre de la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE ODONTOLOGIA** es aprobado; por lo tanto el jurado que se detalla a continuación, autoriza a la postulante la presentación a efectos de la sustentación pública.

Quito, 25 de Septiembre del 2012

**Dr. HERNÁN PRADO**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Dr. GALO BELTRÁN**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Dr. ÁNGEL AVILÉS**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL.....	iv
INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR .....	v
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I	
1. EL PROBLEMA .....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.6 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.7.1 Objetivo General .....	6
1.7.2 Objetivos específicos .....	6
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 ANTECEDENTES .....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	7
2.2.1 CONTROL DE LA INFECCIÓN EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA .....	7
2.2.2 PROCESAMIENTO ADECUADO DEL INSTRUMENTAL .....	9
2.2.2.1 Prelavado. ....	10
2.2.2.2 Limpieza (lavado). ....	10
2.2.2.3 Secado, lubricación y acondicionamiento de los instrumentos.....	10
2.2.2.4 Esterilización. ....	11

2.2.2.5 Control de la esterilización .....	12
2.2.3 ESTERILIZACIÓN .....	12
2.2.4 MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN .....	12
2.2.4.1 CALOR .....	13
2.2.4.1.1 CALOR SECO .....	13
2.2.4.1.2 CALOR HUMEDO .....	15
2.2.4.2 AGENTES QUIMICOS .....	18
2.2.4.2.1 Líquidos.....	18
2.2.4.2.2 Gases .....	20
2.2.4.3 RADIACIÓN.....	21
2.2.4.3.1 Radiación Ultravioleta.....	21
2.2.4.3.2 Radiación Gamma .....	21
2.2.4.3.3 Radiación Beta.....	22
2.2.5 CONTROL DE LA ESTERILIZACIÓN .....	22
2.2.5.1 Desarrollo de los Indicadores Biológicos .....	23
2.3 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
2.3.1 ESTERILIZACIÓN (Variable Independiente) .....	24
2.3.2 INFECCIONES CRUZADAS EN ODONTOLOGÍA (Variable Dependiente) .....	25
2.4 GLOSARIO (ver anexo 1).....	25

### CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA .....	26
3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
3.1.1 Investigación Documental.....	26
3.1.2 Investigación de Campo .....	27
3.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
3.4 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	29
3.5.1 MUESTRA SEGÚN GUILFORD .....	30
3.5.2 CORRECTOR MUESTRAL SEGÚN GUILFORD.....	31
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	32
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	33
3.7.1 Encuesta .....	33
3.7.2 Observación.....	34
3.8 RECURSOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVE.....	35

3.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
3.9.1 Control con indicadores químicos internos y externos: .....	35
3.9.2 Control con indicadores biológicos: .....	36
3.10 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS .....	37
3.10.1 Validez .....	38
3.10.2 Confiabilidad.....	38
3.11 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	38
3.11.1 Indicadores químicos internos y externos: .....	39
3.11.2 Indicadores biológicos: .....	39
CAPÍTULO IV	
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	40
4.5 DISCUSIÓN.....	46
4.6 CONCLUSIONES.....	47
4.7 RECOMENDACIONES .....	48
CAPÍTULO V	
5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	49
5.1 RECURSOS HUMANOS .....	49
5.2 RECURSOS MATERIALES .....	49
5.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS.....	49
5.4 RECURSOS FINANCIEROS .....	50
5.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	51
5.8 BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXOS.....	54

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS.....	54
Anexo 1. Glosario.....	55
Anexo 2: Fotografías de instrumentos y el procedimiento de la Investigación.....	57
Anexo 3: Encuesta realizada a los señores profesores de la Facultad de Odontología.....	67
Anexo 4: Resultados del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador. ....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO 1: Factores Que Intervienen En La Esterilizacion Con Calor Seco.....	15
CUADRO 2: Factores Que Intervienen En La Esterilizacion Con Calor Húmedo.....	16
CUADRO 3: Muestra de estudio (Profesores).....	30
CUADRO 4: Variable de Estudio: Esterilización del Instrumental.....	32
CUADRO 5: Variable Dependiente: Infecciones cruzadas.....	33
CUADRO 6: Recolección de la Información.....	34
CUADRO 7: Esterilización en los Indicadores Biológicos (Attest 1262P) en el Autoclave de la Clínica de Odontopediatría.....	40
CUADRO 8: Eficacia de Ingreso del Agente Esterilizante a Cajas Metálicas Mediante Indicadores Químicos Internos (Cinta Comply 1250).....	42
CUADRO 9: Eficacia de Ingreso del Agente Esterilizante a Fundas UNIP K Mediante Indicadores Químicos Internos (Cinta Comply 1250).....	43
CUADRO 10: Encuesta realizada a profesores.....	44
CUADRO11: RECURSOS FINANCIEROS.....	50
CUADRO 12: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	51

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	40
Gráfico 2.....	42
Gráfico 3.....	43
Gráfico 4.....	45

## RESUMEN

### *ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL EN LA CLÍNICA DE ODONTOPIEDIATRÍA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL. AÑO 2012.*

Este estudio exploratorio-descriptivo se realizó con el objetivo de analizar el proceso de esterilización del instrumental en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central, para este fin se empleó indicadores químicos (Cinta Comply 1250) e indicadores biológicos (Attest 1262P) para autoclave, los mismos que fueron procesados bajo los siguientes factores: temperatura 132°C, presión 1atm, tiempo 15 minutos.

En cuanto a los indicadores químicos 50 muestras fueron analizadas de acuerdo al nivel de pigmentación obtenida, lo que refleja la eficacia de ingreso del agente esterilizante al interior del paquete de instrumental. En lo referente a los indicadores biológicos se analizaron 50 muestras de las cuales 42 fueron procesadas en autoclave, mientras que las 8 restantes fueron utilizadas como control positivo, las 50 muestras fueron incubadas por un periodo de 48 horas a una temperatura de 56° en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.C.

**Palabras clave:** control de esterilización, indicadores químicos, indicadores biológicos, autoclave.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE PROCESS OF STERILIZATION OF INSTRUMENTS IN THE CLINIC OF PEDIATRIC DENTISTRY AT THE FACULTY OF DENTISTRY OF THE CENTRAL UNIVERSITY.YEAR 2012.**

This exploratory-descriptive study was conducted with the objective of analyzing the process of sterilization of instruments in the clinic of Pediatric Dentistry of the Faculty of Dentistry of the University Central, chemical indicators (tape Comply 1250) and biological indicators (Attest 1262P) for the sterilizing unit, the same ones that were processed under the following factors: 132 ° C, 1atm pressure, temperature 15 minutes.

In regard to chemical indicators 50 samples were analyzed according to the obtained pigmentation level, which reflects the effectiveness of income of the sterilizing agent to the instrumental package inside. With regard to biological indicators analyzed 50 samples of which 42 were processed in a sterilized unit, while the remaining 8 were used as positive

control, 50 samples were incubated for 48 hours at a temperature of 56 ° in the microbiology laboratory of the Faculty of Chemical Sciences of the U.C.

**Key words:** control of sterilization, chemical indicators, biological indicators, sterilization unit.

## **INTRODUCCIÓN**

La esterilización constituye junto con la limpieza y la desinfección, los elementos primarios y los más eficaces para romper la cadena epidemiológica de la infección. Para comprender la relevancia de estos factores en relación con la aparición de una variedad de infecciones es preciso comprender cómo se desarrolla y cuáles son sus determinantes.

La infección en las clínicas, hospitales, etc., constituye un tema de extraordinaria actualidad por su frecuencia, gravedad y repercusión humana y económica, viene condicionada por tres determinantes principales: el huésped, el agente patógeno y el propio ambiente de la clínica.

Una de las medidas para la prevención y control de infecciones en Odontología es la esterilización. Es conveniente, al tratar este tema, dar una definición clara del término; se entiende por esterilización el proceso mediante el cual se alcanza la muerte de todas las formas de vida microbianas, incluyendo bacterias, esporas, hongos y virus, lo que se lleva a cabo generalmente por medios físicos, particularmente calor seco o húmedo.

Esta investigación está compuesta de los siguientes capítulos cuyos contenidos son los siguientes:

Capítulo I el Problema: contiene el Planteamiento del Problema, Formulación del problema, Interrogantes de la investigación, Objetivos de la Investigación y la Justificación.

Capítulo II Marco Teórico: contiene los Antecedentes, Fundamentación Teórica con el desarrollo de todas sus categorías, Las Variables de la Investigación y Glosario.

Capítulo III Metodología: Contiene el Nivel de la investigación, Diseño de la Investigación, Procedimiento de la investigación, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de la información, Procesamiento de recolección de datos, Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.

Capítulo IV Análisis e Interpretación de resultados: contiene Procesamientos de la información, los resultados de la investigación de campo y Análisis e interpretación de resultados.

Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones: contiene las conclusiones del estudio que se llevará a cabo y recomendaciones para la solución del problema de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **1. EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

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 de un paciente a otros (infección cruzada) a través de los siguientes elementos: El instrumental contaminado con restos orgánicos, sangre o saliva y los fluidos biológicos (sangre y saliva).

No se puede hablar de esterilización sin considerar el concepto de microorganismo. Un microorganismo es un agente microscópico vivo e imperceptible a los sentidos, que generalmente está agrupado en colonias, aunque bien puede estar como una unidad formadora de colonias (U.F.C.), la que se desarrolla en un medio apropiado para formar colonias perceptibles.

Los microorganismos pueden ser patógenos (productores de ciertas enfermedades) o banales (los habitualmente hallados en los alimentos, el aire, el polvillo ambiental), que en condiciones normales no perjudican al hombre.

El hecho de que existan distintos tipos de gérmenes en el medio ambiente, crea grandes dificultades en los estudios bacteriológicos, cuando es necesario obtener las especies microbianas en estado de pureza, ya que tanto el instrumental como los medios de cultivo son invadidos con suma facilidad por los microbios del medio ambiente.

Con el fin de subsanar estos inconvenientes se practica la esterilización, procedimiento que consiste en destruir todos los gérmenes vivos que existan sobre los objetos o sustancias que se desean libres de ellos (asépticos).

El proceso de esterilización es llevado a cabo diariamente en la Facultad de Odontología, fundamentalmente para evitar la contaminación de pacientes, estudiantes, docentes y personal, ya que las infecciones pueden transmitirse tanto por contacto directo con sangre o secreciones como por contacto con instrumentos contaminados, por tal motivo la Facultad de Odontología cuenta con áreas

específicas para esta finalidad; la eficacia de dicho proceso conlleva al éxito de los tratamientos y por ende a una atención de calidad.

## **1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La presente investigación sobre el análisis de la esterilización del instrumental se realizó en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador durante los meses de Enero y Agosto del año en curso. En este trabajo se analizó la esterilización del instrumental en autoclave mediante el uso de Indicadores Químicos: Cinta Comply 1250, e Indicadores Biológicos: Attest 1262P de la marca 3M.

Las muestras para los análisis de laboratorio fueron tomadas en la sala de esterilización de la Clínica de Odontopediatría, las mismas fueron procesadas en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.C. La información para la encuesta se recogió de 20 profesores de la Facultad de Odontología.

## **1.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Una limitante importante en esta investigación es la falta de disposición en el mercado de indicadores químicos y biológicos para control de la esterilización en calor seco o estufa, razón por la que dicho método de esterilización no fue evaluado en esta investigación.

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Es pertinente analizar del proceso de esterilización del instrumental en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central. Año 2012?

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

La esterilización es una de las normas de bioseguridad que persigue la destrucción completa de toda forma microbiana incluida las esporas, que son las más resistentes. El instrumental odontológico reutilizable es considerado como material crítico ya que entra en contacto con áreas estériles del organismo por ende presenta un elevado riesgo de infección inherente a su utilización.

Si se maneja un instrumental que no ha sido esterilizado correctamente se estaría facilitando la transmisión de microorganismos patógenos que pueden fomentar la aparición de infecciones nosocomiales.

Con la formulación de nuevos métodos de esterilización se persigue romper la cadena de transmisión de la infección a la que están expuestos los docentes, estudiantes, pacientes y personal por los instrumentales que no han sido debidamente esterilizados. El empleo del instrumental reutilizable en procedimientos odontológicos, y el crecimiento del número de procedimientos realizados en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología hacen obligatoria un análisis del proceso de esterilización que se realiza al instrumental así como también la actualización del profesional en el tema de los métodos de esterilización y su respectivo control.

Las fallas en el procedimiento de esterilización aumentaría el riesgo de transmisión de diversos agentes patógenos viéndose comprometida la salud tanto de los pacientes como del personal que labora en las Clínicas de la Facultad, es por esto que resulta sumamente importante un manejo fluido y correcto del instrumental que será sometido a este proceso, así como es imprescindible tener la certeza de que dicho instrumental se encuentra estéril o no.

Por tal motivo se plantea la investigación, con la finalidad de obtener resultados concretos mediante un análisis de indicadores químicos y biológicos, ya que se trata de un término absoluto, donde un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios y de esta manera promover una mejor atención en las clínicas de la Facultad de Odontología y participar en la prevención de enfermedades.

Con esta presentación pretendemos hacer una revisión de los métodos disponibles para una correcta esterilización del instrumental necesario para realizar los diversos procedimientos con garantías para la seguridad del paciente.

## **1.6 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

1. ¿Existe esterilización en los indicadores biológicos (Attest 1262P) luego de ser sometidos al proceso de esterilización en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría.?
2. ¿Es eficaz la penetración del agente esterilizante (vapor) al interior de cada paquete o caja metálica?
3. ¿Qué recomendaciones se puede formular para mejorar la esterilización del instrumental que se utiliza en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología?

## **1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### *1.7.1 Objetivo General*

Analizar el proceso de esterilización en autoclave en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central. Año 2012 mediante el uso de indicadores químicos y biológicos.

### *1.7.2 Objetivos específicos*

1. Determinar si existe esterilización en los indicadores biológicos (Attest 1262P) luego de ser sometidos al proceso de esterilización en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría.
2. Establecer la eficacia de penetración del agente esterilizante (vapor) al interior de cada paquete (caja metálica o funda) mediante el uso de indicadores químicos internos.
3. Formular recomendaciones para mejorar la esterilización del instrumental que se utiliza en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

En la revisión bibliográfica se encontró un trabajo publicado en la revista "ODONTOLOGIA" En Noviembre del 2008 titulado "Esterilización en la Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador en el Año 2008" cuyos autores son Dr. Napoleón Arteaga Mena, Dra. Paola Chiriboga Paredes y Dr. Guillermo Lanás Terán. Dicho estudio se centra en una investigación descriptiva. La población de estudio estuvo compuesta por 240 estudiantes de pregrado, 32 estudiantes de postgrado y 5 empleados a cargo de la esterilización en las clínicas en la Facultad de Odontología de la UCE durante el año 2008. Los resultados de la investigación muestran que en los 2 métodos de esterilización investigados (calor seco y húmedo) no se presentó crecimiento bacteriano, razón por la que todos los equipos esterilizaron al 100%. Surgiendo la inquietud de que si se mantiene o no este proceso de esterilización en la Clínica de Odontopediatría.

#### **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### *2.2.1 CONTROL DE LA INFECCIÓN EN LA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA*

El proceso por medio del cual un microorganismo patógeno invade, crece y se multiplica en el organismo de una persona (huésped) se denomina infección, provocando como consecuencia daño en la estructura y funcionamiento normal del hospedero.

El control de las infecciones cruzadas no sólo beneficia a los pacientes, acompañantes, personal auxiliar y profesional sino también a los familiares y contactos personales de los que laboran y visitan los consultorios dentales.

Se define a la infección cruzada como la transmisión de agentes infecciosos entre pacientes y personal de la salud en el espacio clínico. Lo cual puede resultar del contacto persona a persona o por medio de objetos contaminados "fómites".

Según HUPP. J (2010):

*A pesar de los continuos avances en el área de control de la infección, los profesionales sanitarios todavía deben aprender y practicar técnicas que limiten la diseminación de los contagios. Esto es especialmente cierto en el caso de los dentistas que efectúan cirugías por dos motivos: en primer lugar, para realizar la cirugía el dentista suele atravesar una superficie epitelial, que es la principal barrera frente a la infección. En segundo lugar, durante la mayoría de las técnicas quirúrgicas orales, el dentista, los ayudantes y el equipo se contaminan con la sangre y la saliva del paciente. (p.59).*

Varios términos son usados para describir las diferentes maneras de evitar una infección, lo que puede causar un malentendido, es por ello que se considera imprescindible que el equipo de salud oral conozca y domine la definición precisa de las palabras empleadas para describir dichas técnicas y procedimientos universales de control de la infección.

- **Asepsia:** ausencia de infección.
- **Antisepsia:** procedimientos destinados a inhibir (pero no necesariamente destruir) los microorganismos causantes de infección. Se realiza sobre tejidos vivos.
- **Desinfección:** eliminación de la mayor parte de microorganismos patógenos pero con frecuencia permanecen los no patógenos o las formas resistentes de éstos. Se realiza sobre superficies inertes.
- **Descontaminación:** procedimiento previo a la limpieza, el objetivo es la reducción de la cantidad de microorganismos, con el fin de disminuir el riesgo de infección, así se elimina los restos de material contaminado o se ablandan los residuos acumulados.
- **Limpieza:** eliminación de la suciedad presente en el instrumental facilitando la llegada del agente esterilizante (vapor de agua, químico o aire caliente) a toda la superficie. Aquí se incluye la limpieza del ambiente clínico y la presentación personal del operador y personal auxiliar.
- **Esterilización:** es la destrucción total de todas las formas de vida por medios físicos o químicos.

En el campo Odontológico la infección puede ser transmitida principalmente por las siguientes formas de contacto con el agente patógeno:

- Contacto directo con la sustancia infectada (sangre, saliva).
- Contacto directo con objetos contaminados.
- Salpicaduras de sangre ó saliva, secreciones nasofaríngeas sobre la piel ó mucosa sana ó erosionada.

- Contaminación por aerosoles infectados.

Todos estos mecanismos pueden tener lugar de manera aislada o conjuntamente.

Según ESTRELA.C (2005):

*Para que se establezca la infección y eventualmente el proceso patológico, es indispensable que los microorganismos penetren al huésped. La entrada de los agentes infecciosos puede producirse por el tracto respiratorio, gastrointestinal, membranas mucosas, y soluciones de continuidad en la piel, a causa de agresiones o lesiones en este tejido en particular.*(p.21).

Por lo expuesto en el párrafo anterior cabe recalcar el principio de universalidad de la Bioseguridad, GONZÁLEZ. M (2008) expone:

*Universalidad.- Las medidas deben involucrar a todos los pacientes de todos los servicios, independientemente de conocer o no su serología. Todo el personal debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición de la piel y de las membranas mucosas, en todas las situaciones que puedan dar origen a accidentes, estando previsto o no el contacto con sangre o cualquier otro fluido corporal del paciente. Estas precauciones, deben ser aplicadas para TODAS las personas, independientemente de presentar o no patologías.* (p. 43).

Es por ello que se debe tomar medidas para proteger nuestra salud, así como la de los pacientes y personal que labora junto a nosotros, razón por la que a continuación se mencionan las principales medidas de asepsia y antisepsia para el control de la infección en la práctica Odontológica:

- Procesamiento adecuado del instrumental.
- Limpieza y desinfección de las superficies y equipos.
- Uso de barreras.
- Eliminación adecuada de los residuos.
- Inmunización del personal.

En esta investigación nos centraremos en la primera de las medidas mencionadas.

### 2.2.2 PROCESAMIENTO ADECUADO DEL INSTRUMENTAL

En la atención al paciente un tema importante en cuanto al control de infecciones es sobre el procesamiento adecuado del instrumental, el mismo que de acuerdo a su capacidad para producir infecciones tiene su respectiva clasificación que ayuda a determinar el procesamiento requerido para cada tipo de instrumental en la práctica Odontológica diaria:

- **Crítico:** incluye a instrumental que ingresa en sitios habitualmente estériles del organismo (tejidos blandos o hueso). Como ejemplo tenemos bisturí, sondas, exploradores, etc. Debe ser esterilizado.

- **Semicrítico:** incluye al instrumental que no invade tejidos ni hueso pero si entra en contacto con la mucosa oral ilesa, como es el caso de espejos y gutapercheros. Lo apropiado es la esterilización, si esta no es posible se llevará a cabo una desinfección de alto nivel.
- **No críticos:** incluye a instrumental o aparatos que contactan con la piel sana del paciente o no lo contactan directamente, como son por ejemplo las lámparas, sillón, etc. Este tipo de instrumental puede ser lavado (con agua y jabón) y también debe ser sometido a un proceso de desinfección de nivel intermedio o bajo nivel.

Se considera pertinente mencionar y definir los niveles de desinfección existentes, que según ESTRELA.C (2005) son los siguientes:

*La desinfección considerada de alto nivel se destina a objetos involucrados en procedimientos críticos (invasivos), que no toleran la esterilización (como por ejemplo los instrumentos de plásticos, que no pueden ser autoclavados). En estos casos la desinfección necesita ser precedida de una adecuada limpieza (prelavado para retirar la materia orgánica). Entre los desinfectantes de alto nivel se encuentra el glutaraldehído al 2%.*

*La desinfección de nivel intermedio (medio) es indicada para la limpieza en condiciones semicríticas (probabilidad pequeña de contaminación por esporas bacterianas y microorganismos resistentes). Los agentes más recomendados como desinfectantes son alcohol-yodado, compuestos yodoformados, compuestos de cloro y compuestos fenólicos.*

*La desinfección de bajo nivel es usada para las situaciones no críticas. Los agentes más recomendados son los compuestos cuaternarios de amonio.*(p. 120).

El procesamiento adecuado del instrumental para su reutilización en procedimientos clínicos es un factor crucial para el control de la infección cruzada. Dicho procesamiento del instrumental contaminado incluye las siguientes etapas:

**2.2.2.1 Prelavado:** evita que la sangre y la saliva se sequen y la limpieza resulte más difícil. Se sumerge el instrumental en una solución desinfectante. El remojo no debe ser excesivo para evitar la corrosión.

**2.2.2.2 Limpieza (lavado):** es muy importante tomar en cuenta que si se va a realizar un lavado manual, este deberá llevarse a cabo con las protecciones específicas, portando guantes de caucho y protección ocular. Actualmente se cuenta con sistema de lavado de ultrasonido que ofrece mayor seguridad para el personal encargado, y resulta eficaz si se siguen las instrucciones del fabricante.

**2.2.2.3 Secado, lubricación y acondicionamiento de los instrumentos:** el secado se lo puede realizar con toallas desechables limpias y secas o con aire caliente (estufa a 60°), esto tiene el objeto de evitar

la corrosión del instrumental. La lubricación que es específica para los instrumentos rotatorios se realizara previa su esterilización en autoclave, lo que favorece su vida útil. En cuanto al acondicionamiento, ESTRELA.C (2005) dice que:

*El acondicionamiento de los instrumentos clínicos en paquetes, cajas metálicas con agujeros o vidrios con tapones de algodón o papel, sobres plásticos o papel Kraft (n° 80) favorece el manejo clínico. Los sobres plásticos facilitan la visión del contenido, una vez que uno de los dos lados es transparente. (p. 110).*

Sobre el embolsado del instrumental, GONZÁLEZ. M (2008) manifiesta:*El embolsado mantiene el instrumental en condiciones estériles durante periodos relativamente largos, se debe tener en cuenta que los instrumentos no envasados no se mantienen estériles y deben ser considerados instrumentos descontaminados.*(p. 27).

El empaquetado evita que el instrumental se contamine después de la esterilización, además es una evidencia clara frente al paciente de que el instrumental ha sido sometido a dicho proceso. Para ello se debe utilizar un material apropiado, que permita el contacto del agente esterilizante con el instrumental; este material de envoltura será distinto según el método de esterilización que se vaya a utilizar.

Para la esterilización con vapor de agua o en esterilizadores químicos no deben utilizarse recipientes cerrados ya que impiden el contacto del agente esterilizante con los objetos contenidos en su interior. Para envolver se puede utilizar papel o bolsas de doble capa con una cara de plástico y otra de papel poroso lo que permite el ingreso del agente esterilizante. Algunas bolsas son autosellables, mientras que otras deben sellarse, bien con calor, bien con cinta adhesiva, esto permite hacer el paquete del tamaño deseado. Para aumentar la eficacia del proceso es importante remover del interior de las bolsas la mayor parte posible de aire.

Una vez elaborados los paquetes es muy importante colocarlos dentro del esterilizador de una forma ordenada, sin amontonamientos.

**2.2.2.4 Esterilización:** ESTRELA.C (2005) expone que *COTTONE et al. Enfatizaron que el protocolo básico para el control de infección recomienda que “no se debe desinfectar cuando se puede esterilizar”. Añade también que la esterilización seguramente representa una etapa esencial en el programa de control de infección cruzada.*(p.112). Una vez esterilizado el instrumental debe ser colocado en un lugar limpio y seco de forma adecuada hasta su utilización.

**2.2.2.5 Control de la esterilización:** resulta de suma importancia asegurarnos si la esterilización del instrumental es óptima o no lo es, es así que existen diferentes medios para comprobar dicho proceso los mismos que serán expuestos más adelante.

En el siguiente capítulo se presentan los métodos de esterilización de importancia para la práctica odontológica así como también los diferentes métodos usados para comprobar su efectividad.

### *2.2.3 ESTERILIZACIÓN*

No se debe olvidar el cumplimiento riguroso de los pasos previos a la esterilización que fueron mencionados, ya que si queda presente material residual sobre los objetos, este puede proteger a los microorganismos y mantenerlos viables.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores la esterilización es un método del control del crecimiento microbiano que consiste en la destrucción total de todas las formas de vida microbiana, incluyendo las formas de vida resistentes como las esporas presentes en un objeto o material, de esta manera resalta su grado de importancia dentro del control de la infección en la práctica odontológica.

Es el nivel existente más alto de destrucción microbiana por ende el que brinda mayor seguridad en la protección del paciente, profesional, personal auxiliar y demás colaboradores del área de la salud. Se trata de un término absoluto que implica la pérdida de la viabilidad de todo microorganismo presente en un objeto, es decir un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios.

### *2.2.4 MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN*

Comprende todos los procedimientos empleados para destruir microorganismos patógenos del instrumental reutilizable.



FUENTE: Autora

## 2.2.4.1 CALOR

### 2.2.4.1.1 CALOR SECO

#### *Aire caliente-Estufa*

Este sistema consta de un recipiente metálico bien aislado, de paredes dobles revestidas externamente de amianto e internamente presenta resistencias eléctricas que están reguladas por un termostato que eleva la temperatura (frecuentemente) a un máximo de 300°C. A medida que el aire se calienta se vuelve menos denso y asciende, al mismo tiempo desplaza al aire más frío el que va a descender y se calienta; esta circulación del aire es conocida como corrientes de convección. Algunos modelos de estufas cuentan con un ventilador interno que facilita la distribución homogénea de la temperatura en la estufa. De este modo se da la transferencia de calor al instrumental que se pretende esterilizar.

La destrucción de los microorganismos se da gracias al mecanismo de oxidación de sus proteínas y niveles elevados de electrolitos en el interior de la célula por ruptura de la membrana al transferir el calor por contacto de los microorganismos con los materiales, para lo que se requiere de temperaturas muy altas.

Este es el método más frecuentemente utilizado por los odontólogos ya que es un procedimiento económico que admite gran cantidad de instrumentos, debidamente ordenados y estratificados, con la ventaja adicional de que no corroe u oxida los metales.

La desventaja que presenta este método de esterilización es que requiere de altas temperaturas por periodos prolongados para completar el ciclo ya que el calor seco tiene menos capacidad de penetración y de transferencia que el calor húmedo.

Bajo este método se puede esterilizar objetos de vidrio, sustancias en polvo y no acuosas e instrumentos dentales termoresistentes, en general, pero no se debe usar este método para esterilizar plásticos, polímeros, ropa. En cuanto a las piezas de mano ESCODA. C (2003) manifiesta que:

*Las piezas de mano comunes, pero no las turbinas de aire, pueden esterilizarse en el horno de aire caliente siempre que estén lubricadas con aceite de silicón; no obstante existirán efectos negativos al cabo de un determinado tiempo, aunque tras cada esterilización desarmemos las piezas de mano para limpiarlas y lubricarlas. Todo el material rotatorio (turbina, piezas de mano, etc.) puede esterilizarse con oxido de etileno. De todos modos, hoy en día es difícil disponer de este tipo de autoclaves en las consultas dentales.* (p. 61).

Tampoco se recomienda esterilizar bajo este método instrumentos con partes soldadas debido a que a altas temperaturas se funde la soldadura.

El instrumental a ser esterilizado debe estar bien seco y empaquetado en bolsas especiales resistentes a altas temperaturas o en una caja metálica correctamente cerrado e identificado, se debe colocar los paquetes en la estufa de manera ordenada.

El éxito del proceso se basa no solamente en alcanzar la temperatura adecuada, sino también en el mantenimiento de la misma durante el tiempo suficiente para tener la seguridad de obtener los resultados bactericidas, además de que no debe abrirse la puerta durante el ciclo programado ya que lo estaríamos interrumpiendo, actualmente existen estufas con traba de puerta que permiten la abertura solamente después de la completa ejecución del proceso de esterilización programado.

Es por ello que al esterilizar por calor seco se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

## FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ESTERILIZACIÓN CON CALOR SECO

**Cuadro 1**

TEMPERATURA	TIEMPO
180°C	20 minutos
170°C	60 minutos
160°C	120 minutos
150°C	150 minutos
140°C	180 minutos

**TOMADO DE:** ESCODA. C (2003)

Según ESCODA. C (2003):

*También pueden emplearse los sistemas de esterilización de transferencia de calor que consisten en recipientes que contienen esferas de vidrio, cristales de sal, etc., que alcanzan temperaturas altas (125-250°C). Este método es muy utilizado para esterilizar material de endodoncia, pero existe un grave inconveniente: es muy variable la diferencia de temperatura entre las distintas zonas del recipiente (esterilizador de bolas). (p.61).*

### **Flameado**

Este método es efectivo sin embargo limita el tiempo de vida útil del instrumento ya que consiste en pasarlo varias veces durante intervalos muy cortos de tiempo sobre la llama hasta la incandescencia, por lo que no se recomienda para instrumentos metálicos con parte activa cortante ya que pueden destemplarse, haciéndoles perder sus propiedades físico-químicas. De hecho este método es usado actualmente solo en los laboratorios de microbiología para esterilizar las asas que sirven para la toma y siembra de muestras.

### **2.2.4.1.2 CALOR HÚMEDO**

#### **Autoclave**

El método más rápido y eficiente de esterilización es el realizado por vapor de agua bajo presión (autoclave), es el proceso más comúnmente usado en odontología, es más eficaz que el calor seco ya que es muy eficiente a temperaturas bajas y requiere menos tiempo. La razón para ello HUPP. J (2010) lo explica de la siguiente forma:

*En primer, lugar el agua en ebullición a 100°C tarda menos tiempo en destruir los microorganismos que el calor seco a la misma temperatura, porque el agua transfiere el calor mejor que el aire. En segundo lugar, se requiere aproximadamente 7 veces más calor para convertir agua en ebullición en vapor que para hacer hervir la misma cantidad de agua a temperatura ambiente. Cuando el vapor entra en contacto con un objeto, se condensa y casi instantáneamente libera esa energía calorífica almacenada, que desnaturaliza rápidamente las proteínas vitales de la célula.*

Se emplea para esterilizar todos los materiales excepto para aquellos que puedan resultar dañados por el calor o por la humedad, hasta cierto punto permite esterilizar muchos instrumentos y material no metálico. Los autoclaves permiten esterilizar turbinas, contraángulos (que deben ser previamente lubricados para que no se deterioren con la humedad), plásticos, gomas, etc., y los instrumentos de filo se estropean menos que con el calor seco, aunque se pueden oxidar con cierta facilidad. Gracias a la humedad los tejidos no son quemados, por tal razón es el mejor método para esterilizar batas, gasas, hilos de sutura, etc.

Consiste en un recipiente metálico con sellado hermético en el que se coloca agua destilada que debe ser calentada hasta que se produzca vapor, se continua suministrando calor hasta que se obtiene vapor de agua sobrecalentado, en este punto la combinación de la temperatura y el tiempo es indispensable para la esterilización, así como también su eficacia va a depender de la cantidad de aire que es expulsada del autoclave. En la siguiente tabla se cita la relación temperatura-presión-tiempo para conseguir la esterilización en una autoclave:

## **FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA ESTERILIZACIÓN CON CALOR HÚMEDO**

**Cuadro 2**

<b>TEMPERATURA</b>	<b>PRESION</b>	<b>TIEMPO</b>
134°C	2 atmósferas	3 minutos
134°C	1 atmósfera	10 minutos
121°C	1 atmósfera	20 minutos

**TOMADO DE:** ESCODA. C (2003)

Actualmente existen autoclaves en las que el tiempo de esterilización es menor, pero a su vez aumentan la temperatura y la presión.

Según PHILIP. D (2011) el funcionamiento del autoclave se da de la siguiente manera:

*El agua es calentada más allá de su punto de ebullición y circula alrededor de los instrumentos en un compartimento resistente a la presión. El vapor se condensa sobre los instrumentos hasta que*

*son calentados a la temperatura del vapor. Esta temperatura entonces es mantenida hasta que los instrumentos estén estériles. (p. 211).*

Este es el método de elección ya que destruye bacterias, hongos, virus esporas; su efecto bactericida ESTRELA. C (2005) lo explica de la siguiente manera:

*La temperatura elevada produce desnaturalización de las proteínas microbianas, una vez que, bajo presión, ocurre una mayor penetración del vapor, pues la coagulación de las proteínas es catalizada por la humedad (agua). La destrucción de los microorganismos durante la autoclavación es rápida, no obstante, sufre influencias de la temperatura, del tiempo, del tamaño de la autoclave, de la velocidad del flujo de vapor, de la densidad y del volumen del material a ser puesto en la cámara. (p.115).*

Es muy importante tener en cuenta que el efecto antibacteriano del vapor de agua saturado depende de:

- **Contenido de la humedad:** para destruir los microorganismos, incluso las esporas se requiere de una humedad relativa del 100%, la que se encuentra en el vapor saturado, al existir un supercalentamiento el ingreso del calor resulta más lento, por lo que la actividad antibacteriana se reduce, mientras que si el vapor de agua esta mojado obviamente va a mojar el instrumental poroso lo cual crea una barrera para la eliminación del aire y retrasa el secado después de la esterilización.
- **Contenido calórico:** permite que los objetos se caliente rápidamente hasta la temperatura deseada.
- **Penetración:** una efectiva penetración va a depender de la retirada de aire del compartimiento y de la carga si como también del volumen (mientras menos sea es mejor).

La desventaja de la esterilización en autoclave se debe a que produce la corrosión de instrumentos metálicos, de hecho al término del proceso el instrumental se encuentra mojado por lo que se necesita de tiempo adicional para su secado. El inconveniente de la corrosión se deba a la gran cantidad de oxígeno presente, esto se puede prevenir adicionando al agua del autoclave sustancias como la ciclohexilamina al 0,1% o nitrito de sodio 1%, su utilidad se debe a que durante el enfriamiento estas sustancias se evaporan formando una capa protectora sobre la superficie del instrumento.

Las indicaciones de los fabricantes deben ser rigurosamente seguidas para lograr éxito en el proceso, así como también es muy importante que los instrumentos este limpios y correctamente empacados; el volumen de la carga no debe ser superior a los dos tercios de la capacidad de la cámara y los paquetes deben estar acomodados de tal forma que no interrumpan la circulación del vapor y tampoco deben tocar las superficies laterales y posterior de la cámara. La presencia de excesiva humedad y perforaciones en los paquetes es evidencia de que existen fallas en el proceso.

## ***Ebullición***

Al colocar instrumentos en agua en ebullición se está logrando una desinfección más que esterilización, por ende como método de esterilización plantea algunos inconvenientes:

- El punto de ebullición va a depender del contenido de sales minerales del agua así como también de la altitud sobre el nivel del mar del sitio donde se está trabajando.
- La temperatura de ebullición del agua a 100°C no es eficaz para la destrucción de numerosas esporas ni determinados microorganismos como los productores del tétanos, el carbunco, la gangrena gaseosa, etc.

Ciertos autores recomiendan añadir aditivos al agua para variar su punto de ebullición, como la solución al 2% de carbonato de sodio o de cloruro de calcio o de sodio, así se eleva el punto de ebullición del agua y por ende su poder bactericida; de todas formas la temperatura sigue siendo insuficiente por lo que se requiere de hasta una hora de ebullición para la posible eliminación de esporas.

### **2.2.4.2 AGENTES QUÍMICOS**

Denominados en terapéutica como antisépticos y desinfectantes, tienen diversas aplicaciones, desde la reducción del número de microorganismos en la cavidad bucal, hasta la desinfección del instrumental; sin embargo su aplicación se ve limitada debido a su poder cáustico sobre tejidos y/o corrosivo sobre los instrumentos. Es importante recalcar una recomendación sobre su uso, se debe seguir las instrucciones de los fabricantes y no mezclar de manera arbitraria diferentes tipos de agentes químicos, ya que pueden sobrevenir efectos indeseables como pérdida de la eficacia o aumento del poder corrosivo. Los agentes químicos pueden dividirse en líquidos y gases.

#### **2.2.4.2.1 Líquidos**

Las principales aplicaciones de los agentes químicos líquidos se centra en el tratamiento de superficies o inmersión del instrumental. Según DONADO. M (2005) se debe considerar que:

*Para el tratamiento de instrumentos mediante su inmersión en soluciones antisépticas, hay que aclarar que la capacidad germicida de estas depende de muchas circunstancias vinculadas al tiempo, la concentración, el pH, la temperatura y la posible existencia de residuos. Existe gran variedad de agentes y grupos químicos para usar en soluciones antisépticas. El tiempo ha ido limitando la utilización de muchos de ellos (como los compuestos fenólicos y los derivados mercuriales). En la actualidad son destacables diferentes presentaciones y composiciones a base de glutaraldehído. (p.177)*

Además este no es el método de elección para esterilizar el instrumental, ya que se duda que estas sustancias puedan actuar sobre las esporas y los hongos; es decir la mayoría de ellos no esterilizan y pueden resultar irritantes e incluso tóxicos, razón por la que se recomienda lavar el instrumental con suero o agua destilada estériles después de su inmersión en estas soluciones. Al respecto ESCODA. C (2003) manifiesta que:

*Si quiere considerarse estéril por este método un material, debería permanecer en inmersión total durante por lo menos 10 horas; si lo que se pretende es desinfección bastará con treinta minutos.*

Los principales grupos de agentes químicos líquidos son los siguientes:

- **Derivados fenólicos:** fenol o ácido fenico, cresoles, paraclorofenol, eugenol, etc. Actúan sobre la membrana plasmática coagulándola, lo que inactiva procesos enzimáticos. (antiséptico).
- **Aldehídos:** formaldehido, la formalina es su forma de presentación más adecuada. Su mecanismo de acción se basa en la interacción con las proteínas y ácidos nucleicos, lo que inhibe procesos enzimáticos de los microorganismos. (esterilizante y antiséptico). El glutaraldehido es un desinfectante poderoso, además posee propiedades esterilizantes, si se sumerge el instrumental por largo tiempo (de 6 a 10 horas), se le asocia con la reducción de virus de la hepatitis B, C y VIH. Se recomienda su uso en soluciones al 2%.
- **Biguanidas:** clorhexidina, es el mas representativo del grupo, es comúnmente usado como enjuague bucal en forma de gluconato. Su uso es restringido ya que su acción antiviral es sobre aquellos virus con envoltura lipídica, sobre la membrana celular y las proteínas intracelulares, pero no mata esporas. (antiséptico).
- **Alcoholes:** su concentración ideal es al 70%. Su evaporación es rápida, además su capacidad germicida es lenta, por lo que se pueden considerar como desinfectantes y antisépticos. Su mecanismo de acción es sobre las membranas celulares de los microorganismos ya que las lesionan y desnaturalizan sus proteínas por deshidratación, desorganizan la estructura fosfolipídica.
- **Yodo:** es insoluble en agua. Su espectro de acción es sobre Gram Positivos, Gram Negativos, siendo bactericida, esporicida, y también actúa sobre muchos virus. Por oxidación, inactiva proteínas y enzimas.
- **Derivados metálicos:** compuestos de mercurio, cromo, plata, cobre, etc.
- **Agentes tensioactivos de amino cuaternario:** cloruro de benzalconio. (Cetavlon), frecuentemente su uso para detergentes. Poco irritantes y tóxicos, eficaces contra virus pero

inactivos frente a esporas. Actúan desnaturalizando la membrana plasmática, inhibiendo procesos enzimáticos generadores de energía.

- **Hipoclorito de sodio:** inactivan la reacción enzimática de los microorganismos, tienen actividad sobre todas las bacterias incluidas las esporas, su desventaja es que la duración de su acción es corta. La concentración recomendada para descontaminar el instrumental es de 0.5%. puede dañar instrumentos metálicos.
- **Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno):** gran poder para desinfección, esterilización y antisepsia. Tiene un efecto oxidante sobre los microorganismos, actúa contra hongos, virus, esporas y bacterias especialmente Gram Positivas. Permite desinfección en menos de 30 minutos.

#### 2.2.4.2.2 Gases

Ciertos gases ejercen efectos letales sobre microorganismos al destruir sus enzimas y demás estructuras vitales.

Los principales agentes químicos gaseosos son los siguientes:

- **Formaldehído:** se usa en forma de pastillas o trioximetileno, que desprenden el formaldehído en forma de gas que circula libremente en un recipiente metálico. Este sistema se usa sobre todo para mantener en ambiente estéril el instrumental (previamente esterilizado por otro método). Sin embargo en la actualidad su uso es limitado ya que es considerado una sustancia irritante y carcinógena.
- **Óxido de etileno:** es un importante método de esterilización operado por vapor de gas, sin embargo su uso es limitado principalmente por su alta toxicidad, además al entrar en contacto con el aire se trona explosivo, por lo que se mezcla con otros gases como el dióxido de carbono o el nitrógeno para evitar dicho riesgo; de todas formas resulta obligatorio usar tiras indicadores en las cercanías de la cámara de esterilización que cambian de color al contacto con el gas y nos previenen de su presencia. La ventaja de este método es su eficacia para esterilizar materiales porosos, equipos de gran tamaño y materiales sensibles al calor o la humedad.

Según HUPP. J (2010):

*Debido a que el óxido de etileno se encuentra en estado gaseoso a temperatura ambiente, se puede difundir fácilmente a través de materiales porosos, como el plástico y el caucho. A 50°C es óxido de etileno es eficaz para destruir todos los microorganismos, incluidas las esporas, en 3 horas. Sin embargo, dado que es muy tóxico para los tejidos animales, el equipo expuesto al óxido de etileno debe airearse durante 8-12 horas a 50-60°C o a temperatura ambiente durante 4-7 días. (p. 64).*

Este método de esterilización debe cumplir con ciertos parámetros:

- Recipiente metálico hermético.
- Humedad determinada.
- Presión.
- Temperatura de 60°.
- Tiempo de exposición de 2 a 6 horas.

Los esterilizadores de óxido de etileno se fabrican en varios tamaños; un modelo pequeño para mesa usa este gas suministrado en pequeños cartuchos metálicos, mientras que el modelo grande y empotrado se usa en hospitales.

La ventaja de este método es su eficacia para esterilizar materiales porosos, equipos de gran tamaño y materiales sensibles al calor o la humedad. A la vez presenta el inconveniente de necesitar equipos especiales, un largo tiempo para completar el proceso de esterilización que incluye la aireación necesaria para reducir la toxicidad tisular (sistema lento), razones por las que este método es poco usado en clínicas dentales, presentando una mayor aplicación en hospitales.

### **2.2.4.3 RADIACIÓN**

#### **2.2.4.3.1 Radiación Ultravioleta**

La radiación ultravioleta que tiene propiedades germicidas se encuentra entre la longitud de onda entre 200-290nm. Principalmente es usada para disminuir la contaminación en áreas de almacenamiento de instrumental estéril. La radiación ultravioleta actúa a nivel del ADN de los microorganismos provocando alteraciones químicas que dan origen a errores en la duplicación del material genético, por ende mutaciones letales que provocan la pérdida de viabilidad de las células. Es muy importante considerar que para obtener el efecto deseado hay la necesidad de exposición directa de la luz sobre el microorganismo. Se debe tener presente que esta radiación puede producir lesiones cutáneas y oculares debido a exposiciones prolongadas o repetidas por lo que se aconseja disponer de pantallas protectoras adecuadas.

#### **2.2.4.3.2 Radiación Gamma**

Tienen gran poder de penetración por lo que resultan eficaces, sin embargo esto obliga a disponer de fuertes medidas de protección para el personal. Su aplicación se centra a nivel industrial para materiales como agujas, implantes, material de sutura, etc., que luego de ser empaquetados pasan a través de una cámara de radiación.

### 2.2.4.3.3 Radiación Beta

Tiene bajo poder de penetración por lo que es menos usado; el objeto a ser esterilizado debe girar 180° frente a la fuente emisora.

### 2.2.5 CONTROL DE LA ESTERILIZACIÓN

Para asegurar la eficacia de la esterilización, es necesario que dicho proceso sea controlado y evaluado rigurosa y regularmente para una seguridad del éxito de la descontaminación y detección de posibles fallas, ya que es muy importante conocer si las condiciones en el interior del autoclave son adecuadas. Por tal razón existen diferentes procedimientos de control o monitorización que nos permiten conocer si el proceso se llevo a cabo con éxito o no y de esta manera proceder a la corrección en los fallos de manipulación o mecánicos, en caso de que existieran. Existen básicamente tres tipos de controles o indicadores de un proceso de esterilización:

- Físicos
- Químicos
- Biológicos

Los *físicos*, son los instrumentos con el que el fabricante diseña el esterilizador, que monitorean el proceso de esterilización y proveen información sobre las condiciones internas de la cámara de esterilización como son termómetros y manómetros (indican temperatura y presión).

Los indicadores *químicos* constituyen sustancias químicas impregnadas en tiras, etiquetas, pequeños sobres o frascos que cambian de color luego de ser sometidas al proceso de esterilización. Estos indicadores pueden ser clasificados en externos e internos. En cuanto a los indicadores químicos externos, estos están representados por cintas adhesivas que se usan fuera de cada paquete para identificar aquellos que ya cumplieron el ciclo de esterilización; mas no aseguran la eficiencia del mismo. Existen indicadores químicos internos que evalúan la presencia del agente esterilizante (vapor + presión), temperatura y aquellos que evalúan también el tiempo. Un aspecto fundamental es respecto al cambio que se debe observar en el indicador después de la exposición al proceso que debe ser perfectamente definido para poder realizar una lectura segura.

Los indicadores *biológicos* intentan demostrar si las condiciones del proceso fueron las adecuadas para alcanzar la esterilización. Están constituidos por esporas bacterianas de *Bacillus Subtilis* (para calor

seco y oxido de etileno) o Bacillus Stearothermophilus (autoclave), son esporas termo resistentes que constituyen un desafío para el proceso de esterilización, mayor que el desafío representado por la carga microbiana contenida en el producto a procesar. Según GONZÁLEZ M. 2008:

*Las esporas bacterianas son formas de resistencia que pueden adoptar algunas especies bacterianas, las cuales ante condiciones ambientales adversas (ej. Escasez de nutrientes, desecación, etc.) son capaces de abandonar su estado vital (vegetativo) para adoptar un estado de vida latente (esporas). Las esporas pueden regresar a la fase vegetativa cuando su entorna vuelve a presentar unas condiciones adecuadas para su multiplicación.*

### **Utilización**

La esterilidad absoluta de un lote de esterilización no puede demostrarse sin realizar prueba de esterilidad de cada elemento que componen dicho lote, lo que es un imposible. En consecuencia, la esterilidad de un lote se define en términos probabilísticos, donde la probabilidad que un elemento esté no estéril es prácticamente remoto. Por lo tanto, para establecer condiciones óptimas de garantía de la esterilización, pueden implementarse mediante el uso de procesos adecuados, es decir validados, y buenas prácticas donde se debe establecer:

- Equipamiento adecuado
- Demostrar que se opera dentro de los parámetros establecidos
- Demostrar que la probabilidad de supervivencia microbiana no es mayor que los límites establecidos
- Controlar y protocolizar los resultados

Es por lo anteriormente expuesto, que los indicadores biológicos cumplen como un único sistema integrador de todas las variables que concurren en un ciclo de esterilización.

#### **2.2.5.1 Desarrollo de los Indicadores Biológicos**

Diferentes pruebas se realizaron antes de aceptar internacionalmente al Bacillus subtilis o Globigii, como comúnmente también se lo conoce, antes de su uso como indicador biológico para la esterilización gaseosa con óxido de etileno.

Generalmente el soporte utilizado para transportar las esporas microbianas son tiras de papel de filtro que después de inoculadas son colocadas en sobres, y una vez terminada la esterilización son llevadas

al laboratorio y preferiblemente en cabina de flujo laminar son transferidas a un medio de cultivo líquido.

Posteriormente son incubadas a 37° C durante 5 o 7 días para recién ser leídos, observando la turbidez producida por el crecimiento de microorganismos. La desventaja de éste método es el largo período de incubación, puesto que se necesita observar turbidez, es decir que el desarrollo microbiano debía ser abundante, por lo tanto su período de incubación, largo.

En una segunda etapa se introdujeron mejoras a éste método, evitando la transferencia de la tira de papel porque se envasa en una unidad plástica la tira y el medio de cultivo líquido contenido en una ampolla de vidrio, que después del ciclo se rompe logrando así impregnar la tira y luego incubar a 56°. Con este método también se ve facilitada la lectura, porque al medio de cultivo líquido se le adiciona o incluye un indicador de pH, púrpura de bromocresol que cambia de color cuando existe desarrollo microbiano, puesto que el medio de cultivo se acidifica.

Existen algunas ventajas con este método porque el cambio permite una mejor y segura lectura del resultado, la reducción del tiempo de incubación de 24 a 48 hs, la no transferencia de la tira de papel inoculada del sobre al medio de cultivo, lo que podría ser motivo de introducir contaminación, teniendo por resultado posibles falsos positivos.

La carga microbiana utilizada por indicador biológico es de no menos de 10 y no más de 10 de esporas de Bacilos.

## **2.3 CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES**

### *2.3.1 ESTERILIZACIÓN (Variable Independiente)*

Es un método del control del crecimiento microbiano que consiste en la destrucción total de todas las formas de vida microbiana, incluyendo las formas de vida resistentes como las esporas presentes en un objeto o material, de esta manera resalta su grado de importancia dentro del control de la infección en la práctica odontológica. Es el nivel existente más alto de destrucción microbiana por ende el que brinda mayor seguridad en la protección del paciente, profesional, personal auxiliar y demás colaboradores del área de la salud. Se trata de un término absoluto que implica la pérdida de la viabilidad de todo microorganismo presente en un objeto, es decir un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios.

### *2.3.2 INFECCIONES CRUZADAS EN ODONTOLOGÍA (Variable Dependiente)*

Todo proceso infeccioso que involucra la cavidad bucal puede extenderse al entorno de las personas que reciben u otorgan el tratamiento odontológico. Por tanto, la transmisión de agentes capaces de generar una infección puede darse como resultado del contacto directo, persona a persona, o indirecto, mediante el intercambio de objetos contaminados que se denominan fómites; este proceso es lo que se denomina como infección cruzada.

### **2.4 GLOSARIO (ver anexo 1)**

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

La metodología es la representación en que en un proceso investigativo se establecen las interrelaciones entre la teoría, el método y el conocimiento del objeto motivo de estudio. Además la metodología es una gestión amplia en la que se incluyen: métodos, técnicas, población de estudio, variables de la investigación, instrumentos, procedimientos de recolección y análisis de datos, etc.

#### 3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La modalidad consiste en la determinación de las particularidades que se aplicaron en este estudio para recabar la información necesaria para sustentarle, de acuerdo con las características y objetivos planteados en el mismo.

El estudio Análisis del Proceso de Esterilización del Instrumental en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central requiere apoyarse tanto en la investigación documental como en la investigación de campo, conceptualizando se puede definir:

##### *3.1.1 Investigación Documental*

La sustentación científica exige acudir a las diversas fuentes de información, para el efecto se consultó libros, textos, módulos, revistas, periódicos, Internet, y otros documentos que permitieron respaldar la fundamentación teórica de este estudio.

Sustentar científicamente la investigación requiere acudir a las diferentes fuentes documentales, a fin de poder contrastar la realidad estudiada con los aportes de la ciencia. ***“La investigación documental se caracteriza por usar, en forma predominante, la información obtenida de libros, revistas, periódicos, documentos especializados, medios informáticos, y otros”*** (Flores, 1994, p. 45)

La información documental recolectada tuvo estricta relación con las variables de estudio consideradas en este trabajo. Para el efecto se analizó aspectos sobre esterilización del instrumental y otros temas relacionados con las variables de estudio. Correspondientemente se procedió a analizar los diferentes procesos de esterilización para poder determinar las consecuencias del problema.

### 3.1.2 Investigación de Campo

Con el fin de obtener información de primera mano, mediante instrumentos previamente diseñados para profesores y estudiantes, se recogió datos de los involucrados en el problema. Datos que fueron contrastados con las distintas teorías para poder determinar el impacto e importancia de la esterilización del instrumental odontológico. Para comprender lo que implica la investigación de campo es pertinente referirse a ANDINO, P. (2001) quien define la investigación de campo como:

*La investigación de campo es el análisis de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia. Se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios. Sin embargo, se aceptan trabajos sobre datos censales o muestrales, siempre y cuando se utilicen los registros originales con datos no agregados.* (p. 5)

Característica fundamental de los estudios de campo es recoger la información de primera mano, es decir, directamente del informante; para el efecto, se utilizó las técnicas, procedimientos e instrumentos para la recolección de los datos, junto a los mecanismos específicos de control y validez de la información.

Para realizar el trabajo de campo se diseñó un cuestionario y una matriz de registro a partir de la tabla de operacionalización de variables, las mismas que fueron aplicadas a la población considerada para este estudio.

## 3.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación abarca el nivel exploratorio hasta el nivel descriptivo, en función que es necesario analizar del proceso de esterilización del instrumental en autoclave en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central mediante el uso de indicadores químicos y biológicos y de esta manera describirlos como se aplican.

El nivel exploratorio para Hernández, P. (1991), tiene como objetivo: ***“examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes”*** (p.59)

Los estudios exploratorios sirven para determinar situaciones poco conocidas, obtener información para llevar a cabo una investigación, como pueden ser: el proceso de esterilización del instrumental de

la clínica de Odontopediatría o problemas del comportamiento humano, identificar conceptos o variables e instituir prioridades para otras investigaciones.

El nivel descriptivo según el mismo autor, tiene como objetivo ***“buscar, especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”***(p.60)En los estudios descriptivos el investigador tiene como intención marcar las características y propiedades del objeto motivo de estudio, es decir, indicar cómo se manifiesta y cómo es éste.

En la presente investigación el objetivo es analizar el proceso de esterilización en autoclave del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos y biológicos, luego describirlo para tomar acciones que promuevan su mejoramiento.

### **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño metodológico consiste en la planificación de las acciones que se llevarán a cabo para establecer la información requerida, de acuerdo con las características y objetivos planteados en el mismo.

El proyecto análisis del proceso de esterilización del instrumental en autoclave mediante el uso de indicadores químicos y biológicos en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central corresponde a una investigación de campo.

Andino, P. (2003) manifiesta que la investigación de campo es: ***“El análisis de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia, se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios”***(p.5)

Característica fundamental de la investigación de campo es recoger la información de primera mano, para el efecto, utiliza sus propios procedimientos e instrumentos, junto a los mecanismos específicos de validez y confiabilidad de la información.

Por las características del estudio fue necesario realizar un análisis del problema para determinar la eficacia del proceso de esterilización en autoclave que se aplican en la clínica de Odontopediatría de la Facultad de odontología de la Universidad Central.

Toda investigación requiere necesariamente del apoyo de la investigación documental, a fin de poder contrastar la realidad estudiada con los aportes de la ciencia. Flores, L. (1994), señala: ***“La investigación documental se caracteriza por usar, en forma predominante, la información obtenida de libros, revistas, periódicos, documentos especializados, medios informáticos, y otros”*** (p.45)

### **3.4 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**El procedimiento que se siguió en la presente investigación es el siguiente:**

- Revisión documental sobre el tema de estudio
- Planteamiento del problema
- Formulación de objetivos
- Determinación de la población
- Selección de la muestra
- Diseño y elaboración de instrumentos
- Validez y confiabilidad
- Investigación de campo
- Procesamiento y análisis de la información
- Conclusiones y recomendaciones

### **3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La conceptualización de los términos de población y muestra que se adoptan en la presente investigación se refieren a los siguientes autores:

Tamayo y Tamayo (1996), afirma: ***“Población es la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de investigación”***. (p.114)Concordando con el autor, se puede definir que: población es un conjunto total de elementos motivo de estudio que poseen una característica común.

Respecto a la muestra Guerrero, F. (2006), sostiene que: ***“está formada por una parte significativa de la población y que poseen las mismas características”***. (p.92)

Conviene recalcar que la función básica que tiene que cumplir la muestra, es la de representar a la población; esto exige que la selección de los elementos que la formen se realice con unos determinados criterios técnicos que garanticen que las conclusiones extraídas de la muestra sean generalizables a la población.

Para ésta investigación se consideró como universo de estudio a 150 estudiantes de quinto año de la Facultad de Odontología de la Universidad Central y a 20 profesores. El sistema de selección de la muestra en cuanto a los profesores fue no probabilístico, es decir no se procedió a realizar un cálculo matemático, sino que se realizó un escogitamiento intencional u opinativo como se presenta a continuación:

**Cuadro 3:** Muestra de estudio (Profesores)

Muestra	Frecuencia	Porcentaje
Profesores de Quinto año	20	100

**Elaborado por:** autora

Para determinar la muestra para el control de esterilización se consideró una caja de instrumental por cada estudiante de quinto año, por lo que se utilizó la siguiente fórmula matemática:

### 3.5.1 MUESTRA SEGÚN GUILFORD

$$n = \frac{PQ \cdot N}{(N - 1) \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

#### **SIMBOLOGÍA:**

**n**= Muestra

**PQ**= Corrector de la varianza 0.25

**N**= 157 Población de estudio (un paquete de instrumental por cada estudiante de quinto año)

**E<sup>2</sup>**= Error muestral permitido para el estudio (9%)

**K<sup>2</sup>**= Constante de corrección (2)

**PROCEDIMIENTO:**

$$n = \frac{0.25 \cdot 157}{(157 - 1) \frac{(0.09)^2}{2^2} + 0.25}$$

$$n = \frac{39.25}{(156) \frac{0.0081}{4} + 0.25}$$

$$n = \frac{39.25}{(156)0.002025 + 0.25}$$

$$n = \frac{39.25}{0.5659}$$

$$\mathbf{n = 69.35}$$

*3.5.2 CORRECTOR MUESTRAL SEGÚN GUILFORD*

Se utilizó este corrector muestral debido a que los elementos que conforman la población de estudio no presentan variación de criterios.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

**SIMBOLOGÍA:**

$n_0$ = Muestra origen

$N$ = Población

$$n = \frac{69}{1 + \frac{69-1}{157}}$$

$$n = \frac{69}{1 + 0.433121}$$

$$n = \frac{69}{1.433121}$$

$$\mathbf{n = 48.13}$$

$$\mathbf{n = 50}$$

La muestra de análisis es de 48 pero se consideró tomar una muestra de 50 para la investigación.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Variable de Estudio:** Esterilización del Instrumental

**Cuadro 4**

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
La esterilización es un método del control del crecimiento microbiano que involucra la eliminación de todas las formas de vida, incluidos virus y esporas.	Control de crecimiento microbiano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microorganismos</li> <li>- Contaminación</li> </ul>	Técnica:  Observación Directa  Instrumento:  Matriz de registro
	Eliminación de virus y esporas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligro a la salud</li> </ul>	

**Elaborado por:** autora

**Variable Dependiente:** Infecciones cruzadas

**Cuadro 5**

<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
Se puede definir como la transmisión de agentes infecciosos entre los pacientes y el personal en un entorno clínico. La transmisión puede ser el resultado del contacto directo, persona a persona o indirecto mediante objetos contaminados que se denominan “fómites”.	Agentes infecciosos  Contacto directo  Contacto indirecto	- Trasmisión de enfermedades  - Objetos contaminados	Técnica: Encuesta  Instrumento: Cuestionario

**Elaborado por:** autora

### **3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación, se utilizó la técnica de la encuesta y la observación. A continuación se presenta una breve descripción de cada técnica.

#### *3.7.1 Encuesta*

Esta técnica consiste en entregar a las personas un listado de preguntas que deben ser llenados por ellas libremente. Como el estudio se sustenta en una investigación de campo el instrumento que se utilizará para recabar la información a los profesores es el cuestionario. Según Guerrero (2004), el cuestionario es: *“La traducción de los objetivos de la investigación a preguntas específicas, por lo tanto, contestar las preguntas del cuestionario proporciona datos para comprobar los*

**objetivos”**(p.65) En el cuestionario se solicitará a los profesores seleccionados su opinión sobre la esterilización del instrumental en la clínica de Odontopediatría. (Ver anexo 3).

### 3.7.2 Observación

Es la técnica más utilizada en la investigación, mediante este proceso se perciben ciertos rasgos presentes en la realidad, siempre que se tenga un esquema conceptual previo, y en base a los objetivos planteados en la investigación.

La modalidad utilizada en este estudio fue la observación directa ya que la investigadora participó directamente en la observación del problema de investigación; el instrumento fue una matriz de registro en la que consta: fecha, número de muestra, pigmentación positiva, intermedia o nula y crecimiento bacteriano positivo o negativo para el registro muestral y de resultados del análisis de los indicadores químicos y biológicos. El plan para realizar la recolección de la información en la presente investigación se expone en la siguiente tabla:

**Cuadro 6:** Recolección de la Información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>EXPLICACIÓN</b>
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación
¿De qué personas u objetos?	Profesores, Indicadores químicos y biológicos de la marca 3M
¿Sobre qué aspectos?	Variables de estudio
¿Quién? ¿Quiénes?	Investigadora y tutor
¿A quiénes?	A los miembros de la población investigada
¿Cuándo?	Mayo-Junio 2012
¿Dónde?	Facultad de Odontología
¿Cuántas veces?	Dos
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, observación
¿Con qué?	Cuestionario, matriz de registro
¿En qué situación?	Sala de esterilización de la Clínica de Odontopediatría

**Elaborado por:** autora

### **3.8 RECURSOS PARA EL ANÁLISIS DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVE**

- Indicador químico externo para autoclave: 1322 Cinta control esterilización.
- Indicador químico interno para autoclave: 1250 Comply.
- Indicador biológico para autoclave: 1262P.
- Autoclave SPEEDCLEAN.
- Incubadora (Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas).
- Instrumental de acero inoxidable (diagnóstico, operatoria dental y endodoncia).
- Cajas portainstrumental grandes y pequeñas.
- Campos desechables.
- Fundas para esterilizar instrumental UNIP K 3.5" X 10".

### **3.9 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para recabar la información al personal integrante de la muestra se utilizó un cuestionario tipo encuesta de opción múltiple con escala estimativa de frecuencia. La escala estimativa de frecuencia, según Olmedo (1986), "*consiste en una serie de rasgos, elementos, habilidades, comportamientos entre otros, de los cuales se va a expresar un juicio*" (p. 72), para lo cual se le presentó a los docentes una lista de preguntas, y para cada una de ellas se registre, su grado de frecuencia con el contenido del ítem.

El procedimiento para la recolección de las muestras para el análisis del proceso de esterilización en autoclave se realizó de la siguiente manera:

#### **3.9.1 Control con indicadores químicos internos y externos:**

1. Bajo el consentimiento de 50 estudiantes de quinto año de la Facultad de Odontología de la U.C.E que asisten a la clínica de Odontopediatría, se colocó un indicador químico Comply 1250 de la marca 3M (que es una tira de papel de 1,5cm de ancho por 20cm de largo impresa con una tinta indicadora química que cambia de coloración cuando se le expone al proceso de esterilización por vapor). Cada tira está perforada en el centro por si se prefiere más corta en el interior de cada paquete de instrumental a ser esterilizado.
2. Las tiras indicadoras se distribuyeron de la siguiente manera: 35 en cajas metálicas grandes y pequeñas y 15 tiras dentro de fundas para esterilizar instrumental UNIP K 3.5" X 10".

3. Para el control con indicadores químicos externos se colocó una tira de cinta adhesiva 1322 control esterilización de la marca 3M de 15 cm de largo en el exterior de los 50 paquetes (cajas metálicas grandes y pequeñas y fundas para esterilizar UNIP K 3.5" X 10"). Lo que nos permite diferenciar los paquetes procesados de los no procesados.
4. En cada caja o paquete se sometió al proceso de esterilización por vapor instrumental variado: endodoncia, diagnóstico, operatoria; indistintamente de acuerdo al criterio de cada estudiante.
5. Las 50 muestras fueron procesadas en el autoclave SPEEDCLEAN propiedad de la Facultad de Odontología bajo los siguientes parámetros: temperatura 132°C, presión 1atm, tiempo 15 minutos.
6. Una vez completado el ciclo se procedió a la lectura y registro de los resultados.
7. Durante el proceso de recolección de las muestras (30-5 al 20-06 del 2012) los indicadores químicos Comply 1250 y cinta adhesiva 1322 control esterilización de la marca 3M fueron almacenados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante: humedad relativa 50% y una temperatura entre 15 y 30°C (condiciones ambientales normales). Sin alterar su viabilidad.

### **3.9.2 Control con indicadores biológicos:**

1. Los indicadores biológicos Attest1262P de la marca 3M se distribuyeron de la siguiente manera de acuerdo a las recomendaciones del fabricante: 21 indicadores biológicos en el estante superior cerca de la puerta y 21 indicadores en el estante inferior sobre el desagüe, que son las áreas más difíciles de penetrar por el agente esterilizante.
2. Previamente cada indicador biológico fue marcado en la parte exterior con la respectiva fecha, ubicación y número de carga procesada.
3. Las 42 muestras fueron procesadas bajo los siguientes parámetros: temperatura 132°C, presión 1atm, tiempo 15 minutos.

4. Una vez completado el ciclo se abrió completamente la puerta del autoclave y se esperó 5 minutos antes de retirar los indicadores biológicos, como lo recomienda el fabricante.
5. Los indicadores biológicos fueron transportados en un recipiente hermético de plástico al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la U.C.E.
6. Una vez en el laboratorio usando gafas protectoras y guantes se procedió a romper la ampolla de vidrio que se encuentra dentro del vial de plástico con la ayuda de pinzas metálicas.
7. Colocados los indicadores biológicos en un recipiente metálico fueron incubados a una temperatura de 56° durante 48H.
8. En este punto de la investigación se utilizó 8 indicadores biológicos sin procesar (controles positivos) uno en cada grupo de incubación, los cuales fueron marcados con la letra “C” de control y la respectiva fecha; el objetivo de este es verificar que se cumplan las condiciones correctas de incubación, la viabilidad de los indicadores (unas condiciones incorrectas de almacenamiento podrían afectar negativamente aquellos indicadores que aún están dentro de su periodo de validez), y la capacidad del medio de cultivo para promover un crecimiento rápido.
9. Una vez completado el tiempo de incubación se procedió a la lectura y registro de los resultados.
10. Durante el proceso de recolección de las muestras (30-5 al 20-06 del 2012) los indicadores biológicos Attest 1262P de la marca 3M fueron almacenados de acuerdo a las recomendaciones del fabricante: humedad relativa 50% y una temperatura entre 15 y 30°C (condiciones ambientales normales) y alejados de productos químicos, sin alterar su viabilidad.

### **3.10 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS**

El análisis de validez y confiabilidad de los instrumentos, garantizan las cualidades técnicas y pertinentes que aseguran el resultado de una investigación.

La validez y la confiabilidad se evalúan sobre la base de su congruencia, claridad y tendenciosidad.

### *3.10.1 Validez*

Según Ary y otros (1997) *“Se entiende por validez el grado en que un instrumento sirve para evaluar el objetivo para el cual se utiliza, es decir, el grado en que un instrumento mide lo que supone que está midiendo”*(p. 229) Por lo tanto, la validación es el proceso de acopio de datos, que fundamentan el uso e interpretación que se hará de un instrumento de medición. La validación de los instrumentos de la presente investigación se realizará mediante juicio de expertos, que de acuerdo Rodríguez A. (2001) *“es la selección de jueces conocedores del área objeto de medida y de los mecanismos de construcción de instrumentos”*. (p.120)

### *3.10.2 Confiabilidad*

Para establecer la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto a un grupo reducido de elementos que no participan en la investigación pero conservan las mismas características de la población de estudio. Este proceso permitió detectar posibles errores en la construcción del instrumento antes de ser aplicado.

Además la investigadora fue sometida a la calibración del instrumento (observación) con la ayuda del tutor, bajo los parámetros establecidos para esta investigación determinados por el fabricante de los indicadores químicos y biológicos.

## **3.11 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada con la encuesta se ejecutará los siguientes pasos:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Limpieza de información defectuosa.
- Tabulación de los datos.
- Análisis cuantitativo y cualitativo de los datos, para lo que se utilizará frecuencias, porcentajes, cuadros, gráficos.
- Redacción de conclusiones y recomendaciones.

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada en la matriz de registro mediante los indicadores químicos y biológicos se procederá de la siguiente manera:

### **3.11.1 Indicadores químicos internos y externos:**

Una vez completado el ciclo de esterilización, la lectura de los indicadores químicos externos se realizará observando el cambio de coloración de la cinta control 1322 de beige a café oscuro.

En los indicadores químicos externos la lectura se basa en un cambio de coloración en el centro de la tira Comply 1250 de beige pálido a marrón oscuro/negro si el agente esterilizante ha penetrado al interior del paquete (caja metálica, funda).

### **3.11.2 Indicadores biológicos:**

Una vez completado el tiempo de incubación la lectura se hace en base a la observación en el cambio de color del medio de cultivo de los indicadores biológicos de violeta a amarillo en caso de crecimiento bacteriano positivo.

Los datos de los indicadores químicos y biológicos recogidos en la matriz de registro se procesarán de la siguiente forma:

- Tabulación de los datos.
- Estudio estadístico de datos para la representación de los resultados.
- Análisis e interpretación de los resultados.
- Redacción de conclusiones y recomendaciones.

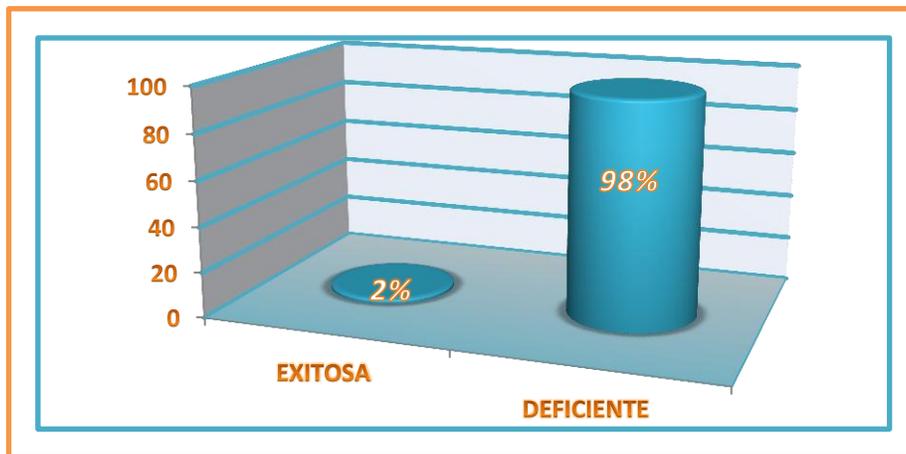
## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 Esterilización en los Indicadores Biológicos (Attest 1262P) en el Autoclave de la Clínica de Odontopediatría

Esterilización en Indicadores Biológicos	Frecuencia	Porcentaje
EXITOSA	1	2
DEFICIENTE	41	98
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

**Cuadro 7**  
Elaborado: autora



**Gráfico 1**  
Elaborado: autora

#### *4.1.1 Análisis e Interpretación de Resultados*

En el 98% de indicadores biológicos (Attest 1262P) procesados no existe esterilización, mientras que apenas en el 2% se registró una esterilización exitosa.

En la gran mayoría de los indicadores biológicos (Attest 1262P) se registró un crecimiento bacteriano positivo del 98%, por lo tanto el autoclave de la Clínica de Odontopediatría no cumple con los factores para producir esterilización, apenas el 2% de indicadores biológicos presentaron esterilización ya que no se registro crecimiento bacteriano. Lo que demuestra que el autoclave de la Clínica de Odontopediatría no es confiable.

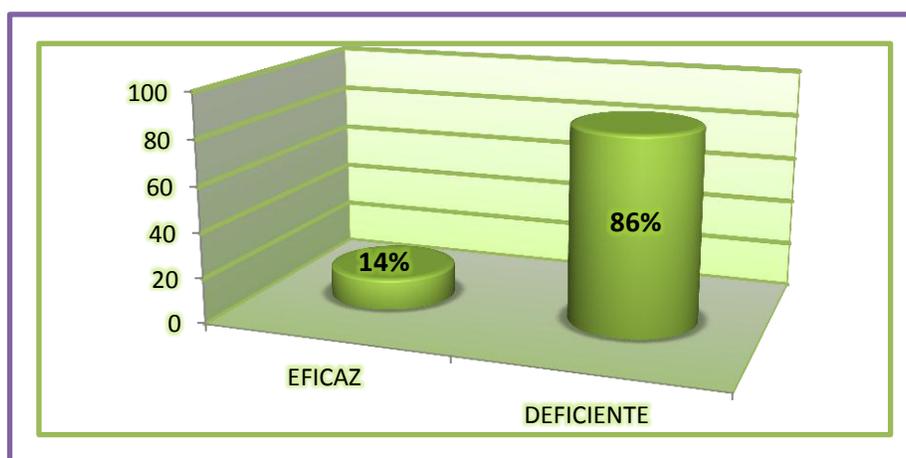
## 4.2 Eficacia de Ingreso del Agente Esterilizante a Cajas Metálicas Mediante Indicadores Químicos Internos

(Cinta Comply 1250)

Ingreso del Agente Esterilizante Cajas Metálicas	Frecuencia	Porcentaje
<b>EFICAZ</b>	5	14
<b>DEFICIENTE</b>	30	86
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>

**Cuadro 8**

**Elaborado:** autora



**Gráfico 2**

**Elaborado:** autora

### 4.2.1 Análisis e Interpretación de Resultados

En el 14% de las cajas metálicas hubo ingreso eficaz del agente esterilizante, mientras que en el 88% de cajas metálicas el ingreso del agentes esterilizante fue defectuoso.

En las cajas metálicas cerradas hubo dificultad para el ingreso del agente esterilizante ya que solamente un pequeño porcentaje de los indicadores químicos internos alcanzó la pigmentación ideal indicada por el fabricante, mientras que la gran mayoría de indicadores químicos no presentó la pigmentación ideal. Razón por la que no se debería esterilizar en cajas metálicas.

### 4.3 Eficacia de Ingreso del Agente Esterilizante a Fundas UNIP K Mediante Indicadores

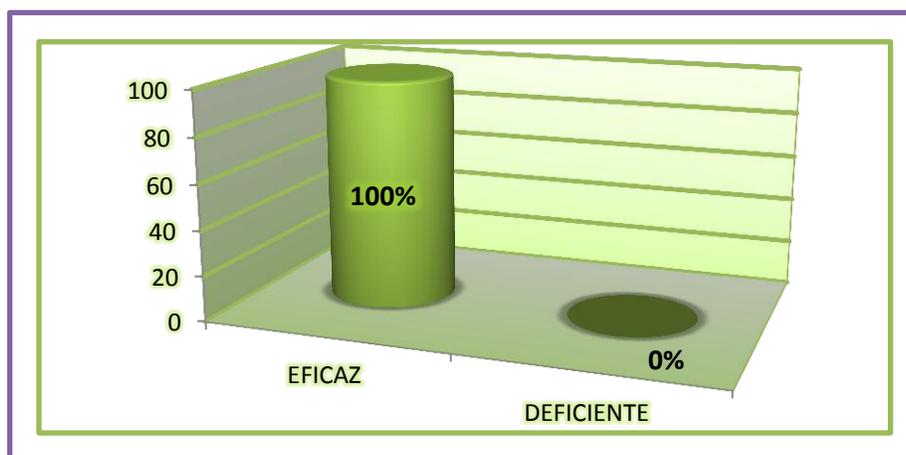
#### Químicos Internos

(Cinta Comply 1250)

Ingreso del Agente Esterilizante Fundas UNIP K	Frecuencia	Porcentaje
<b>EFICAZ</b>	15	15
<b>DEFICIENTE</b>	00	00
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

**Cuadro 9**

Elaborado: autora



**Gráfico 3**

Elaborado: autora

#### 4.3.1 Análisis e Interpretación de Resultados

En el 100% de las fundas (INUP K) hubo un ingreso eficaz del agente esterilizante ya que todos los indicadores químicos alcanzaron la pigmentación ideal recomendada por el fabricante. Por lo que sugerimos utilizar fundas de doble capa con una cara de plástico y otra de papel poroso lo que permite el ingreso del agente esterilizante en lugar de cajas metálicas cerradas.

#### 4.4 Encuesta realizada a profesores

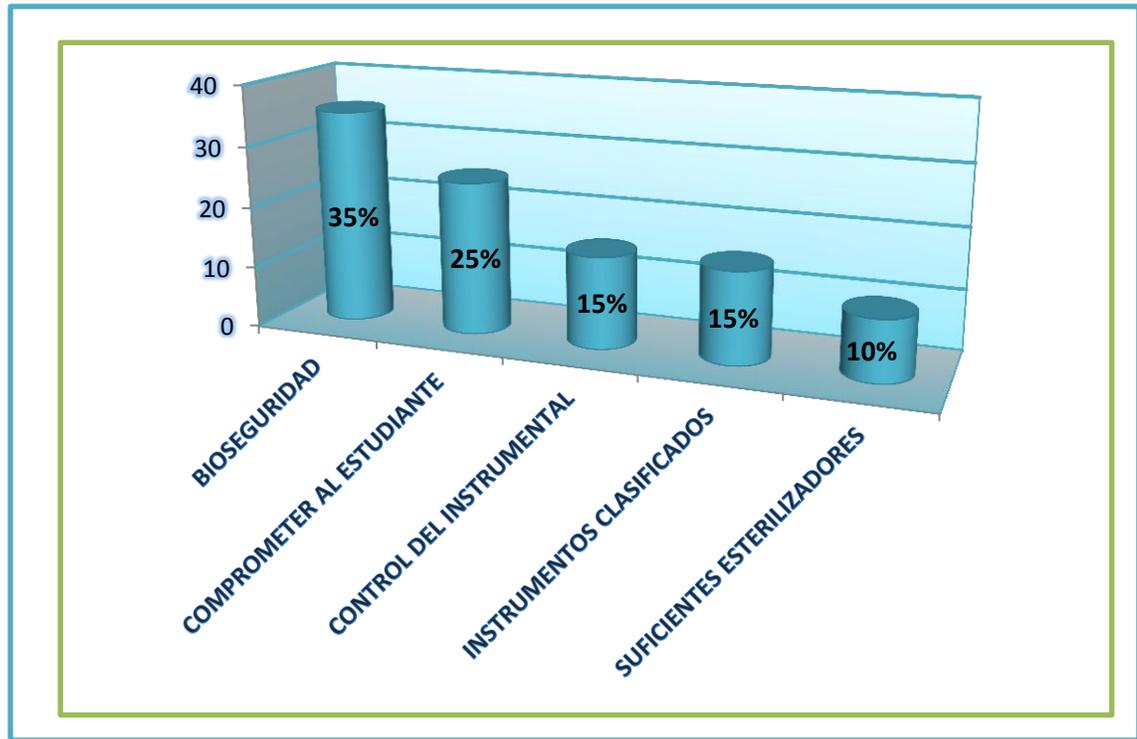
**Pregunta:** Qué medidas se deben implementar para evitar que los estudiantes utilicen su instrumental sin esterilizar.

Los profesores consultados consideran pertinente que se apliquen las siguientes medidas con el objeto de evitar que los estudiantes puedan utilizar su instrumental sin la debida esterilización.

#### **Cuadro 10**

**Elaborado:** autora

<b>Opciones</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Desde el inicio y durante toda la carrera se debe concienciar a los estudiantes en el ejercicio de la bioseguridad.</b>	7	35
<b>Comprometer estrictamente a los estudiantes al cumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia.</b>	5	25
<b>Realizar controles permanentes del instrumental que utiliza el estudiante, el mismo que debe ser suficiente para todos los pacientes.</b>	3	15
<b>Que los instrumentos estén clasificados de acuerdo al tipo de tratamiento a realizar.</b>	3	15
<b>Contar con un número suficiente de esterilizadores.</b>	2	10
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



**Gráfico 4**

**Elaborado:** autora

#### 4.4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

El 35% de los señores profesores sugieren que desde el inicio y durante toda la carrera se debe concienciar a los estudiantes en el ejercicio de la bioseguridad, mientras que el 25 % nos indican que se debe comprometer estrictamente a los estudiantes al cumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia.

Coincidimos con el criterio de la mayoría de los señores profesores al considerar de suma importancia que desde el inicio y durante toda la carrera se debe concienciar a los estudiantes en el ejercicio de la bioseguridad así como en el cumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia.

## 4.5 DISCUSIÓN

El control de la esterilización en vapor mediante el uso de indicadores biológicos y químicos es un tema poco difundido entre los profesionales y estudiantes, por lo que resulta muy importante dar a conocer la utilidad de estos en la verificación del cumplimiento adecuado de todos los factores de esterilización, ya que resultan ser un método práctico, confiable y que se encuentra disponible en el mercado; recalcando además que el control de la esterilización debe ser un procedimiento de rutina que ayuda a reducir el riesgo de transmisión de enfermedades en la consulta odontológica.

En relación al estudio realizado en noviembre del 2008 (Arteaga, Paredes y Lanás), los resultados obtenidos en este estudio difieren del anterior puesto que en la presente investigación se presentó un crecimiento bacteriano del 98% en los indicadores biológicos luego de ser procesados en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría, mientras que el estudio anterior no se presentó crecimiento bacteriano. El alto porcentaje de crecimiento bacteriano refleja un evidente fracaso en el proceso de esterilización en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría, por ende los factores tiempo-temperatura-presión no están trabajando de forma adecuada por lo que es conveniente realizar un mantenimiento adecuado del equipo.

En cuanto al ingreso eficaz o deficiente del agente esterilizante al interior de los paquetes existe una clara diferencia que depende de la forma de empaquetar el instrumental: cajas metálicas/fundas. En las cajas metálicas el ingreso eficaz que fue de 14% contrasta claramente con el de las fundas que fue de un 100%, lo que se debe a que estas presenta micro porosidades que permiten el libre ingreso del vapor que contacta exitosamente con el instrumental, todo lo contrario ocurre con las cajas metálicas que debido a su estructura impiden que el vapor contacte de forma exitosa con la superficie de instrumental.

De acuerdo a la opinión de los señores profesores encuestados, con la que coincidimos, resulta de vital importancia impartir periódicamente conocimientos en el área de la Bioseguridad e incentivar a los estudiantes para que se comprometan al estricto cumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia, indispensables para reducir el riesgo de transmisión de infecciones cruzadas durante el ejercicio de la profesión Odontológica.

## 4.6 CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se puede concluir que:

- No se produjo esterilización en los indicadores biológicos (Attest 1262P) en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría ya que se observó un crecimiento bacteriano del 98% luego de su procesamiento, lo que indica un funcionamiento defectuoso del aparato.
- El ingreso del agente esterilizante depende de la forma de empaquetar el instrumental, así en las cajas metálicas se considera que hubo un ingreso deficiente ya que en el 86% de los indicadores químicos se obtuvo pigmentaciones no aceptables, todo lo contrario ocurre con las fundas debido a que el ingreso fue eficaz en un 100%.
- De acuerdo a la encuesta realizada a los señores profesores, la mayoría de ellos considera que desde el inicio y durante toda la carrera se debe concienciar a los estudiantes en el ejercicio de la bioseguridad.

#### **4.7 RECOMENDACIONES**

Luego de realizada la presente investigación se recomienda:

- El mantenimiento continuo por parte de personal capacitado ayudará a un funcionamiento óptimo de los equipos de esterilización.
- El uso de controles para la esterilización resulta muy útil para verificar si los factores (tiempo-temperatura-presión) están trabajando de forma adecuada, es decir nos ayudan a saber si se está esterilizando o no el instrumental.
- Para procesar el instrumental en autoclave es indispensable empaquetarlo en fundas para esterilizar o a su vez en recipientes metálicos que faciliten la entrada del vapor a través de un sistema de perforaciones que puedan cerrarse luego de salir del autoclave para evitar la contaminación del instrumental.
- Es de vital importancia que como futuros integrantes del equipo de salud los estudiantes nos comprometamos desde el inicio y durante toda la carrera al cumplimiento estricto de las normas de Bioseguridad para brindar una atención de calidad a nuestros pacientes.

## **CAPÍTULO V**

### **5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

#### **5.1 RECURSOS HUMANOS**

- Autora
- Tutor
- Profesores y estudiantes de la Facultad de Odontología
- Personal del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas.
- Personal de la Clínica de Odontopediatría.

#### **5.2 RECURSOS MATERIALES**

- Indicador químico externo para autoclave: 1322 Cinta control esterilización.
- Indicador químico interno para autoclave: 1250 Comply.
- Indicador biológico para autoclave: 1262P.
- Instrumental de acero inoxidable (diagnóstico, operatoria dental y endodoncia).
- Cajas portainstrumental grandes y pequeñas.
- Campos desechables.
- Fundas para esterilizar instrumental UNIP K 3.5" X 10".

#### **5.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS**

- Autoclave SPEEDCLEAN.
- Incubadora (Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas).

## 5.4 RECURSOS FINANCIEROS

MATERIALES	COSTOS \$
Indicador biológico 1262P	120.00
Cinta 1322	12.92
Cinta Comply 1250	41.30
Incubación Indicadores Biológicos	28.00
Material Desechable	10.00
Internet	20.00
Teléfono	10.00
Transporte	20.00
Impresiones	20.00
Empastados	24.00
Copias	10.00
Material de oficina	50.00
Gastos Imprevistos	50.00
<b>TOTAL</b>	<b>416.22</b>

### Cuadro 11

Elaborado: autora

Esta investigación fue autofinanciada por la autora.

## 5.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
<b>Actividad</b>								
1	Preliminares del proyecto	xxx						
3	Recopilación de información		xxx					
4	Diseño de la investigación			xxx				
5	Marco teórico		xxx	xxx	xxx			
6	Proceso de la metodología				xxx	xxx		
7	Elaboración del marco administrativo					xxx		
8	Toma de muestras y análisis					xxx	xxx	
9	Resultados						xxx	
10	Conclusiones y recomendaciones						xxx	
11	Elaboración del Informe Final							xxx

**Cuadro 12**  
**Elaborado:** autora

## 5.8 BIBLIOGRAFÍA

1. ANDINO, P (2003); *Elaboración de Proyecto de Investigación, para trabajos de grado y tesis*. (p, 5)
2. ARTEAGA Napoleón, *Cirugía Bucal*, 1era edición, Ecuador noviembre 2004, (Páginas 59-60).
3. ARYDonaldY OTROS,*Introducción a la investigación pedagógica*.McGraw-Hill. México, 1990. (p, 229).
4. DONADO Manuel, *Cirugía Bucal patología y Técnica*, 3era edición, España 2005, (páginas 175-178).
5. ESCODA Cosme Gay, *Cirugía Bucal*, Volumen I, Barcelona 2003, (páginas 60-65).
6. FLORES Gregorio, Rodríguez Gómez, Javier Gil Flores, Eduardo Garcés Jiménez, *Metodología de Investigación Cualitativa*, Editorial Algibe (1994), (p, 45).
7. GONZÁLEZ Marco Antonio, *Código Ecuatoriano de Bioseguridad y Normativo de Aplicación*, Grupo Editorial Gráficas Amaranta, Ecuador mayo 2008, (páginas 29-40/111-119).
8. GUERRERO F. *Metodología de la investigación*(2004), (p, 92).
9. HUPP. R James, ELLISIL Edward, TULKER Myron, *Cirugía oral y Máxilofacial Contemporánea*, 5ta edición, España 2010, (páginas 59-65/291-293).
10. NAVARRO VILLA Carlos, GARCÍA Fernando, OCHANDINO Santiago, *Cirugía Oral y Máxilofacial*, Tomo I, España 2009, (páginas 152-154).
11. NEGRONI Marta, *Microbiología Estomatológica Fundamentos y Guía Práctica*, 2da edición, Editorial Médica Panamericana, (páginas 507-512).
12. OLMEDO Juana, *Metodología de la Investigación* (1986), (p, 72).
13. PHILIP Marsh, *Microbiología Oral*, 5ta edición, Gran Bretaña 2011, capítulo 12.
14. RODRÍGUEZ G. *Metodología de la investigación cualitativa*, 2000 (p, 120)
15. SALINAS Pedro José, *Metodología de la Investigación Científica*, Mérida. Venezuela, (1995), psalinas@ula.ve (p.72).
16. TAMAYO Y TAMAYO, *Metodología de la Investigación*, (1996), (p, 114)
17. Artículo: *Indicadores químicos e biológicos da eficácia de esterilização por autoclave ou estufa*/Eduarda Gimenes Corrêa, Aline Rogéria Freire de Castilho//[en línea] Dentistry & Oral Sciences Source Cássio Vicente Pereira. Rev. Odonto ciência--2009, Vol. 24 Issue 2, p156-160, 5p, 2 Charts. Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [consultado: 06 febrero 2012].

18. Artículo: *The Life of the Party: Chemical indicators are similar to an RSVP for a social gathering/* Baker Gaylene// [en línea] Dentistry & Oral Sciences Source-- Oct2011, Vol. 31 Issue 10, p90-93, 15p. Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [Consultado: 06 febrero 2012].
19. Artículo: *Instrument preparation and packaging/* Molinari, John A//[en línea] Nov2009, Vol. 99 Issue 11, p54-54, 1p. Dentistry & Oral Sciences Source. Dental Economics-- Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [consultado: 06 febrero 2012].
20. Artículo: *Cleaning instruments prior to sterilization/* Lamb Beverly//[en línea] Sep2011 Supplement, p26-33, 8p. Dentistry & Oral Sciences Source Dental Nursing-- Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [consultado: 06 febrero 2012].
21. Artículo: *Quality assurance for instrument sterilization/* Govoni Mary// [en línea] Dentistry & Oral Sciences Source. Dental Economics-- Apr2011, Vol. 101 Issue 4, p58-58, 1p. Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [Consultado: 06 febrero 2012].
22. Artículo: *Circling In On Infection Prevention/* Collins, Fiona M. RDH// [en línea] Dentistry & Oral Sciences Source--Jul2011, Vol. 31 Issue 7, p85-99, 15p. Disponible en: <http://web.ebscohost.com/ehost>. [consultado: 06 febrero 2012].
23. Artículo: *Esterilización en las Clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador en el Año 2008/* Arteaga Napoleón, Lanas Guillermo; Chiriboga Paola// Revista de la Facultad de Odontología-- Noviembre del 2008. Páginas 6-12. [consultado: 06 febrero 2012].
24. <http://www.monografias.com/trabajos17/bioseguridad-odontologia/bioseguridad-odontologia.shtml>. [consultado: 25 febrero 2012].
25. <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/esterilizacionydesinfeccion.pdf>. [consultado: 20 febrero 2012].
26. <http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/914/1/Conceptos-basicos-sobre-esterilizacion-del-instrumental-quirurgico.html>. [consultado: 14 marzo 2012].
27. <http://books.google.com.ec>. [consultado: 15 marzo 2012].
28. [http://www.sempsph.com/sempsph/attachments/084\\_Odonto.pdf](http://www.sempsph.com/sempsph/attachments/084_Odonto.pdf). [consultado: 20 marzo 2012].
29. <http://www.odontocat.com/cirugia1.htm>. [consultado: 21 marzo 2012].
30. <http://www.dentalqb.com/paginas/esterilizacion.html> [consultado: 02 abril 2012].
31. <http://www.dentistnet.com>. [consultado: 17 abril 2012].

## **ANEXOS**

Anexo 1. Glosario

Anexo 2: Fotografías de instrumentos y el procedimiento de la Investigación.

Anexo 3: Encuesta realizada a los señores profesores de la Facultad de Odontología.

Anexo 4: Resultados del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de ciencias Químicas de la Universidad central del Ecuador.

## **Anexo 1. Glosario**

**Fómites.-**objeto o sustancia capaz de llevar a microorganismos infecciosos, particularmente asociado a las infecciones adquiridas en un centro médico ya que son las rutas posibles de pasar patógenos entre los pacientes.

**Serología.-** estudio de la naturaleza y producción de anticuerpos presentes en el suero.

**Ultrasonido.-** es una onda sonora cuya frecuencia supera el límite perceptible por el oído humano (es decir, el sonido no puede ser escuchado por las personas ya que se ubica en torno al espectro de 20.000 Hz).

**Corrosión.-** Es la pérdida o deterioro de las propiedades físicas y/o químicas de un metal, sobre todo el hierro, al interactuar con su medio (reacciones de oxidación y reducción simultánea). Sucede naturalmente, transformándose el metal en un óxido.

**Amianto.-** denominado también asbesto, es una fibra mineral que se encuentra corrientemente en la naturaleza en forma de silicatos. La roca de la cual deriva por envejecimiento es la serpentina. Resistente a altas temperaturas.

**Resistencia eléctrica.-**es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones.

**Oxidación.-** cualquier reacción química de combinación entre una sustancia, o un compuesto químico, y el oxígeno reacción química donde un metal o un no metal ceden electrones, y por tanto aumenta su estado de oxidación.

**Electrolito.-** Sustancia que se descompone en iones (partículas cargadas de electricidad) cuando se disuelve en agua o los líquidos del cuerpo.

**Desnaturalización.-**proceso por el cual una proteína pierde su estructura original y en consecuencia cambian muchas de sus propiedades físicas. Una proteína se puede desnaturalizar por calor, cambios en el pH del medio, presencia de diversas sustancias químicas como detergentes, etc. La aplicación en el caso del ADN es la separación de sus dos hebras.

**Cáustico.-** en química, se dice que un producto es cáustico cuando quema los tejidos orgánicos. Estos productos pueden ser tanto ácidos como bases, orgánicos o inorgánicos.

**Manómetro.-** es un instrumento de medición que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados.

**Bacillus Stearothermophilus.-** es una bacteria Gram-positiva con forma de bacilo. Es una bacteria termófila extensamente distribuida en el suelo, manantiales calientes y sedimentos oceánicos y es causa de descomposición de los productos alimenticios. Es usada comúnmente como

organismo de validación en los estudios de esterilización. Lo anterior debido a que su degradación como organismo es cuando se alcanza una temperatura de 121 °C, presenta una alta resistencia a temperaturas menores. Lo que la hace un buen indicador. En los autoclaves de vapor se utiliza una ampolla con esta bacteria para hacer una prueba de validación biológica del proceso de esterilización respecto a las condiciones teóricas de 15 minutos a 121 °C con 1 atm de presión.

**Púrpura de bromocresol.-** indicador de pH, el cual es de color amarillo a pH igual o menor a 5.2, y de color violeta a pH igual o mayor a 6.8.

## Anexo 2: Fotografías de instrumentos y el procedimiento de la Investigación.

### INDICADORES BIOLÓGICOS ATTEST 1262P



### CINTA COMPLY 1250



**CINTA TESTIGO 1322**



**AUTOCLAVE SPEEDCLEAN**



**CAJAS METÁLICAS CON SINTA TESTIGO LUEGO DE SER PROCESADAS**



**CINTA COMPLY 1250 ANTES DE SER PROCESADA (CAJA METÁLICA)**



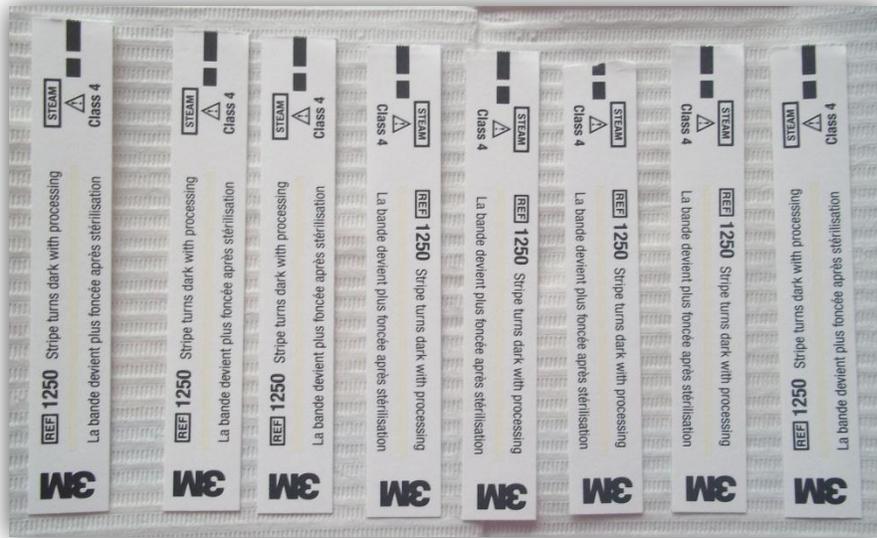
**CINTA COMPLY 1250 ANTES DE SER PROCESADA (FUNDA)**



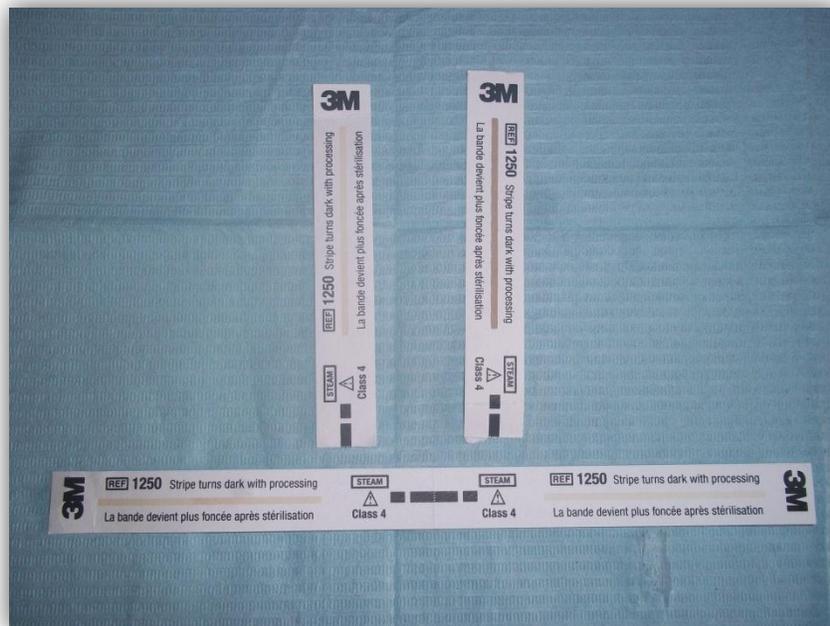
**CINTA COMPLY 1250 LUEGO DE SER PROCESADA (FUNDA)**



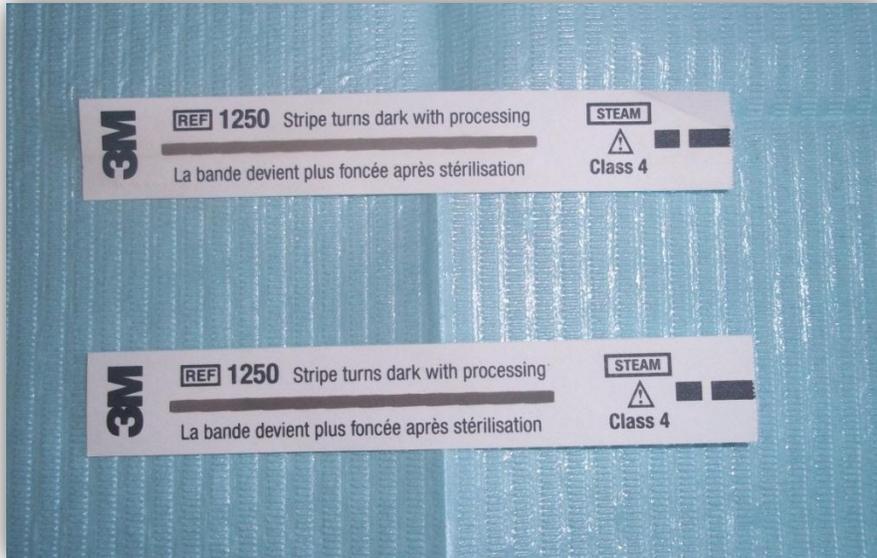
## COLOR DE CINTA COMPLY 1250 LUEGO DE SER PROCESADA



## COLOR DE CINTA COMPLY 1250 LUEGO DE SER PROCESADA



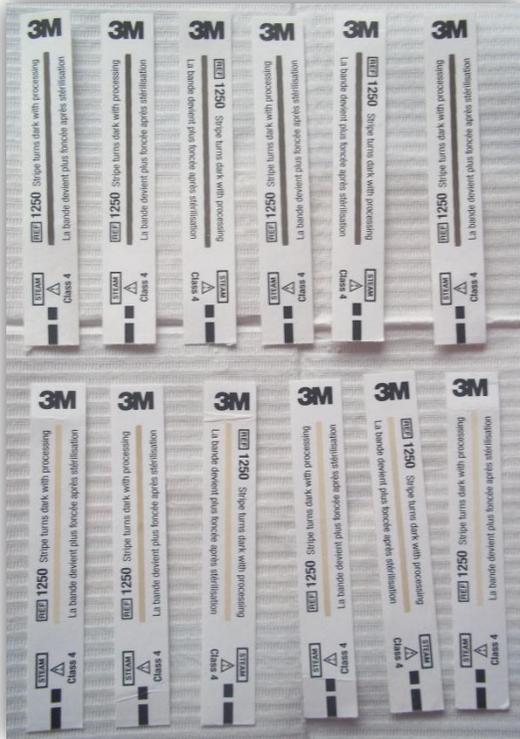
## PIGMENTACIÓN IDEAL DE CINTA COMPLY 1250



## DIFERENCIA ENTRE PIGMENTACIÓN IDEAL E INTERMEDIA



# PIGMENTACIÓN IDEAL E INTERMEDIA



# INDICADORES BIOLÓGICOS ANTES DE SER PROCESADOS



## INDICADORES BIOLÓGICOS LUEGO DE SER PROCESADOS



## INCUBADORA LAB. DE MICROBIOLOGÍA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



**INDICADORES BIOLÓGICOS LUEGO DE SER INCUBADOS**



**INDICADORES BIOLÓGICOS LUEGO DE SER INCUBADOS**



## INDICADORES BIOLÓGICOS LUEGO DE SER INCUBADOS



### Anexo 3: Encuesta Realizada a los Señores Profesores

#### UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

#### FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

(Encuesta de selección)

Señor profesor:

Usted ha sido seleccionado para participar en la investigación sobre "Análisis Del Proceso De Esterilización Del Instrumental En La Clínica De Odontopediatría De La Facultad De Odontología De La Universidad Central. Año 2012." Este cuestionario tiene como objetivo recoger su opinión profesional, respecto al tema motivo de estudio.

Esta encuesta es totalmente anónima. La información suministrada será tratada confidencialmente y sólo tiene validez para la presente investigación.

#### INSTRUCCIONES

- Favor responder con la sinceridad que le caracteriza.
- Marque con una X en el casillero de la alternativa que considere de mayor importancia.

- Desde el inicio y durante toda la carrera se debe concienciar a los estudiantes en el ejercicio de la bioseguridad.
- Comprometer estrictamente a los estudiantes al cumplimiento de las normas de asepsia y antisepsia.
- Contar con un número suficiente de esterilizadores.
- Realizar controles permanentes del instrumental que utiliza el estudiante, el mismo que debe ser suficiente para todos los pacientes.
- Que los instrumentos estén clasificados de acuerdo al tipo de tratamiento a realizar.

**Anexo 4: Resultados del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador.**



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

**INFORME**

A petición de la Srta María Fernanda Montufar Guachilema, se incubaron 50 indicadores biológicos 3M Attest 1262, a una temperatura de 56°C por 48 horas.

Los 50 indicadores se incubaron en el período comprendido entre el 30 de mayo hasta el 20 de junio del 2012.

Luego de las 48 horas de incubación se obtuvieron los siguientes resultados.

49 indicadores con crecimiento positivo.

1 indicador con crecimiento negativo.

Atentamente,

BF. Magaly Chasi  
JEFE AREA MICROBIOLOGIA O.S.P.



Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15, 18, 21, 33, 31  
Telefax: 3216-740 - Web: [www.facquimuce.edu.ec](http://www.facquimuce.edu.ec) - E-mail: [laboratoriososp@hotmail.com](mailto:laboratoriososp@hotmail.com)

