

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACION CARRERA DE ODONTOLOGIA



**CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO MEDIANTE EL
USO DE INDICADORES QUÍMICOS EN AUTOCLAVES EN LA CENTRAL DE
ESTERILIZACIÓN CARRERA DE ODONTOLOGIA UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL
ALTO, 2021**

PROYECTO FINANCIADO CON RECURSOS PROPIOS
Resolución HCC N° 473/2021

EQUIPO DE INVESTIGADORES:

Dra. María Angélica Fernández Vásquez
Univ. Dayana Mayori Calderón Aramayo
Univ. Lizeth Fernanda Rojas Apaza
Univ. Magalín Cordero Suñagua
Univ. Diego Erick Villanueva Flores

EL ALTO – BOLIVIA
2021

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico

RECTOR

Dr. Efraín Chambi Vargas Ph. D.

VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph. D.

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Dr. Edwin Mamani Choquehuanca

DECANO DEL ÁREA CIENCIAS DE LA SALUD

Dr. Luis Fernando Soto Gonzales

DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA

Dr. Ricardo Mamani Apaza

COORDINADOR INSTITUTO DE INVESTIGACION CARRERA DE ODONTOLOGIA

REGISTRO SENAPI: Resolución Administrativa NRO. 1-3283/2021

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto

Dirección UPEA: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Diciembre. 2021

El Alto – Bolivia

PRESENTACIÓN

El proyecto de Investigación “Control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021” surge ante la necesidad de poder dar pruebas específicas y certeras en cuanto al control de esterilización de los autoclaves mediante indicadores químicos, que son sustancias empleadas para controlar uno o más parámetros del proceso de esterilización con el propósito de detectar fallos en el paquete, carga o función del esterilizador, validando de esta manera dichas acciones y dotar a la población beneficiaria la utilización de instrumental odontológico estéril “libre de microorganismos” al servicio de los pacientes que acuden en forma regular a la consulta dental en la Carrera de Odontología, el uso de los indicadores son parte de un programa de garantía de la calidad efectiva, ya que nuestra casa superior de estudios cumple con la labor social que encomienda la Constitución Política del Estado, nuestra meta principal como Instituto de Investigación es promover la investigación en salud como pilar fundamental de la Universidad Pública de El Alto.

Dr. Ricardo Mamani Apaza

COORDINADOR

INSTITUTO DE INVESTIGACION

CARRERA DE ODONTOLOGIA

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Agradecemos a nuestra querida Casa Superior de estudios la Universidad Pública de El Alto por incentivar la investigación en todos sus estamentos y a sus máximas autoridades ejecutivas a la cabeza del Dr. Carlos Condori Titirico Rector, al Dr. Efraín Chambi Vargas Vicerrector y al Dr. Antonio López Andrade Director de Investigación Ciencia y Tecnología, quienes con su esfuerzo, trabajo y liderazgo hacen que la Universidad sea punta de lanza en la educación en nuestro País, incentivando y promoviendo a la investigación y así de esta manera contribuir con la formación de profesionales idóneos con alta capacidad resolutive, innovadores, visionarios, investigadores, con amplia conciencia social.

Dra. María Angelica Fernández Vásquez

**DOCENTE INVESTIGADOR
INSTITUTO DE INVESTIGACION
CARRERA DE ODONTOLOGIA**

INDICE

CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 El problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 El Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
1.4 Justificación.....	5
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Mención de otros estudios en relación al tema	7
2.1.1 Local.....	7
2.1.2 Nacional.....	7
2.1.3 Internacional	8
2.2 Mención de los puntos de vista de otros investigadores	9
2.3 Corriente o enfoque elegido por el investigador	10
2.4 Identificación de las fuentes	10
2.5 MARCO CONCEPTUAL.....	11
2.5.1 Evolución histórica del proceso de esterilización.....	11
2.5.2 Microbiota oral	12
2.5.2.1 Ecosistemas de la cavidad bucal: composición microbiana	12
2.5.2.2 Alteraciones de la microbiota y microorganismos presentes en la mucosa oral	13
2.5.2.3 Microorganismos saprófitos.....	14
2.5.2.4 Microorganismos patógenos.....	14

2.5.3	Importancia de la Bioseguridad en el Ejercicio Odontológico	15
2.5.4	Bioseguridad en odontología.....	16
2.5.5	Control de riesgo biológico.....	16
2.5.5.1	Etapas del proceso de control de riesgo biológico.....	17
2.5.6	Definición de Esterilización	18
2.5.7	Clasificación de los métodos de esterilización	19
2.5.7.1	Métodos de esterilización físicos o a altas temperaturas:	19
2.5.7.1.1	Esterilización por medio del calor húmedo	19
2.5.7.1.2	Esterilización por medio del calor seco	20
2.5.7.2	Métodos de esterilización químicos gaseosos	21
2.5.7.2.1	Esterilización con óxido de etileno	21
2.5.8	Métodos químicos.....	21
2.5.9	Definición de desinfección	21
2.5.10	Métodos de desinfección	22
2.5.10.1	Métodos físicos	22
2.5.10.1.1	Pasteurización	22
2.5.10.1.2	Desinfectantes de agua	22
2.5.10.1.3	Radiación ultravioleta (UV).....	22
2.5.11	Infección cruzada.....	23
2.5.12	Clasificación del material según su riesgo.....	23
2.5.12.1	Material Crítico	23
2.5.12.2	Material Semicrítico	24
2.5.12.3	Material no crítico	24
2.5.13	Barreras de protección.....	25
2.5.13.1	Técnicas de Barrera	25
2.5.13.1.1	Inmunización.....	25

2.5.13.1.2 Vestimenta.....	25
2.5.13.1.3 Protección y medidas de higiene personal.....	25
2.5.14 Manejo de desechos en el consultorio odontológico.....	27
2.5.14.1 Desechos comunes (Tipo A).....	27
2.5.14.2 Desechos potencialmente peligrosos (Tipo B).....	27
2.5.14.3 Desechos infecciosos (Tipo C).....	27
2.5.14.4 Desechos orgánicos y/o biológicos (Tipo D).....	28
2.5.14.5 Desechos especiales (Tipo E).....	28
2.5.15 Clasificación y organización del área de esterilización.....	28
2.5.15.1 Área roja.....	28
2.5.15.2 Área azul.....	29
2.5.15.3 Área verde.....	29
2.5.16 Localización de la central de esterilización y de los equipos.....	29
2.5.16.1 Requerimientos técnicos necesarios a considerarse.....	30
2.5.16.2 Factores que interviene en el proceso de la esterilización.....	30
2.5.17 Limpieza del material previa a la esterilización.....	31
2.5.17.1 Agua.....	31
2.5.17.2 Detergente.....	31
2.5.18 Control o indicadores de los procesos de esterilización.....	32
2.5.19 Tipos de indicadores.....	32
2.5.19.1 Indicador físico.....	32
2.5.19.2 Indicadores químicos.....	33
2.5.19.2.1 Tipo I. Cinta adhesiva – Clase I.....	33
2.5.19.2.2 Tipo II. Test de Bowie & Dick – Clase II o Indicador de pruebas específicas.....	34
2.5.19.2.3 Tipo III. Indicador de parámetro simple – Clase III.....	34
2.5.19.2.4 Tipo IV. Indicador multiparamétrico – Clase IV.....	35

2.5.19.2.5 Tipo V. Indicador integrador – Clase V.....	35
2.5.19.2.6 Tipo VI. Simuladores – Indicadores de verificación de ciclos Clase VI ...	35
2.5.19.3 Indicadores biológicos	35
2.5.19.3.1 La primera generación o convencional.....	37
2.5.19.3.2 La segunda generación.....	37
2.5.19.3.3 La tercera generación	37
2.5.20 Estándares de esterilización según la Organización Mundial de salud, Organización Panamericana de Salud y Normas ISO.....	38
CAPITULO III.....	40
3. MARCO METODOLÓGICO	40
3.1 Tipo de investigación.....	40
3.2 Diseño de la Investigación.....	40
3.3 Variables de la Investigación	40
3.3.1 Variable Dependiente	40
3.3.2 Variable Independiente.....	40
3.3.3 Operacionalización de variables	41
3.4 Población y muestra	43
3.4.1 Población.....	43
3.4.2 Muestra.....	44
3.5 Ambiente de la Investigación.....	45
3.6 Técnicas e Instrumentos	45
3.7 Procedimiento de la Investigación	48
CAPITULO IV	51
4. DIAGNOSTICO PREVIO DE LA CENTRAL DE ESTERILIZACION DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO	51
4.1 Área física, infraestructura y recurso humano de la Central de Esterilización	53
4.2 Equipo de protección personal	53

4.3 Limpieza del instrumental odontológico.....	53
4.3.1 Lavado del Instrumental.....	53
4.3.2 Secado del instrumental.....	53
4.4 Desinfección.....	54
4.5 Preparación y empaque de los materiales e instrumentales.....	54
4.6 Carga y Esterilización.....	56
4.6.1 Numero de autoclaves de la Central de Esterilización	56
4.6.2 Capacidad de carga de los autoclaves.....	56
4.6.3 Ciclos de esterilización por jornada diaria	56
4.6.4 Esterilización.....	56
4.7 Manipulación y almacenado del instrumental y/o material (cajas de esterilización)	57
4.8 Métodos de control del proceso de esterilización	57
4.9 Análisis del Diagnostico.....	57
CAPITULO V	59
RESULTADOS	59
5.1 Datos generales	59
5.2 Resultados, Descripción y Análisis de Control Microbiológico y Cultivo de Instrumental Odontológico No estéril en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)	59
5.3 Resultados, Descripción y Análisis de la Eficacia de funcionamiento por medio de Indicadores Químicos Específicos Tipo II, mediante el uso del Test de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización	61
5.4 Resultados, Descripción y Análisis del Uso de Indicadores Químicos Multiparamétrico Interno, Tipo IV en Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico en Autoclaves de la Central de Esterilización	63
5.5 Resultados, Descripción y Análisis del Uso de Indicadores Químicos de Proceso Externo, Tipo I en Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico en Autoclaves de la Central de Esterilización	65

5.6 Resultados, Descripción y Análisis de Cultivo Microbiológico en SELADIS del Instrumental Odontológico Esterilizado en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la U.P.E.A.	67
CAPITULO VI	71
6. PROTOCOLO DE LIMPIEZA, DESINFECCION Y ESTERILIZACIÓN DE MATERIAL E INSTRUMENTAL ODONTOLOGICO CARRERA DE ODONTOLOGIA, UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO	71
6.1 Introducción.....	71
6.3 Objetivos	71
6.3.1 Objetivo General	71
6.3.2 Objetivos Específicos.....	71
6.4 Alcance	72
6.5 Áreas físicas de la Central de Esterilización	72
6.5.1 Requerimiento en Infraestructura.....	72
6.6 Sub áreas de la Central de Esterilización	73
6.6.1 Sub-área de descontaminación y prelavado	73
6.6.2 Sub-área de lavado.....	74
6.6.3 Sub-área de secado y empaque	74
6.6.4 Sub-área de esterilización.....	74
6.6.5 Sub-área de almacenamiento	74
6.6.6 Sub-área de entrega de instrumental estéril a los usuarios.....	74
6.7 Señalización de la Central de Esterilización	74
6.8 Indumentaria de trabajo del personal de la Central de Esterilización.....	74
6.9 Proceso de prelavado, lavado y secado del material y/o instrumental odontológico	75
6.9.1 Uso de detergente	75
6.9.2 Lavado manual	75
6.9.3 Inspección del instrumental.....	75

6.9.4 Retiro de circulación del instrumental.....	75
6.10 Desinfección.....	76
6.10.1 Desinfección del instrumental odontológico	76
6.10.2 Niveles de desinfección	76
6.11 Clasificación de Spaulding de acuerdo al riesgo de infección en el empleo de instrumental o material	77
6.12 Desinfección de ambientes y equipamiento.....	78
6.12.1 Soluciones más utilizadas en odontología.....	78
6.13 Preparación de soluciones: Hipoclorito de Sodio	79
6.14 Esterilización	80
6.14.1.1 Métodos de esterilización físicos o a altas temperaturas:	80
6.14.1.1.1 Esterilización por medio del calor húmedo	80
6.14.1.1.2 Esterilización por medio del calor seco	82
6.15 Indicadores para el funcionamiento óptimo del proceso de esterilización	82
6.15.1 Tipos de indicadores.....	82
6.15.1.1 Indicador físico	83
6.15.1.2 Indicadores químicos.....	83
6.15.1.2.1 Tipo I. Cinta adhesiva – Clase I	84
6.15.1.2.2 Tipo II. Test de Bowie & Dick – Clase II o Indicador de pruebas específicas.....	84
6.15.1.2.3 Tipo III. Indicador de parámetro simple – Clase III	85
6.15.1.2.4 Tipo IV. Indicador multiparamétrico – Clase IV.....	85
6.15.1.2.5 Tipo V. Indicador integrador – Clase V.....	85
6.15.1.2.6 Tipo VI. Simuladores – Indicadores de verificación de ciclos Clase VI ...	85
6.15.1.3 Indicadores biológicos	86
6.15.1.3.1 La primera generación o convencional.....	87
6.15.1.3.2 La segunda generación.....	88

6.15.1.3.3 La tercera generación	88
6.16 Manejo de material y/o instrumental odontológico estéril.....	88
6.17 Almacenamiento material y/o instrumental odontológico	88
6.18 Recomendaciones generales para el procesamiento de material y/o instrumental utilizado en la Clínica Odontológica.....	89
6.19 Manejo exclusivo de artículos específicos de la atención odontológica	89
6.19.1 Materiales exclusivos	89
6.19.2 Equipamiento e instrumental odontológico que se utiliza en múltiples pacientes	89
CAPITULO VII	91
7. CONCLUSIONES	91
CAPITULO VII	93
RECOMENDACIONES.....	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de Variables	41
Tabla 2. Población y Muestra de Estudio	43
Tabla 3. Muestreo de Tipo Probabilístico, Estratificado.....	44
Tabla 4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	45
Tabla 5. Disposición de las Clínicas Odontológicas y Sillones dentales de la Carrera de Odontología U.P.E.A.....	51
Tabla 6. Datos de Numero de Cajas sometidas a Esterilización de los Usuarios mes agosto 2021	52
Tabla 7. Detalle de Cajas de Esterilización y Numero de Instrumental Odontológico Contenido	54
Tabla 8. Características Técnicas de los Autoclaves en la Central de Esterilización.....	57
Tabla 9. Resultados de Control Microbiológico y Cultivo de Instrumental Odontológico No Estéril, Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en salud (SELADIS)	60
Tabla 10. Testeo con Indicador Químico Especifico de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización	62
Tabla 11. Test de Bowie & Dick (Prueba repetida por falla) Autoclave N°1	62
Tabla 12. Uso de Indicadores de Multiparamétrico Interno, Tipo IV en Cajas de Esterilización en Autoclaves	63
Tabla 13. Uso de Indicadores Químicos Externos de Proceso Tipo I en Autoclaves.....	65
Tabla 14. Resultados de Cultivo Microbiológico SELADIS del Instrumental Odontológico Esterilizado en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la U.P.E.A.....	67
Tabla 16 Ficha Técnica de Autoclave de 65 litros ALT.....	145
Tabla 17 Ficha Técnica de Autoclave de 21 litros Gnatus.....	146
Tabla 18 Ficha Técnica para dejar a Cultivo al Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) Instrumental Odontológico sin esterilizar	147
Tabla 19 Ficha Técnica del Indicador Químico de Esterilización Tipo I	149
Tabla 20 Ficha Técnica del Indicador Químico Tipo II Test de Bowie & Dick	150
Tabla 21 Ficha Técnica Indicador Químico Multivariable o Multiparamétrico Tipo IV	153
Tabla 22. Horarios de Esterilización Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.....	156

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Uso de Indicadores Químicos Tipo IV en las Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico de los Usuarios en los Autoclaves	64
Gráfico 2 Uso de Indicadores Químicos Externos Tipo I en los Autoclaves de la Central de Esterilización, Carrera de Odontología	66

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ambiente de Recepción de Cajas de Esterilización Central de Esterilización .	104
Ilustración 2 Autoclaves N°2 y N°3 Central de Esterilización	104
Ilustración 3 Autoclave N°1 y Destiladoras Central de Esterilización.....	105
Ilustración 4 Autoclave N°1 Central de Esterilización.....	105
Ilustración 5 Destiladoras de Agua Central de Esterilización.....	106
Ilustración 6 Estantes de Almacenamiento Central de Esterilización	106
Ilustración 7 Estantes de Almacenamiento de Cajas de Esterilización.....	107
Ilustración 8 Contenido de Cajas de Esterilización con Instrumental de Odontología.....	107
Ilustración 9 Almacenamiento Cajas de Esterilización en Estantes.....	108
Ilustración 10 Almacenamiento Central de Esterilización en Estantes	108
Ilustración 11 Recolección de Instrumental No Estéril de los Usuarios para Cultivo Microbiológico.....	109
Ilustración 12 Lavado de Instrumental Odontológico para llevar a SELADIS	109
Ilustración 13 Lavado de Instrumental Odontológico en Clínica Odontológica	110
Ilustración 14 Lavado Instrumental Odontológico Clínica Odontológica	110
Ilustración 15 Atención Odontológica de Pacientes Pediátrico en Clínica Odontológica	111
Ilustración 16 Muestra de Instrumental Odontológico para llevar a Cultivo Microbiológico ..	111
Ilustración 17 Resultados de Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico en SELADIS	112
Ilustración 18 Resultados Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico No Estéril SELADIS	113
Ilustración 19 Resultados Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico No Estéril SELADIS	114
Ilustración 20 Autoclaves de 21 litros de la Central de Esterilización	115
Ilustración 21 Autoclave de 65 litros Central de Esterilización.....	115
Ilustración 22 Autoclaves Central de Esterilización Quirófano.....	116
Ilustración 23 Autoclave de 65 litros.....	116
Ilustración 24 Autoclave de 21 litros.....	117
Ilustración 25 Personal de Central de Esterilización	117
Ilustración 26 Test de Bowie & Dick Central de Esterilización.....	118
Ilustración 27 Test de Bowie & Dick sin Procesar	118

Ilustración 28 Autoclave N°1 Central de Esterilización	119
Ilustración 29 Autoclave con Test de Bowie & Dick.....	119
Ilustración 30 Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°1.....	120
Ilustración 31 Test de Bowie & Dick Procesado (1er Test).....	120
Ilustración 32 Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°1 (2do Test).....	121
Ilustración 33 Autoclave N°2 Central de Esterilización	122
Ilustración 34 Autoclave N°2 con Test de Bowie & Dick Procesado.....	122
Ilustración 35 Autoclave N°2 con Test de Bowie & Dick Procesado.....	123
Ilustración 36 Autoclave N°3 Central de Esterilización	124
Ilustración 37 Autoclave N°3 con Test de Bowie & Dick Procesado.....	124
Ilustración 38 Temporizador Autoclave N°3	125
Ilustración 39 Autoclave N°3 con Test de Bowie & Dick Procesado.....	125
Ilustración 40 Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°3.....	126
Ilustración 41 Test de Bowie & Dick Procesados en Autoclaves N°, N°2 y N°3.....	127
Ilustración 42 Indicador Químico Interno Tipo IV "Multiparametro" sin Procesar	127
Ilustración 43 Indicador Químico Externo de "Proceso "Tipo I.....	128
Ilustración 44 Cajas Preparadas para Esterilizar con Indicadores Químicos Internos y Externos	128
Ilustración 45 Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos	129
Ilustración 46 Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos	129
Ilustración 47 Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Internos y Externos ..	130
Ilustración 48 Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos	130
Ilustración 49 Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos.....	131
Ilustración 50 Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos.....	131
Ilustración 51 Cajas de Esterilización Procesadas en Estante de Almacenamiento	132
Ilustración 52 Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesados con Indicadores Químicos Internos y Externos.....	132

Ilustración 53 Cajas con Instrumental Odontológico Procesados con Indicadores Químicos Internos y Externos.....	133
Ilustración 54 Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos.....	133
Ilustración 55 Usuarios en Central de Esterilización dejando Cajas de con Instrumental Odontológico	134
Ilustración 56 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico.....	134
Ilustración 57 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico.....	135
Ilustración 58 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico.....	135
Ilustración 59 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos para llevar a Cultivo Microbiológico	136
Ilustración 60 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos para llevar a Cultivo Microbiológico	136
Ilustración 61 Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo.....	137
Ilustración 62 Diferencia de Indicadores Químicos Externos Procesado y sin Procesar	137
Ilustración 63 Diferencia entre los Indicadores Químicos Internos No Procesado y Procesado	138
Ilustración 64 Resultados SELADIS de Instrumental Odontológico Estéril.....	138
Ilustración 65 Resultados de SELADIS Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico Esterilizado en Central de Esterilización	139
Ilustración 66 Resultados de SELADIS de Instrumental Odontológico Esterilizado en Central de Esterilización.....	140
Ilustración 67 Clínica Odontológica N°1	141
Ilustración 68 Clínica Odontológica N°1 Interior	141
Ilustración 69 Clínica Odontológica N°2	142
Ilustración 70 Clínica Odontológica N°2 Interior	142

Ilustración 71 Clinica Odontológica N°3	143
Ilustración 72 Clinica Odontológica N°3 Interior	143
Ilustración 73 Reunión de Coordinación Personal Investigador, personal Administrativo y Director Carrera de Odontología	144
Ilustración 74 Reunión de Coordinación Personal Investigador, Administrativo y Director de Carrera de Odontología	144

RESUMEN

La Carrera de Odontología perteneciente a la Universidad Pública de El Alto desarrolla servicio social y comunitario a la población en general ya que brinda atención dental con prestaciones odontológicas en sus diferentes especialidades, aproximadamente 22.601 pacientes se atienden por año en la Clínica Odontológica. La clínica dental constituye un lugar potencial de posibles infecciones por la presencia de fluidos orgánicos. Una de las medidas para la prevención y control de infecciones en Odontología después de la sanitización del instrumental, es la esterilización, pero además de esta, también se debe llevar a cabo el control dicho proceso mediante el uso de indicadores ya que es fundamental para validar el correcto funcionamiento y cumplimiento de los parámetros de los equipos y de esta manera dotar material estéril a la población beneficiaria.

El principal **objetivo** del proyecto es “Evaluar el control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, Gestión 2021”.

La **metodología** empleada según exista o no manipulación en el estudio fue de tipo observacional, según los objetivos básicos de la investigación tiene carácter descriptivo, según la orientación del proceso es de tipo prospectivo, según la orientación del estudio en el tiempo es de corte transversal, el muestreo utilizado fue de tipo probabilístico.

Dentro de nuestros principales **resultados** en relación a la utilización de Indicadores químicos externos e internos tipo I y tipo IV en las cajas de esterilización con instrumental odontológico en autoclaves, el 100% de la muestra tuvo un viraje positivo, lo que refleja que se cumplieron los parámetros de proceso y multiparamétrico de tiempo y temperatura; con relación al test específico de Bowie & Dick en los autoclaves, mostraron un viraje positivo en los autoclaves N°2 y N°3 en cambio en el autoclave N°1 hubo falla por tal motivo se repitió el test y se confirmó la falla, lo que indica que existe un alteración en la evacuación del aire y la penetración de vapor en el equipo N°1; cabe recalcar que se sometió a estudio microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) con una muestra de 6 instrumentales odontológicos esterilizados en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología, de los cuales 3 mostraron crecimiento microbiológico mediante cultivo a las 48 horas de incubación y en 3 no se evidencio crecimiento bacteriano.

ABSTRACT

The dentistry school from U.P.E.A. (Universidad Pública de El Alto) provides social and community service to the general population because it brings dental services in different areas to 22.601 patients annually in the campus clinics.

Dental offices are places for potential infections due to the presence of human fluids. One method to prevent and control infections in dentistry besides instrumental sanitation is sterilization. Proper sterilization practices in dentistry protect both patients and dental professionals. The sterilization process is controlled by test indicators which continue to assess the proper functioning of the sterilization machines.

The **main purpose** of this project is to evaluate the controlled and effectiveness of the sterilization process of the dental instruments in the autoclaves of the central sterilization of the dentistry school of the U.P.E.A. during the 2021 year.

The **methodology** used with or without manipulation of the study was observational kind; according to the basic objectives of the investigation, it has a descriptive character; according to the orientation process, it is a prospective type; according to the orientation of the study in time, it is transversal cut; sampling use was probabilistic type.

Our main **results** showed the utilization of external and internal type I and IV chemical testing in sterilization boxes with dental instruments in autoclaves was 100% positive. This demonstrates that the sterilization processes and multifunctional process of time and temperature were fulfilled. As per the specific test of Bowie & Dick in the autoclaves, they showed a positive outcome in autoclaves N2 and N3, however, in autoclave N1 there was a mistake, so the test was run again. The error was confirmed, it was an alteration of air evacuation and the penetration of vapor in equipment N1. It is necessary to emphasize that the test was subject to microbiological study in the Institute of laboratory services diagnosis and investigation in health (SELADIS).

Conclusion, our study showed that from 6 dental instruments sterilized in the Central of sterilization of the school of dentistry of UPEA, 3 reflected microbiological growth through culture within 48hrs of incubation and the other 3 have no evidence of bacterial growth.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La Carrera de Odontología perteneciente a la Universidad Pública de El Alto se encuentra ubicada en la avenida Sucre B de la zona Villa Esperanza y desarrolla servicio social y comunitario ya que brinda atención dental con prestaciones odontológicas en sus diferentes especialidades, aproximadamente 22.601 pacientes se atienden por año en la Clínica de la Carrera de Odontología.

La clínica odontológica constituye un lugar potencial de posibles infecciones por la presencia de fluidos orgánicos como ser sangre, saliva, restos biológicos, además de instrumentos odontológicos contaminados, por lo que es suma importancia que todo el instrumental que se vaya a utilizar en beneficio de los pacientes en la atención dental, este libre de microorganismos. Una de las medidas para la prevención y control de infecciones en Odontología es el proceso de esterilización.

La Organización Mundial de la Salud, define a la esterilización como la técnica de saneamiento cuya finalidad es la destrucción de toda forma de vida, aniquilando todos los microorganismos, tanto patógenos como no patógenos, incluidas sus formas esporuladas, altamente resistentes. La esterilización supone el nivel más alto de seguridad en la destrucción de microorganismos o de sus formas de resistencia.

La Central de Esterilización de la Carrera de Odontología tiene la función de esterilizar los instrumentales y/o materiales odontológicos de los usuarios.

El control de los procesos de esterilización del instrumental odontológico mediante indicadores de calidad tanto físicos, químicos y biológicos constituyen pilares fundamentales para garantizar el correspondiente material inocuo en servicio de los pacientes que acuden a la atención dental en la Clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública e El Alto. Todos los pasos del proceso de esterilización son de suma importancia, para lo cual es necesario su cumplimiento y de esta manera evitar infecciones de tipo cruzada.

1.1 El problema

Son muchas enfermedades infecciosas que se pueden transmitir en las clínicas odontológicas, puesto que la cavidad bucal es el lugar perfecto para el hábitat de los diferentes microorganismos, entre los que se puede citar a las bacterias, virus, hongos, etc. Una de las vías principales, es la infección cruzada por la utilización de instrumental contaminado. Para evitar las posibles infecciones se realiza el proceso de esterilización del instrumental odontológico.

Se puede definir a la esterilización como el proceso físico químico que consiste en eliminar todos los microorganismos vivos que se encuentren en el instrumental odontológico.

La Carrera de Odontología perteneciente a la Universidad Pública de El Alto brinda atención dental con prestaciones odontológicas en sus diferentes especialidades, aproximadamente a 22.601 pacientes se atienden por año en la Clínica Odontológica. La Central de Esterilización tiene la función de esterilizar los instrumentales y/o materiales odontológicos de los estudiantes que cursan el área clínica y de toda persona que preste servicios en instalaciones de la Clínica Odontológica, de aquí en adelante a estos se los denominara “usuarios”.

El proceso de esterilización implica muchos pasos, todos y cada uno de ellos muy importante a la hora de esterilizar el material y/o instrumental odontológico, entre los principales procedimientos tenemos a los siguientes: prelavado, lavado, secado, inspección, desinfección, empaque, esterilización, control de esterilización mediante indicadores, almacenamiento, y distribución.

Cabe recalcar que si bien existen protocolos establecidos a nivel internacional acerca del proceso de sanitización y esterilización del instrumental médico/dental; en la Carrera de Odontología no existe un lineamiento específico ni protocolo al cual se deba seguir; se sabe bien que para que se cumpla un proceso de esterilización de manera correcta y eficaz, es importante seguir al pie de la letra todos los pasos del proceso sin obviar a ninguno de estos.

Es de suma importancia que la Central de Esterilización cuente con la infraestructura y ambientes adecuados, equipamiento, manejo y almacenamiento óptimo de los instrumentales esterilizados, según los parámetros establecidos y aprobados a nivel internacional.

Para poder controlar el correcto funcionamiento de los autoclaves y el cumplimiento de los parámetros de esterilización del instrumental odontológico, en lo que se refiere a cumplimiento de temperatura, tiempo y presión de vapor, se deben someter de manera rutinaria a la supervisión de la esterilización mediante indicadores ya sean estos físicos, químicos, biológicos y mucho mejor todavía, una combinación entre ellos, para de esta manera asegurar a la población beneficiaria de la atención odontológica la dotación de instrumental libre de microorganismos y de esta manera evitar posibles infecciones y de esta manera velar por el cuidado de la salud de los pacientes.

Cabe recalcar que en la actualidad la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, no cuenta con la utilización de indicadores ni químicos ni mucho menos biológicos, los únicos medios que se utilizan son los medios físicos predeterminados de fabrica en los autoclaves en cuanto a: temperatura, tiempo y presión de vapor, sin considerar las fallas técnicas que puedan tener los equipos, porque a pesar que aparentemente se cumpla ciertos criterios o parámetros, pueden desarrollarse fallas técnicas que no se consideran y al final tendrán repercusión en la esterilización del instrumental odontológico, al ser la clínica odontológica un lugar de alto tráfico de pacientes, los autoclaves como todo equipo de debe ser sometido a controles técnicos rigurosos tanto preventivos como de reparación, por personal altamente calificado en el área, ya que pueden estos estar con fallas técnicas las cuales pueden pasar desapercibidas y repercutir posteriormente en posibles infecciones cruzadas en los pacientes que vienen a la consulta clínica.

El proyecto de investigación se basa exclusivamente en el control de esterilización mediante el uso de indicadores químicos. Es importante realizar los testeos químicos específicos en los autoclaves, ya que por la cantidad elevada de pacientes que acuden a la consulta dental, los equipos pueden sufrir desperfectos y al no aplicar controles se puede arriesgar la dotación de instrumental estéril a los usuarios y por ende a los pacientes. En la actualidad no se hace uso de dichos indicadores químicos y ni mucho menos de indicadores biológicos en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología, posiblemente por el costo que representan estos, pero es de absoluta necesidad realizar dichos controles periódicos y rutinarios en la medida de las posibilidades de la Institución.

1.2 Formulación del problema

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación principal:

¿Son suficientes los medios físicos predeterminados de fabrica que se tienen en los autoclaves para el control de esterilización y cómo se puede controlar la esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, 2021?

Complementariamente se formulan las siguientes preguntas de investigación:

¿Se encontrará la presencia de microorganismos en el instrumental odontológico No estéril de los usuarios?

¿Cómo se puede verificar el cumplimiento de los parámetros de proceso y multiparámetro en los autoclaves con el uso de indicadores químicos en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto?

¿Se puede evaluar con indicadores químicos el correcto funcionamiento de autoclaves de la Central de Esterilización en la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto?

¿Se encontrará la presencia de microorganismos en el instrumental odontológico Estéril de los usuarios después del paso de esterilización en la Central de Esterilización la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto?

1.3 El Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el control de esterilización del instrumental odontológico a partir del uso de indicadores químicos en autoclaves de la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, Gestión 2021.

1.3.2 Objetivos Específicos

Realizar el análisis microbiológico mediante cultivo aplicado al instrumental odontológico No estéril de los usuarios (muestra) por medio de cultivo microbiológico.

Evaluar la eficacia de funcionamiento de los autoclaves por medio de indicadores químicos específicos mediante la prueba de vacío con el test de Bowie & Dick en la Central de Esterilización en la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

Verificar el cumplimiento de los parámetros de proceso y multiparámetro del instrumental odontológico que se esteriliza en los autoclaves con indicadores químicos en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto

Realizar el análisis microbiológico mediante cultivo aplicado al instrumental odontológico Estéril de los usuarios (muestra) medio de cultivo, después de la esterilización en la Central de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

1.4 Justificación

El proyecto de investigación tiene relevancia legal ya que se apoya en las siguientes normativas: Según la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, en el párrafo I del Artículo 35, establece que el Estado, en todos sus niveles, protegerá el derecho a la salud, promoviendo políticas públicas orientadas a mejorar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso gratuito de la población a los servicios de salud; en el Artículo 37 del Texto Constitucional, dispone que el Estado tiene la obligación indeclinable de garantizar y sostener el derecho a la salud, que se constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera. Se priorizará la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades. Que el Artículo 4 de la Ley N°1293, de 1 de abril de 2020, para la prevención, contención y tratamiento de la infección por el Coronavirus (COVID -19), dispone que, a nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, de acuerdo a sus competencias, establecerán medidas para la detección temprana a través de puntos de control sanitario en fronteras, terminales terrestres y aéreas. Que el Artículo 8 de la Ley N°1293 señala que los estantes y habitantes del Estado Plurinacional de Bolivia, tienen el deber y la obligación de cumplir los protocolos y normas de bioseguridad para prevenir el contagio de la infección por coronavirus (COVID-19), su incumplimiento será sancionado de acuerdo a normativa vigente. Que el Decreto Supremo N°4404 del 28 de noviembre del 2020, establece protocolos y medidas de bioseguridad para el Sistema Nacional de Salud, actividades económicas, jornada laboral y otras, para proteger la salud y la vida de la población ante la pandemia de la COVID-19, en la etapa de recuperación y preparación ante un eventual incremento de casos. Que el Decreto Supremo N°4433 de 06

de enero de 2021, modifica el Artículo 2 y el inciso c) del Artículo del 3 del Decreto Supremo N°4430, de 23 de diciembre de 2020. Que, con la finalidad de proteger la salud de la población, es necesario que el nivel central del Estado de continuidad de normas y medidas de bioseguridad para evitar la propagación de la nueva cepa de la COVID-19 en el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia.

El proyecto de investigación tiene relevancia social ya que son muchas las enfermedades infecciosas que se pueden transmitir en las diferentes clínicas y consultorios dentales, siendo una de las vías principales de transmisión la utilización de material contaminado, la principal misión como personal del área es velar por la salud y cuidado de los pacientes que vienen a la consulta dental en la Clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

La investigación también tiene relevancia práctica ya que es muy importante aplicar los métodos de esterilización y la correspondiente utilización de indicadores de esterilización, lo que demostrara la correcta funcionalidad de los autoclaves y el cumplimiento de los parámetros de esterilización, como ser los indicadores químicos de proceso, específicos y de multiparámetro, todas estas aplicaciones prácticas se realizaran en la Central de Esterilización de la Clínica Odontológica de la Universidad Pública de El Alto ya que dichos procesos deben ser sometidos de manera rutinaria a controles que demuestren su eficacia, por medio de la utilización de los indicadores, para de esta manera garantizar la utilización de material completamente estéril al servicio de nuestra población y de esta manera evitar cualquier proceso infeccioso producto de la utilización de material contaminado.

También tiene relevancia teórica ya que se brindará información y recopilación bibliográfica de todo lo concerniente a los diferentes tipos de indicadores que existen y que son aplicables en el área médica y odontológica en los procesos de esterilización.

.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Mención de otros estudios en relación al tema

En relación al tema de investigación existen antecedentes a nivel local, nacional e internacional los cuales detallamos a continuación.

2.1.1 Local

Título de la investigación: “Aplicación del sistema de trazabilidad por el personal de enfermería en la Central de Esterilización Hospital Seguro Social Universitario La Paz. Tercer trimestre 2020”. Esta investigación se realizó en la ciudad de La Paz – Bolivia el año 2020. El tipo de estudio fue de tipo observacional, descriptivo y deductivo de corte transversal, para la obtención de datos se realizó una encuesta dirigida al personal de enfermería del Servicio de quirófano y la Central de esterilización del Hospital de Seguro Social Universitario de la ciudad de La Paz; dentro los principales resultados: se evidencio que el 75% de la población de estudio tiene conocimiento de las actividades que se realiza en la central de esterilización, indicando que el proceso de esterilización se garantiza mediante la monitorización de los controles y mediante una calidad de gestión, para dicho efecto se tiene que tener una identificación única para cada instrumento quirúrgico, el cual facilitará el armado rápido y exacto de los contenedores. Autor: Yugoeslavo Machaca Claudia Antonieta.

2.1.2 Nacional

Título de la investigación: “Nivel de seguridad y calidad de los procesos de esterilización a través de indicadores físicos, químicos y biológicos en la Unidad de esterilización del Hospital Obrero N°2 CNS”. Esta investigación se realizó en la ciudad de Cochabamba el 13 de marzo del 2017. Resultados: La población de estudio estuvo constituida por los procesos de esterilización que se efectuaron en los equipos que se encuentran en la central de esterilización de la C.N.S del Hospital Obrero N°2. La determinación de la muestra se efectuó a través de los procesos de esterilización que se llevaron a cabo en un mes en 24 horas en los equipos de esterilización, se realizó un tipo de muestreo probabilístico de tipo sistemático. Autor: Gutiérrez Calizaya Karen Kesia.

2.1.3 Internacional

Dentro del ámbito internacional se desarrollaron diferentes investigaciones en relación al tema, dentro de los más relevantes se mencionan algunas de estas.

Título de la investigación: “Uso y verificación con indicadores biológicos en esterilizadores de cirujanos dentistas de San Luis Potosí, México”. Esta investigación se realizó en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Colegio Dental Potosino (Mexico-2018). El tipo de estudio fue transversal, la verificación se realizó por indicadores que contenían esporas de *Bacillus subtilis* y de *Bacillus stearothermophilus* Participaron 30 autoclaves y 100 pupineles. Dentro de los principales resultados que se obtuvieron fueron: el 17,7% presentaron crecimiento bacteriano, el 16,1% de los participantes utilizan indicadores biológicos como verificador, pocos cirujanos dentistas verifican su esterilizador con indicadores biológicos en los equipos que presentaron crecimiento bacteriano, sus fallas se encontraron en el proceso de esterilización. Autor: Patiño Marín Nuria; Loyola Rodríguez Juan Pablo, Tovar Reyes Luis Fernando.

Título de la investigación: “Verificación de la eficacia del proceso de esterilización de la Escuela de Odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, mediante indicadores biológicos, en el período enero-abril, 2017”. Esta investigación se realizó Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, enero-abril, 2017 Santo Domingo, República Dominicana. Resultados: Se demostró que la eficacia en todas las cargas fue del 100%, los indicadores biológicos en cada una de las cargas permanecieron en color morado, lo que significa que no hubo crecimiento bacteriano después de que se sometieron a esterilización y se incubaron posterior a la esterilización para promover crecimiento de posibles microorganismos que no hayan muerto en el proceso. Autor: Van der Linde Carlota Lara.

Título de la investigación: “Procesos de desinfección y esterilización en centros odontológicos, revisión literaria desde el estado del arte del instrumentador quirúrgico”. Esta investigación se realizó en fundación universitaria de ciencias de la salud –FUCS Bogotá - Colombia. Resultados: de los 63 artículos identificados se identificó el uso y el proceso de esterilización y desinfección en centros odontológicos, con prevalencia de microorganismo en la salud oral aplicación de normas de bioseguridad para manejo de desinfectantes y esterilizantes en los

centros odontológicos, así mismo la implementación de indicadores de procesos de esterilización y los requerimientos en atención en salud, los avances en nanotecnología y la esterilización odontológica. Autores: Tole Acosta H., Hernández Roldan P., Samara Ordoñez M.

2.2 Mención de los puntos de vista de otros investigadores

Dentro de la importancia del proceso de esterilización y su validación mediante indicadores se muestra algunos puntos de vista de otros investigadores, rescatando lo más relevante de sus investigaciones.

Según la autora Evelyn Selena Poma Ordoñez (2019) en su Proyecto de Investigación “Rol de enfermería en el proceso de esterilización y su validación” menciona que la esterilización es la eliminación de cualquier microorganismo patógeno o no patógeno presente en un objeto mediante un método de esterilización que puede ser físico, por calor seco o calor húmedo o por un método químico, mediante el uso de soluciones ya sean líquidas o gaseosas. Para que un objeto sea denominado estéril debe pasar por un procedimiento de validación mediante un indicador de calidad el cual puede ser de tres tipos: físico, químico o biológico.

Desde el punto de vista del autor Jhon Omar Guevara Naranjo (2019) en su Proyecto de investigación “Eficacia de esterilización del instrumental odontológico utilizado en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante el uso de indicadores físicos y químicos” dentro la metodología empleada su estudio realizado fue experimental, in vitro, en el cual se verificó los indicadores físicos del autoclave y de la estufa, dos indicadores químicos de esterilización de tipo 1 y 5 para calor húmedo y calor seco que se colocó en el instrumental odontológico tomado de los estudiantes de la Clínica Integral de la FOUCE y que fueron esterilizados en cargas de 100%, 75% y 50% de capacidad del autoclave y de la estufa. Dentro de los resultados encontrados se tuvo los siguientes Los indicadores químicos tipo 1 para calor húmedo y calor seco mostraron un viraje positivo en el 100% de la muestra al 100%, 75% y 50% de carga; los indicadores químicos tipo 5 para calor húmedo mostraron un viraje positivo del 52% en carga al 100%, un 60% en carga al 75% y un 100% en carga al 50% del autoclave; los indicadores químicos tipo 5 para calor seco mostraron

un viraje del 44% en carga al 100%, un 48% en carga al 75% y un 88% al 100% de carga en la estufa.

Según la autora María Garrido García (2013) en su Artículo Científico de Revisión “Efectividad y seguridad de los procesos de esterilización en Odontología” indica que, a pesar de la elevada eficacia de los principales métodos de esterilización, siendo del 100% la del autoclave, estos métodos en ocasiones fallan, haciendo que el instrumental no esté estéril. Actualmente debido al poco uso de los indicadores biológicos, no se detectan de forma adecuada estos errores en el proceso de esterilización, convirtiéndose dicho instrumental en portador de enfermedades.

Según la autora Lorena Dafnee Villa Garcia (2020) en su Proyecto de Investigación “Identificación de causas de crecimiento bacteriano en la verificación de los ciclos de esterilización de consultorios dentales en San Luis Potosí”. Dentro de los principales resultados que se obtuvo se encontró que las principales fallas en los procesos de esterilización se presentan cuando los equipos esterilizan entre los 20 y 60 minutos o más, de igual manera cuando esterilizan entre los 120-129 °C o en temperaturas de 179 °C o más ($p < 0.05$), además de esto los equipos de calor seco presentan más fallas que los autoclaves, así como la antigüedad del equipo mayor a 5 años y fallas en los equipos de esterilización también son una causa crecimiento bacteriano en las verificaciones de los equipos. Conclusiones. Se identificó que el crecimiento bacteriano en las verificaciones se asoció con el tipo de equipo la antigüedad del equipo, con el procedimiento (tiempo y temperatura utilizados en el proceso de esterilización) y las fallas del equipo.

2.3 Corriente o enfoque elegido por el investigador

El enfoque elegido para el Proyecto de Investigación “Control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021” es de tipo Mixto o “Cuali-cuantitativo”, que según Hernández Sampieri consiste en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno, analiza y vierte datos cuantitativos y cualitativos.

2.4 Identificación de las fuentes

Los tipos de fuentes de información empleadas en el proyecto de investigación fueron las fuentes Primarias y Secundarias, correspondientes a Artículos Científicos Originales, Artículos de Revisión, Tesis de Posgrado, Libros, Manuales, etc. Los motores de búsqueda utilizados fueron Google Académico, Scielo, Pubmed con la utilización de booleanos y palabras clave.

2.5 MARCO CONCEPTUAL

2.5.1 Evolución histórica del proceso de esterilización

Hace mucho tiempo atrás se creía que las enfermedades eran causadas por algún tipo de maldición o se les atribuía a causas sobrenaturales, con el avance del tiempo y la tecnología se demostró que existía un mundo microscópico y la existencia de pequeñas criaturas no visibles al ojo humano y hoy en día las denominamos microorganismos, que después se clasificaron en: bacterias, virus, hongos, etc. dichos organismos ocasionan en muchos casos enfermedades en el ser humano.

Corleto (como se citó en Riera, 2009) indica que desde tiempos inmemoriales el ser humano ha estado expuesto a un sin número de enfermedades y ha tenido la necesidad de crear métodos para poder combatirlas, dentro de estos se encuentran los procesos de esterilización los cuales con el tiempo han ido evolucionando (p.3).

“Los egipcios en el año 3000 a. C ya utilizaban antisépticos como brea o alquitrán compuestos aromáticos y resinas para embalsamar cadáveres”. (Corleto Alvarez, 2015, p. 3).

Durante la Edad Media (900-1500 d. C) por la necesidad de combatir la peste que invadía toda Europa utilizaban para saneamiento de casas y hospitales soluciones de limpieza, humo de la quema de paja, vapores de vinagre, azufre, antimonio y arsénico. El sistema de purificación por medio de fuego es mencionado por primera vez en la Biblia (1450 a. C) en los libros Levítico, Números y Deuteronomio, formando el primer código sanitario, el cual pasó a ser utilizado durante muchos años. Se utilizaron también productos químicos como el azufre para la desinfección de ambientes. (Corleto Alvarez, 2015, p. 3).

Corleto (como se citó en Lerma, 2002) afirma que “Hipócrates (460- 377 a. C) realizaba asepsia en heridas utilizando vino o agua hervida, al igual que Galeno (130-200 a. C) quien hervía los instrumentos que usaba para curar a gladiadores heridos” (p. 3).

2.5.2 Microbiota oral

En el cuerpo humano existe un sinnúmero de microorganismos que habitan de forma habitual, algunos de estos actúan de forma simbiótica con el cuerpo humano, pero cuando se rompe ese equilibrio podrían ocasionar la manifestación de múltiples enfermedades.

Velásquez y Martínez (como se citó en Stewart y Costerton, 2001) indican que a cavidad oral es el segundo sitio anatómico con mayor concentración microbiana, superada sólo por el tracto gastrointestinal. Así mismo, es el sitio con mayor diversidad de especies; se ha encontrado que la microbiota oral está compuesta por más de 700 especies microbianas, algunas de ellas asociadas a afecciones sistémicas, es decir, que afectan a todo el cuerpo. (p. 19)

“La cavidad bucal humana ofrece el portal perfecto de entrada a virus y bacterias del medio ambiente, por lo tanto, es uno de los hábitats más densamente poblados del cuerpo humano” (Cruz Quintana, Diaz Sjostrom, Arias Socarras, & Mazon Baldeon, 2017, p. 86).

2.5.2.1 Ecosistemas de la cavidad bucal: composición microbiana

Los microorganismos colonizan las superficies orales humanas en cuestión de horas después del parto. Durante el desarrollo posnatal, los cambios fisiológicos, como la erupción de los dientes primarios y sustitución de la dentición primaria con dentición permanente, alteran en gran medida los hábitats microbianos, los cuales, a su vez, pueden dar lugar a cambios de composición de la comunidad microbiana en las diferentes fases de la vida de las personas. La estructura filogenética microbiana varía con el envejecimiento, por lo que el microbiota oral debe ser definida en base a la edad y nichos orales. (Cruz Quintana, Diaz Sjostrom, Arias Socarras, & Mazon Baldeon, 2017, p. 87).

“Hasta la fecha, el microbioma oral se ha vinculado a muchas enfermedades, a saber, la osteítis alveolar, la amigdalitis, la endocarditis, enfermedades cerebrales y abscesos

hepáticos”. (Cruz Quintana, Diaz Sjostrom, Arias Socarras, & Mazon Baldeon, 2017, p. 88).

2.5.2.2 Alteraciones de la microbiota y microorganismos presentes en la mucosa oral

La relación dinámica entre las células de la cavidad oral y las comunidades microbianas que forman la microbiota, puede perderse por diferentes factores como la falta de hábitos de higiene, condiciones ambientales, factores dietéticos, inflamatorios, y entonces los microorganismos oportunistas desarrollan un estado patogénico para el cuerpo humano que puede propiciar algunas enfermedades como: caries (diente), periodontitis (inflamación de encías), halitosis (mal aliento), entre otras; a este desequilibrio se le conoce como disbiosis. (Velazquez Moreno & Martinez Gutierrez, 2020, p. 19).

Se ha reportado que, a partir de un estado de disbiosis en la cavidad oral, algunos microorganismos pueden estar relacionados con diversas enfermedades sistémicas como endocarditis infecciosa, infecciones purulentas, hemorragia cerebral, inflamación intestinal y autoinmunes, asma, artritis reumatoide, cáncer, bacteriemia, parto prematuro, entre otras. En este contexto, es de suma importancia que los especialistas en cada una de estas disciplinas revisen y canalicen al paciente con el odontólogo para su valoración periódica y con ello se haga una detección oportuna de una alteración. (Velazquez Moreno & Martinez Gutierrez, 2020, p. 19).

Comparando la placa supragingival y la placa subgingival, situadas por encima y por debajo de las encías respectivamente podemos notar esta amplia diferencia. La erupción de dientes, es un determinante para la aparición de nuevas especies que colonizan la superficie dental. Las bacterias del género estreptococos no colonizan antes de la dentición debido a que no existían elementos como la superficie dura de hidroxiapatita recubierta de la llamada película adquirida, la cual permite la adherencia de estas especies. La microbiota bucal es compleja: Cocos gram positivos: Streptococcus viridans, S. mutans, S. sanguis, S. Salivarius, S. oralis y S. Mitis. En menor medida: Streptococcus pyogenes, Enterococcus, Staphylococcus, Micrococcus y también los anaerobios Peptostreptococcus y Peptococcus. Cocos gram negativos: Especies del género Neisseria y Veillonella. Aerobios y anaerobios. Bacilos gram

positivos: Actinomyces, Lactobacillus, Bifidobacterium, C. matruchotii, Rothia dentocariosa y otros llamados difteroides o difteromorfos. Bacilos gram negativos: Prevotella, Porphyromonas, Fusobacterium, Capnocytophaga, Actinobacillus, Eikenella, Campylobacter y Haemophilus. Otros: Espiroquetas comensales, hongos como Cándida, Mycoplasma y escasos protozoos como Trichomonas tenax y Entamoeba gingivalis. (Ganchozo Santos, 2014, p. 23).

Según Rosenblatt (2015), considera que la transmisión de bacterias dentro de los dos días después del nacimiento en relación con la flora de la madre, son los dos días críticos para la contaminación bacteriana oral; por lo que, si se establece un protocolo para evitar esta transmisión de madres a hijos en los dos primeros días, se podría controlar y cambiar la microflora adquirida y, por lo tanto, sería posible reducir la prevalencia de caries en el futuro.

2.5.2.3 Microorganismos saprófitos

En la cavidad bucal existe una gran diversidad de microorganismos que conviven armónicamente con los tejidos de esta cavidad. Estos son totalmente inofensivos ya que poseen una nutrición heterótrofa, que se realiza a partir de restos de materia orgánica que se descompone por fermentación o putrefacción, y por lo general resultan beneficiosos. Algunos de estos microorganismos viven a expensas de otros seres vivos sin provocar trastorno ya que para nutrirse utilizan residuos o productos que no son necesarios para los huéspedes y además en la relación simbiótica que establecen con él se logra un beneficio nutritivo mutuo. En general esta relación dada por lo que se denomina la flora bacteriana normal de la boca. (Ganchozo Santos, 2014, p. 26)

2.5.2.4 Microorganismos patógenos

Cabe destacar que en la cavidad bucal también existe una gran diversidad de microorganismos que ocupan un espacio determinado, y que cuando se presenta un desequilibrio o se modifican las condiciones normales del hábitat donde se desarrollan, debido a una enfermedad o a una intervención odontológica, como la extracción de una pieza dental o una simple limpieza bucal, ocasionan el desarrollo de ciertas bacterias patogénicas u oportunistas que valiéndose de estas condiciones desfavorables de salud destruyen los tejidos y causan enfermedades. Los que más se destacan son las

bacterias anaerobias, estas son microorganismos que no pueden vivir en presencia de oxígeno, ya que resulta tóxico para ellas. Poseen un alto poder de síntesis, de tal forma que su desarrollo depende del aporte de diversos factores de crecimiento, especialmente vitaminas. Suelen estar dotadas por diversas enzimas que le permiten actuar sobre diferentes productos orgánicos. Aunque también hay que reconocer que solo cierto número de bacterias anaerobias son patógenas para el hombre, es importante saber que en algunos casos pueden originar procesos eminentemente tóxicos, mientras que en otros la acción patógena está ligada a su estructura morfológica y enzimas, a reacciones inmunológicas, o a mecanismos que van a perturbar los mecanismos de defensa del hospedador. Destacan aquí: Especies de Actinomyces y Prevotella intermedia. Así mismo pueden existir otros microorganismos patógenos como hongos del género cándida, histoplasma capsulatum, virus del herpes simple, papiloma virus y algunos parásitos Entamoeba gingivalis, Trichomonas tenax. (Ganchozo Santos, 2014, p. 26-27).

2.5.3 Importancia de la Bioseguridad en el Ejercicio Odontológico

La bioseguridad es una base fundamental en el área de la salud ya que por medio de esta se desarrollarán actividades que promueven el cuidado no solo de los pacientes que acuden a la consulta, sino también del personal de salud y comunidad en general.

Etimológicamente Bioseguridad viene de bios = vida y seguro = libre o exento de riesgo.

Según la Organización Mundial de la Salud la bioseguridad es un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente.

Como profesionales en salud y específicamente en el área odontológica, el consultorio dental es un lugar de riesgo potencial por los fluidos orgánicos que en él se desarrollan, por tanto, se deben tomar todos los recaudos posibles en la consulta, ya que se les considera a los pacientes como el bien mayor, al cual no solo le brindara atención dental, sino que también se le debe garantizar el servicio adecuado y optimo, con la utilización de instrumental libre de cualquier elemento contaminante.

El odontólogo debe ser consciente de la importancia y seguridad de realizar sus procedimientos, enfocándose en la prevención y mantenimiento de su salud y la de sus pacientes que acuden a la consulta dental.

2.5.4 Bioseguridad en odontología

Naranjo & Izquierdo (como se citó en De Almondes, 2016) indica que, la bioseguridad en odontología es un conjunto de procedimientos para proteger al profesional y pacientes durante la atención odontológica, incluyendo las prácticas ergonómicas y el control de riesgos físicos y químicos, el uso de protocolos establecidos y también el manejo apropiado de productos y equipos, además considera imprescindible a los procedimientos de asepsia y antisepsia incluyendo a la esterilización, desinfección, uso de barreras y equipos de protección individual, con el objetivo de interrumpir la transmisión de enfermedades infecciosas. (p. 7).

Se le considera al consultorio dental, como el mayor lugar de posibles infecciones, no solo trabajar en el medio bucal que es un lugar habitado por gran número de microorganismos, sino también por la gran cantidad de aerosoles que se desprenden por el uso de la turbina dental.

La infección cruzada se define como la trasmisión de agentes infecciosos entre pacientes y personal sanitario, por contacto directo o mediante fómites. Los potenciales incluyen citomegalovirus, virus de hepatitis B (VHB), virus de hepatitis C, virus de herpes simple tipos 1 y 2, virus de inmunodeficiencia humana, Mycobacterium tuberculosis, y otros agentes que colonizan o infectan la boca y el tracto respiratorio superior humano. (Vázquez Rodríguez, Gomez Suarez, & Estany, 2018, p. 76).

2.5.5 Control de riesgo biológico

El proceso por el cual se eliminan aquellos agentes patógenos se le conoce como esterilización. Tanto la esterilización como la desinfección son indispensables en la práctica odontológica diariamente. (Guerreros Valentin, 2020, p. 12).

Según Gutiérrez y la Universidad de Santander mencionado por Mijael Helder Guerreros debe ser importante saber que el material de uso hospitalario debe tener una limpieza adecuada, siguiendo los respectivos procesos de esterilización o de desinfección; puesto que, para alcanzar una óptima esterilización se debe tener en cuenta una buena limpieza del material;

debido a que la suciedad va a proteger a los microorganismos (se inactivan agentes de limpieza) con el contacto de cualquier agente desinfectante o cualquier proceso de esterilización que se use.

Según Barrios y el comité de Dentistas mencionado por Mijael Helder Guerreros para poder lograr esta limpieza se va a tener en cuenta lo siguiente: prelavado, cuyo fin es reducir el número de microorganismos para así poder manipular el objeto de una forma segura. Para lograr esto se seguirá los siguientes pasos: se procederá a diluir detergente enzimático, según el tiempo que recomiende su fabricante; luego se procederá a sumergir el material de uso hospitalario en la dilución del detergente de una forma que quede este cubierto totalmente, por el tiempo que recomienda el fabricante. Y por último el material debe ser lavado a través de un chorro de agua.

Después de haber realizado el prelavado, estos materiales deben pasar por un proceso de lavado manual y enjuague del material en donde los pasos que se seguirán serán los siguientes: el detergente enzimático se va a diluir en un recipiente de acuerdo al tiempo que recomiende el fabricante; luego se deberá limpiar mecánicamente a través de un cepillo o con una esponja sobre la superficie del instrumento, cabe resaltar que este procedimiento se realizara bajo el nivel del agua, y luego se debe enjuagar con agua teniendo la certeza que se han logrado remover toda la suciedad, posteriormente, se realizará el secado del instrumental, el cual va hacer fundamental para el correcto proceso de limpieza. El instrumental debe ser secado de una forma manual mediante paños suaves de tela, teniendo cuidado que no queden hilachas o pelusas sobre la superficie del instrumento. Esta por ello que los tratamientos odontológicos siempre estarán latentes el riesgo de contraer alguna infección ya sea por parte del personal capacitado como del paciente; debido a que existe una exposición de alto grado con los fluidos biológicos como es la sangre y la saliva (de forma directa) y por medio de instrumentos contaminados o aerosoles (de forma indirecta). (Guerreros Valentin, 2020, p. 14-15).

2.5.5.1 Etapas del proceso de control de riesgo biológico

Las etapas del proceso de control del riesgo biológico según (Moya, 2017, p. 17) son:

Recepción

Etapa que recibe e inspecciona el estado y cantidad de los artículos distribuidos para una cirugía o procedimiento.

Lavado

Etapa crítica que elimina la materia orgánica e inorgánica de los artículos

Secado e inspección

Etapa que elimina rastros de humedad y evalúa la limpieza y funcionalidad de los artículos.

Preparación

Fase que organiza, arma y verifica contenido de cada paquete o equipo. En esta fase se incluye el indicador químico y biológico interno y externo, según se requiera.

Empaque

Etapa que empacar los instrumentos, equipos con la finalidad de facilitar su uso, evitar daños o deterioros y preservar su esterilidad hasta ser utilizado en el paciente.

2.5.6 Definición de Esterilización

Todo material e instrumental odontológico que se utilice en consulta dental, antes de su uso, debe ser desinfectado y esterilizado, para de esta manera eliminar cualquier tipo de agente contaminante.

Como indica la Comisión INOZ en la Guía para la gestión del proceso de esterilización (2018) La OPS y la OMS refiere a la esterilización como el conjunto de operaciones destinadas a la destrucción o eliminación de cualquier tipo de vida microbiana de los materiales procesados, incluidas las esporas. La esterilización se puede conseguir: A través de medios físicos como el calor, que puede ser calor seco o calor húmedo y por medio de sustancias químicas. (Guevara Naranjo, 2019, p. 14)

Como indica (Rutala W., 2009). En Odontología el método de elección es el calor húmedo conseguido mediante el uso de autoclave. Es un proceso muy eficaz y barato que además puede ser verificado mediante controles de calidad externos e

internos. Solo en determinadas circunstancias, cuando no se pueda usar este método de esterilización, se usarán otros, como el uso de agentes químicos esterilizantes.

(Guevara Naranjo, 2019, p. 14)

Según Pérez E. todo material resistente al calor, compatible con humedad debe ser auto clavado. Todo material que es resistente al calor e incompatible con la humedad debe ser esterilizado por calor seco. La esterilización con métodos químicos gaseosos, deberán realizarse en cámaras con ciclos automatizados que brinden seguridad al usuario y la garantía de los procesos. La esterilización con métodos químicos por inmersión, hecha en forma manual, será siempre el último método de elección. Estos procesos son difíciles de controlar, ya que tiene grandes posibilidades de recontaminación a la hora del enjuague o el secado y no permite el almacenado. (Fernandez Bonilla, Cuero Miranda, & Hurtado, 2019, p. 38).

2.5.7 Clasificación de los métodos de esterilización

Éstos se clasifican en:

2.5.7.1 Métodos de esterilización físicos o a altas temperaturas:

- Esterilización por medio de calor húmedo (autoclave a vapor)
- Esterilización por medio del calor seco (pupinel)

2.5.7.1.1 Esterilización por medio del calor húmedo

El mecanismo de acción del calor húmedo es por desnaturalización de las proteínas. Este método se debe considerar de elección cada vez que los materiales lo permitan. Tiene la ventaja de producir una elevación de la temperatura en forma rápida en cortos tiempos de esterilización y de no dejar residuos tóxicos en el material. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 84)

Según Estrela C. este tipo de esterilización es el método preferido para la esterilización de los instrumentos odontológicos reutilizables. Se realiza por medio de vapor de agua bajo presión, constituye el método más rápido y eficiente, en este aparato (autoclave) la temperatura elevada produce la desnaturalización de las proteínas microbianas, al bajar la presión ocurre una mayor penetración del vapor y por lo tanto la coagulación de las proteínas es catalizada

por la humedad, es por ello que la destrucción de microorganismos en este tipo de esterilización es rápida.

Según Chavez y Sebastiani mencionado por M.E. Lorena este proceso de esterilización se realiza a una temperatura de 121 ° C a 12 libras de presión por 20 minutos es el método más rápido y efectivo de esterilización, no es tan costoso y es verificable; además es perfecto para el área odontológica, ya que muchos instrumentos son sensibles a las altas temperaturas y solo pueden ser esterilizados en autoclave, además provee de una excelente letalidad microbiana.

El autoclave debe funcionar correctamente con el uso de agua destilada o bidestilada con la finalidad de que no contenga como el agua de grifo minerales disueltos como el calcio que puede formar depósitos en las tuberías y cámaras de la autoclave. (Garcia, 2020, p. 18).

La A.D.A. recomienda el uso de la autoclave para la esterilización del instrumental y de cualquier objeto, contaminado por fluidos biológicos, que resista las condiciones físicas de la esterilización por vapor. Los tiempos de esterilización en la autoclave varían según la temperatura seleccionada.

Para este método se utiliza principalmente el autoclave, el cual es un aparato constituido por una caldera, que se puede cerrar herméticamente con una tapa metálica y que presenta una resistencia eléctrica en su interior que calienta el agua y que en el interior de la caldera se desplace el aire por una válvula, dejando que se acumule posteriormente vapor saturado a presión, que alcanza temperaturas superiores a los 100°C sin que se produzca ebullición. (Guevara Naranjo, 2019, p. 18)

2.5.7.1.2 Esterilización por medio del calor seco

La esterilización por calor seco es un sistema que elimina microorganismos debido a la coagulación de las proteínas de los mismos, el calor seco ingresa lentamente en los materiales, por lo tanto, requieren largos periodos de exposición, usualmente se utilizan a 170°C durante 60 minutos o 150°C por 150 minutos. Existen dos tipos de estufas que frecuentemente se usan en este método: la estufa de convección por gravedad y la

estufa de convección mecánica, la destrucción de los microorganismos se produce debido a mecanismos de transferencia de energía y oxidación. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 81)

La ventaja principal de este tipo de esterilizador es que no corroe los instrumentales.

2.5.7.2 Métodos de esterilización químicos gaseosos

- Esterilización con óxido de etileno

2.5.7.2.1 Esterilización con óxido de etileno

El óxido de etileno (en inglés, ETO), éter 1-2 epoxi-etano, es un agente 93 alquilante. El proceso por el cual el óxido de etileno destruye los microorganismos es por alquilación: reemplazando el átomo de hidrógeno en una molécula del organismo con un grupo alquilo, evitando que la célula realice su metabolismo o se reproduzca. Su presentación es líquida y se volatiliza formando un compuesto gaseoso. El ETO puro es inflamable y explosivo. El gas de ETO es incoloro, más pesado que el aire, de olor etéreo, detectable entre 230 a 700 ppm. y soluble en agua y en la mayoría de solventes. Las características del ETO hacen que la esterilización de materiales sea posible en condiciones especiales y controladas. Sólo se considera efectiva, si se utilizan equipos que garanticen los parámetros necesarios para la esterilización tales como temperatura, humedad, tiempo de exposición, presión, y concentración del agente. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 93).

2.5.8 Métodos químicos

La esterilización por agentes químicos por inmersión hecha de forma manual será siempre el último método de elección. Estos procesos son difíciles de controlar, con una gran probabilidad de recontaminación durante el enjuague o el secado, y no permiten el almacenado posterior. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 91-92)

Dentro de los métodos químicos se encuentran el Glutaraldehído, el Peróxido de Hidrogeno, Formaldehido, ácido acético y los compuestos clorados.

2.5.9 Definición de desinfección

La desinfección es el proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los microorganismos de formas vegetativas en objetos inanimados, sin asegurar la eliminación de esporas bacterianas. La desinfección se utiliza remplazando la esterilización en los artículos semicríticos. (Corleto Alvarez, 2015, p. 22).

2.5.10 Métodos de desinfección

Según la OPS-OMS en el 2008 indicaron que la desinfección es uno de los procedimientos más antiguos en el medio hospitalario, fue utilizada en un primer momento para eliminar microorganismos del ambiente e higienizar las manos.

Según Acosta Gnass mencionado por Omar Guevara (Guevara Naranjo, 2019, p. 13-14)

Existen dos métodos de desinfección:

2.5.10.1 Métodos físicos

2.5.10.1.1 Pasteurización

Este método utilizado originalmente por el francés Louis Pasteur. Con este proceso se realiza la desinfección a alto nivel (DAN) y por el cual el agua es llevada a 77 ° C de temperatura durante aprox. 30 minutos. Y se destruye todos los microorganismos excepto las esporas bacterianas. En este método se utiliza el agua hirviendo a temperaturas muy altas para lograr la desinfección. Este método no se utiliza en el medio hospitalario ya que al paso del tiempo se fue desechando.

2.5.10.1.2 Desinfectantes de agua

Este equipo se utiliza para limpiar y desinfectar los objetos e instrumental que se utilizan para asistir al paciente en la sala de internación. Las desinfectadoras a chorro de agua se utilizan para vaciar, limpiar y desinfectar objetos utilizando un proceso que elimina el lavado manual y en algunos casos utilizando una cantidad mínima de germicidas químicos. Estos desinfectantes funcionan a temperaturas mayores de 90° C.

2.5.10.1.3 Radiación ultravioleta (UV)

En este método su acción se ejerce por desnaturalización de los ácidos nucleicos, pero su efectividad se ve influenciada por factores como la potencia de los tubos UV, presencia de materia orgánica, longitud de la onda, temperatura, tipo de microorganismos y la intensidad de UV que se ve afectada por la distancia y suciedad de los tubos. Hay que tener en cuenta que la radiación UV no desinfecta ni esteriliza el agua. Este provoca queratoconjuntivitis en pacientes y profesionales expuestos a la radiación.

2.5.11 Infección cruzada

La infección de tipo cruzada se define como transmisión de agentes infecciosos entre los pacientes y el personal de salud ya sea ese, por contacto directo o a través de fómites “microorganismos presentes en las superficies”.

En la cavidad oral existe una flora oral de base, que es raramente patógena, en la que se encuentran cocos Gram. (+) (anaerobios facultativos, staphylococcus aureus, s. epidermidis, streptococcus oralis, intermedius mutans, salivarius, etc.); cocos gram. (-) (neisseria, eubacterium); bacilos gram. (+) (actinomyces israeli, naeslundii, lactobacilos). (Ralon Carranza & Solares, 2006, p. 3).

“Además, existe una flora accidental, que es variable y generalmente patógena conformada por bacterias acidófilas (62%), streptococcus lactus, propionobacterium, y bacterias proteolíticas (38%), diphteroides, veillonella párvula entre otras”. (Ralon Carranza, 2006, p. 66).

2.5.12 Clasificación del material según su riesgo

Según la Universidad Andrés Bello (2017) El sistema de clasificación propuesto por el Dr. E. H. Spaulding divide los dispositivos médicos en categorías, en función del riesgo de infección relacionado con su uso. Hay tres categorías de dispositivos médicos y su nivel de desinfección asociado:

2.5.12.1 Material Crítico

Están destinados a ser introducidos en el torrente sanguíneo o en zonas habitualmente estériles, como tejidos blandos y hueso, y deben ser esterilizados después de cada uso. Entre

estos se incluyen fórceps, cinceles, limas para hueso, elevadores, etc. Corresponde al material quirúrgico cortopunzante, estos últimos deben esterilizarse de forma obligatoria, ya sea en pupinel o en autoclave. Estos corresponden a instrumentos quirúrgicos corto punzantes u otros que penetran en los tejidos blandos o duros de la cavidad bucal. Tenemos como ejemplo: instrumental de cirugía y traumatología, de operatoria, endodoncia, periodoncia y otros. Estos deben ser esterilizados entre cada uso.

2.5.12.2 Material Semicritico

Son aquellos materiales que entran en contacto con mucosas o piel intacta, pero no penetran en ellas ni en hueso. Deben esterilizarse después de cada uso. Incluyen espejo dental, condensadores de amalgama, turbina, micromotor, jeringa triple, etc. Estos instrumentos no penetran las mucosas, pero pueden estar en contacto con ellas o expuestas a la saliva, sangre u otros fluidos, como es el caso del instrumental de ortodoncia, prótesis, y otros. Estos instrumentales de preferencia deben esterilizarse entre cada uso. En la clínica odontológica, debido al costo-beneficio de la esterilización de algunos instrumentales, como, por ejemplo: las turbinas, deben ser sometidos al menos a un proceso de desinfección de nivel intermedio a través del uso de toallas desinfectantes entre pacientes.

2.5.12.3 Material no crítico

Son aquellos que entran en contacto con piel intacta pero no con mucosa. Debe utilizarse desinfectantes de nivel intermedio o bajo, debido a que estas superficies tienen bajo riesgo de transmitir infecciones los instrumentos podrán ser tratados entre pacientes con desinfectantes de nivel medio o bajo, o detergentes y lavado con agua dependiendo de la naturaleza de la superficie y del grado de contaminación. Ej. de material no crítico: sillón dental, lámpara de luz halógena, mangueras de jeringa triple, equipos de Rx y cabezas radiográficas.

“En general, sólo exige limpieza adecuada, secado y en algunas ocasiones desinfección de nivel intermedio o de bajo nivel. Como ejemplo podemos citar los esfingomanómetros, la ropa de cama, las incubadoras, los colchones y los muebles en general”. (Stempliuk, 2008, p. 55).

Al utilizar instrumental crítico existen dos opciones: utilizar material estéril de un solo uso o material reusable sometido a esterilización entre un paciente y otro. Para que la esterilización

sea eficaz es imprescindible que el material sea previamente lavado y empaquetado (para que tras la esterilización no se contamine).

2.5.13 Barreras de protección

2.5.13.1 Técnicas de Barrera

Según Barrancos Mooney las barreras de protección son técnicas que funcionan como obstáculos para impedir que los microorganismos invadan las mucosas y los tegumentos del profesional y comprenden:

- a) Inmunización.
- b) Vestimenta.
- c) Higiene.

2.5.13.1.1 Inmunización

Entre estas se incluyen a las diferentes vacunas que evitaren la instalación de enfermedades en las personas, entre estas tenemos a las inmunizaciones contra el virus de la hepatitis B, tétanos, difteria, sarampión, rubeola, influenza, etc.

2.5.13.1.2 Vestimenta

El uso de guardapolvo es elemental en el personal e salud, este debe poseer características especiales al tratarse de la atención dental, debe ser largo y con mangas largas, con puños ajustados y en lo posible llevar un cuello alto, cabe resaltar que el uso de este debe estar circunscrito a el consultorio dental y se lo debe cambiar diariamente, la utilización del pijama también es esencial en la consulta odontológica, ya que la vestimenta para atender a los pacientes solo debe utilizarse en el espacio laboral; turbante o gorro desechable, mascara facial, lentes de protección, también son parte fundamental de la vestimenta de los profesionales en el área y por ultimo no debemos olvidar la utilización de guantes y barbijo descartable para la atención dental de cada paciente.

2.5.13.1.3 Protección y medidas de higiene personal

- Recoger el cabello y colocar gorro por la producción de aerosoles contaminados.
- No utilizar joyas en las manos durante las horas de trabajo.
- Proceder al lavado de manos antes y después de cada procedimiento.
- No tocarse ninguna parte del cuerpo con los guantes puestos.
- Los guardapolvos o uniformes se cambiarán diariamente
- Mantener las uñas limpias, cortas que no sobrepasen la yema de los dedos y sin pintar ni contaminadas.
- Asistentes que tengan úlceras abiertas, dermatitis exudativas o lesiones similares, especialmente en las manos deben evitar el contacto con los pacientes hasta que se curen.
- Utilizar zapatos cerrados.

El lavado de manos debe ser minucioso y exhaustivo, aplicando los diferentes protocolos de lavado de manos ya sean estos, lavado quirúrgico y/o clínico.

Según Estrada, 2006, recomienda al personal odontológico debe lavarse las manos en toda circunstancia que a continuación sigue:

- Al llegar al consultorio dental.
- Antes y después de tratar a cada paciente.
- Antes de colocarse los guantes y después de quitárselos.
- Al tocar accidentalmente cualquier objeto que pudiera estar contaminado con sangre, saliva o secreciones.
- Antes y después de comer y después de usar el baño.
- Para el lavado de manos utilizará jabón líquido antimicrobiano con dispensador, o en su defecto, cuando las condiciones no lo permitan, gel alcoholado.

- El jabón a utilizar debe llenar los requisitos: antimicrobiano, protección dermatológica y biodegradable.
- Es imperativo considerar el antebrazo, la palma de las manos, el dorso, entre los dedos y alrededor de las uñas poniendo énfasis en los pliegues los cuales acumulan mayor cantidad de bacterias.
- Utilice un cepillo de manos para poder eliminar mayor porcentaje de bacterias.
- La mano dominante debe ser lavada con mayor énfasis.
- Enjuague con abundante agua para eliminar todo residuo de jabón, seque bien con papel toalla desechable o dispositivos automáticos de secado para evitar lesiones por hongos debido a la humedad o dermatitis ocasionada por residuos de jabón.
- El papel toalla debe tener buena absorción y al utilizarlo no debe desprender partículas.
- Al concluir el lavado de manos, utilizar papel toallas para cerrar la llave, si no cuenta con llave de cierre automático o cierre de pie o muslo.
- Se recomienda utilizar lociones hidratantes después del lavado de manos, para prevenir dermatitis o irritaciones. (Estrada, M, & David, 2006)

2.5.14 Manejo de desechos en el consultorio odontológico

Según Gonzales (2015) clasifica a los desechos en:

2.5.14.1 Desechos comunes (Tipo A)

Papel y otros, similar a los desechos domésticos.

2.5.14.2 Desechos potencialmente peligrosos (Tipo B)

Incluye gasas, algodones, baja lenguas, materiales desechables (vasos, baberos, campos, etc.) entre otros.

2.5.14.3 Desechos infecciosos (Tipo C)

Incluye materiales provenientes de pacientes infectados por tuberculosis, hepatitis o VIH, tales como agujas y jeringas, entre otros.

2.5.14.4 Desechos orgánicos y/o biológicos (Tipo D)

Los provenientes directamente de los pacientes, durante actividades de diagnóstico, quirúrgicas, biopsias; esto incluye dientes extraídos, tejido pulpar, entre otros.

2.5.14.5 Desechos especiales (Tipo E)

Residuos farmacéuticos o químicos, residuos de mercurio, placas radiográficas, líquidos de revelado. (González, 2015).

2.5.15 Clasificación y organización del área de esterilización

Según el Manual de desinfección y esterilización (1995), teniendo como primer concepto el de la transmisión de las infecciones intrahospitalarias, los espacios deberán ser lo más amplios, cómodos e iluminados posibles. Con flujos unidireccionales (de lo contaminado a lo limpio y no a la inversa) pues el proceso de esterilización es lineal. Comienza en la ventanilla de recibo y termina en la ventanilla de despacho. Por tanto, estas ventanillas deben estar alejadas una de la otra. La Central de Esterilización consta de tres zonas perfectamente definidas donde se realizan actividades específicas:

- Un área roja o zona contaminada (o zona sucia).
- Un área azul o zona limpia.
- Un área verde o zona restringida.

Debe existir una separación total entre el área roja y el área azul y cada zona debe disponer de un intercomunicador con el exterior para evitar el tránsito inoportuno. El personal que labora en el área roja, no debe tener acceso directo al área verde. Cuando este sea necesario deberá hacerlo a través del vestidor. La zona de vestuarios y servicios debe estar instalada fuera del área azul, llevándose a cabo la entrada y salida del personal por un pasadizo de dirección única.

2.5.15.1 Área roja

Llamada también zona sucia o contaminada. En esta zona se realizan las actividades de recepción, clasificación, descontaminación y lavado del material sucio.

2.5.15.2 Área azul

Llamada también zona limpia. En esta zona se realizan actividades de recepción, preparación, embalaje y carga en los distintos esterilizadores del material limpio.

2.5.15.3 Área verde

Llamada también zona restringida o zona estéril. En ella se realizan actividades de descarga, almacenamiento, distribución y despacho del material esterilizado a través de una ventanilla para el mismo fin. Deberá contar con facilidades para el lavado de manos, vestuario del personal, inyección y extracción de aire con recambios y filtros de aire de alta eficiencia, manteniendo la temperatura ambiental entre 18^o C y 20^o C. (Ventilación mecánica). Esta zona, particularmente debe constituir un local cerrado por muros, con los pisos y las paredes revestidos en material lavable, lisos y evitando en lo posible ranuras o juntas. Las esterilizadoras o autoclaves serán empotradas en una de sus paredes mostrando solamente las puertas de carga y controles. El área de instalación de las autoclaves debe ser permanentemente accesible al personal de mantenimiento y bien ventilado para contrarrestar las altas temperaturas. (Manual de esterilización y desinfección hospitalaria, 1995).

2.5.16 Localización de la central de esterilización y de los equipos

La central de esterilización debe de ubicarse en inmediaciones de la clínica y/o quirófano, sus paredes deben ser lavables de con todas las áreas mínimas que debe tener un lugar de tal importancia, los autoclaves deben situarse en áreas de buen soporte y con el suficiente espacio de la pared.

El mejor sistema de servicio de esterilización de instrumental y equipo biomédico es el de esterilización centralizada. Este debe proporcionar un espacio físico para la esterilización, cumpliendo con el acondicionamiento, proceso, control y distribución para proveer un insumo seguro para ser usado con el paciente. (Guevara Naranjo, 2019, p.28)

2.5.16.1 Requerimientos técnicos necesarios a considerarse

Según lo que indica el Manual de esterilización para centros de salud de la Organización Panamericana de Salud (2008), recomienda lo siguiente:

Acometida eléctrica, dimensionada de acuerdo a los consumos de los equipos existentes en el área. Típicas demandas de energía 21 kw, 38 kw, 48 kw y superiores para que funcione el generador a vapor.

Acometida de agua. Dimensionada a los consumos de equipo en volumen y presión. Mientras más grande el equipo, mayor consumo. El agua que consume el autoclave debe haber recibido los tratamientos requeridos para eliminar los sólidos en suspensión, que puedan afectar negativamente el funcionamiento de la electroválvula y también de los dispositivos hidráulicos.

Aire comprimido, algunos esterilizadores requieren aire comprimido, pues sus controles son comandados mediante presión neumática.

Acometida de vapor, sí el autoclave no dispone de su propio generador de vapor, debe ser alimentado desde el sistema generador de vapor de la institución, la instalación de suministro debe cumplir con requisitos como válvula de corte, filtro, nanómetro e instalación.

“El área de instalación de las autoclaves debe ser permanentemente accesible al personal de mantenimiento y bien ventilado para contrarrestar las altas temperaturas”.
(Manual de desinfección y monitorización de esterilización hospitalaria, s/f, p. 77-78).

2.5.16.2 Factores que interviene en el proceso de la esterilización

Según lo que refiere Corleto (2015) p.31 Los factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización son:

Número de microorganismos

Materia orgánica

Tiempo

Temperatura

Humedad relativa

Estandarización de la carga

2.5.17 Limpieza del material previa a la esterilización

El proceso de limpieza se define como la aplicación de un procedimiento físico-químico encaminado a eliminar la suciedad y otros materiales ajenos al objeto. La limpieza previa de un objeto es una práctica indispensable para garantizar la efectividad de un proceso de desinfección o esterilización. El agua y los detergentes usados en la limpieza deben reunir unas características determinadas. (Bitacora, 2021, p. s.n.)

2.5.17.1 Agua

Es importante verificar la calidad del agua para conseguir la máxima eficacia del detergente. Un agua dura puede disminuir su efectividad. Para evitar la corrosión del instrumental quirúrgico se recomienda la utilización de agua desmineralizada durante el proceso de limpieza o, como mínimo, en el último aclarado. Nunca debe utilizarse suero fisiológico para limpiar y/o aclarar el instrumental porque puede producir corrosión. Es también importante controlar la temperatura del agua, que no ha de ser excesivamente elevada (entre 20°C y 45°C); temperaturas altas favorecen la coagulación de la albúmina y dificultan su eliminación. (Bitacora, 2021, p. s.n.)

2.5.17.2 Detergente

Los detergentes neutros (pH 7) están indicados para la limpieza de instrumental quirúrgico delicado, pero son menos eficaces para la eliminación de sustancias orgánicas. Algunos sistemas automatizados de lavado de instrumental utilizan detergentes ligeramente alcalinos (pH de 8 a 11) que se neutralizan posteriormente en el aclarado. Se ha demostrado que los detergentes enzimáticos son más efectivos que los detergentes alcalinos para la limpieza del material de difícil acceso. Su eficacia está relacionada con el hecho de contener endopeptidasas, enzimas que hidrolizan los enlaces de la molécula proteica y facilitan así la eliminación de contaminantes de base proteica como sangre y secreciones. Cuando se utilice un detergente en polvo hay que

tener la precaución de disolverlo previamente, ya que podría obstruir canales o iniciar un proceso de corrosión si alguna partícula quedase incrustada en alguna ranura del instrumental. Deben evitarse los detergentes espumantes porque dificultan el contacto del detergente con el objeto. Los detergentes deben diluirse correctamente según las indicaciones de cada fabricante. (Bitacora, 2021, p. s.n.).

2.5.18 Control o indicadores de los procesos de esterilización

“Los indicadores de los procesos de esterilización son equipos o reactivos que permiten certificar que el proceso de esterilización se efectuó en forma apropiada.” (Kehr, 2009).

El proceso de esterilización es complejo y sólo respetando estrictamente las condiciones de cada una de las etapas involucradas, podemos hablar de un grado de confiabilidad en el material procesado. La esterilidad no puede asegurarse sólo por las pruebas, sino que se consigue a través de un sistema de control total de proceso. (Corleto Alvarez, 2015, p. 43)

2.5.19 Tipos de indicadores

Según Acosta y Miller CH. mencionado por Lorena Villa cualquier método para esterilizar el instrumental médico y odontológico puede llegar a tener errores o fallas por lo cual es por importante, monitorear el estado físico y mecánico del esterilizador, medir y registrar la temperatura, tiempo y presión en cada ciclo para poder tener un buen control de infecciones y a su vez un buen control de calidad en los ciclos de esterilización debe ser tomado muy en cuenta y llevado a cabo con lo que conocemos como indicadores, existen diferentes tipos de indicadores; físicos, químicos y biológicos.

2.5.19.1 Indicador físico

Según el Manual de esterilización de centros de salud (2008) los indicadores físicos, son elementos de medida incorporados al esterilizador, tales como termómetros, manómetros de presión (barómetros), cronómetros, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro de parámetros, entre otros.

- Permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos para el proceso. En la actualidad muchos equipos tienen un microprocesador que imprime las características del proceso en todas sus etapas, sin embargo, estos monitores pueden presentar errores o no reflejar lo que ocurre realmente con el proceso.
- Esto es especialmente cierto debido a la existencia de otros factores que afectan la esterilización, como son el tamaño de la carga y la presencia de materia orgánica no detectados por los monitores físicos.
- Los monitores físicos son de gran utilidad, pero no suficientes como indicadores de esterilización. Además, deben ser calibrados periódicamente para garantizar la información que proporcionan

2.5.19.2 Indicadores químicos

Estos indicadores se encuentran en forma de tiras de celulosa o cinta adhesiva, que cambian de color luego de ser expuestas a un ambiente de esterilización adecuado, estas solo se utilizan para poder diferenciar los paquetes que ya pasaron por el proceso de esterilización.

Esto se da porque el reactivo químico impregnado en estas tiras es sensible a ciertas temperaturas, si no existe un cambio de color en el indicador quiere decir que el ambiente de esterilización no fue ni es el adecuado (inadecuada temperatura o presión), es importante recalcar que estos indicadores son auxiliares para los indicadores biológicos, es decir no los pueden reemplazar, ya que estos no pueden medir la muerte microbiana del proceso de esterilización. (Villa Garcia, 2020, p. 18).

Existen varios tipos de indicadores químicos de esterilización, a continuación, detallamos la Clasificación de los indicadores químicos (ISO 11140-1) según, (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 116-117).

2.5.19.2.1 Tipo I. Cinta adhesiva – Clase I

- Son cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica que cambia de color cuando es expuesta a una temperatura determinada.

- Tienen como finalidad demostrar que el artículo fue expuesto al proceso de esterilización y distinguir entre artículos procesados y no procesados.
- Estos dispositivos están basados en reacciones químicas y son sensibles a los parámetros de los diferentes métodos de esterilización (por vapor saturado, temperatura y tiempo).
- Se presentan en forma de tiras de papel impresos con tinta y otros reactivos no tóxicos que cambian de color cuando se cumplen los requisitos establecidos para el proceso.
- Es importante recalcar que dichos productos viran si se cumple un elemento clave como, por ejemplo, la temperatura, y no necesariamente los tres elementos mencionados a la vez.
- Los controles externos, indican que el proceso ha sido sometido al control de esterilización, sin que lleve implícito la eficacia del mismo. Estos controles se presentan como cintas adhesivas.
- Los indicadores químicos son diferentes de acuerdo al proceso utilizado (calor seco, calor húmedo o gas) y se deben seleccionar de acuerdo a los parámetros que se requieren medir.

2.5.19.2.2 Tipo II. Test de Bowie & Dick – Clase II o Indicador de pruebas específicas

Este es un método que sirve para evaluar la eficiencia del sistema de vacío de la autoclave de pre-vacío, tiene como objetivo es demostrar la ausencia de gases o aire en la cámara de esterilización que pudieran interferir en la uniforme y rápida penetración del vapor en el interior de la carga procesada.

2.5.19.2.3 Tipo III. Indicador de parámetro simple – Clase III

Es un indicador de parámetro único. En este caso, sólo nos indica que el paquete estuvo expuesto a una determinada temperatura, según la Asociación para el Avance en Instrumentación Médica (AAMI, 1994).

Se realiza para la verificación de la temperatura durante el proceso de esterilización. Es importante mencionar que, en la actualidad, ya existen nuevos indicadores y estos están entrando en desuso en nuestro medio.

2.5.19.2.4 Tipo IV. Indicador multiparamétrico – Clase IV

Son controles internos se colocan en el interior de los paquetes, siendo su principal ventaja proporcionar información inmediata de los resultados, aunque no constituyan a ciencia cierta prueba de esterilidad. Es un tipo de indicador de múltiples parámetros mínimos (tiempo y temperatura) del proceso de esterilización.

Consiste en una tira de papel impregnado con tinta termocrómica, que cambia de color cuando ha sido expuesta a las condiciones mínimas necesarias del método.

2.5.19.2.5 Tipo V. Indicador integrador – Clase V

Es un indicador designado para reaccionar ante todos los parámetros críticos del proceso de esterilización en autoclave como: temperatura, calor del vapor, tiempo; este es un tipo de indicador que es más preciso y se utilizan dentro de los paquetes en función de indicador interno.

2.5.19.2.6 Tipo VI. Simuladores – Indicadores de verificación de ciclos Clase VI

Este fue diseñado para reaccionar a todos los parámetros críticos dentro de un lapso de ciclos de esterilización específicos, funcionan cuando el 95% del ciclo específico a finalizado.

Son conocidos también como indicadores de simulación designados para reaccionar a todos los parámetros críticos, dentro de un intervalo específico de ciclos de esterilización también específicos.

Su desempeño y lectura es similar a la de los indicadores de tipo integrador, Clase V. Indicador específico (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008 , p. 118).

2.5.19.3 Indicadores biológicos

“Los controles biológicos son en la actualidad el único medio disponible para confirmar la esterilización de un artículo o para determinar la efectividad del proceso esterilización”. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 119)

Según lo que indica el Manual de Esterilización en Servicios de Salud de la OPS (2008) mencionamos algunos lineamientos generales en relación con los indicadores biológicos y a su utilización de estos:

Periodicidad de uso:

- Calor húmedo: uno por semana.
- Óxido de etileno: uno en cada carga.
- Vapor-Formaldehído: uno en cada carga.
- Gas plasma peróxido de hidrógeno: uno en cada carga.
- Calor seco: uno por semana o de acuerdo a la periodicidad de su uso.

Además:

- Toda vez que el equipo haya sido reparado
- Cada vez que el equipo se utilice para la esterilización de prótesis o implantes.

Cada indicador biológico debe especificar:

- Cantidad de esporas
- N° de lote
- Fecha de vencimiento
- Valor D

Como indica Villa Lorena (2020) ciertos microorganismos de alta resistencia tienen la capacidad de formar una estructura con características diferentes a su célula origen, se denominan endosporas bacterianas. Estas poseen ciertas propiedades como:

1. Hipometabolía esto quiere decir que casi no presentan metabolismo.
2. Dormancia, que pueden permanecer años en reposo.

3. Alta resistencia al calor que se atribuye al bajo contenido de agua.
4. Alto grado de deshidratación, resistencia a los rayos UV, resistencia a agentes químicos (antisépticos). (Villa Garcia, 2020, p. 18-19).

Por las características de las endosporas es por ello que los indicadores biológicos siguen siendo el nivel más alto de verificación de equipos de esterilización que pueda utilizarse, si no sobrevive ninguna espora, se tiene la certeza de que también se han eliminado los demás organismos infecciosos dentro del esterilizador y por lo cual es prueba del éxito de la esterilización, si la esterilización no se llevó a cabo como es debido los microorganismos que sobrevivan al colocarse caldo de cultivo volverán a una forma vegetativa y se reproducirán volviendo el caldo turbio y por lo tanto dando como resultado un positivo, marcando con esto que el esterilizador debe ser revisado, puesto en reparación o desechada si después de un segundo ciclo de verificación posterior al chequeo sigue saliendo un resultado positivo. (Villa Garcia, 2020, p. 19-20)

Según Villa Lorena (como se citó en Cuny E, 2010) existen tres generaciones de indicadores biológicos (p.20):

2.5.19.3.1 La primera generación o convencional

Son las tiras de papel con esporas desecadas, que después de ser expuestas al ciclo de esterilización, se inoculan y se incuban; pasado un periodo de 2 a 7 días se realiza un análisis de verificación de la presencia o ausencia de un crecimiento bacteriano.

2.5.19.3.2 La segunda generación

Se refiere a tiras de papel también impregnadas con esporas desecadas, que se almacena en un tubo plástico que se adiciona con una ampolla de vidrio que contiene caldo de cultivo específico de microorganismos, su tiempo de respuesta son de máximo 48 horas.

2.5.19.3.3 La tercera generación

Tiene como ventaja que su tiempo de respuesta es corto es decir no mayor a 3 horas y funcionan por el método de fluorescencia, es decir cuando el medio de cultivo incrementa el

sustrato que contiene un producto fluorescente se vuelve fácilmente detectable cuando esta es expuesta a luz UV.

2.5.20 Estándares de esterilización según la Organización Mundial de salud, Organización Panamericana de Salud y Normas ISO

El control nos es útil para verificar el cumplimiento de lo planificado según las normas del servicio. Cada paso se debe de encontrar registrado. Para un adecuado control de esterilización para ello es importante conocer:

- La manera de trabajo de los equipos de esterilización.
- Estado del equipo de esterilización.
- Las posibles fallas.

Un sistema de control adecuado tiene que cumplir con ciertos objetivos:

- La identificación de cada Material.
- Usar un control o indicador químico donde nos indique que el proceso fue realizado.
- La zona de trabajo debe ser estable.
- Realizar el mantenimiento adecuado del equipo previniendo fallas.

Clasificación de los indicadores químicos (ISO 11140-1)

Tipo de indicador:

- Clase I: Indicadores de proceso. Diferencia entre unidades procesadas y no procesadas. Con legislación aplicable ISO 11140-1:2009
- Clase II: Indicador de pruebas específicas. Test de Bowie-Dick. Con legislación aplicable ISO 11140-1:2014 e ISO 11140-3:2007.
- Clase III: Indicadores de parámetros. Como ser la temperatura.

- Clase IV: Indicadores de múltiples parámetros. Con legislación aplicable Fabricado bajo estándares internacionales: ISO 11140, ISO 11138, ISO 11607, EN 868. Certificados con ISO 9001:2015, ISO 13485:2016, GMP (Buenas Prácticas de Manufactura).
- Clase V: Indicadores integradores el cual es ajustado a la respuesta de los indicadores biológicos.
- Clase VI: Indicadores y emuladores los cuales responden a todos los parámetros críticos y es ajustado a los de un ciclo conocido.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

El proyecto de investigación “Control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021 tiene un enfoque de tipo mixto es **cuantitativo**.

Según exista o no manipulación en el estudio: el Proyecto de Investigación es un **estudio de tipo observacional** donde no hay manipulación de las variables, el investigador solo observa y registra los fenómenos de la realidad sin intervenir en ellos.

3.2 Diseño de la Investigación

Según los objetivos básicos de la investigación el Proyecto de Investigación tiene carácter **Descriptivo** porque describe las características generales de la distribución del problema.

Según la orientación del proceso el estudio es de carácter **Prospectivo**, ya que este se inicia en un punto temporal y de allí se empiezan a recoger los datos a medida que ocurren, dichos datos se recogerán de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

Según la orientación del estudio en el tiempo el Proyecto es un tipo de **estudio de corte transversal**, porque permiten observar un proceso solo en un momento dado, el proyecto de investigación se ejecutará en el tercer trimestre de la Gestión 2021.

3.3 Variables de la Investigación

3.3.1 Variable Dependiente

En el proyecto de investigación estudio la variable Dependiente será:

- Control de la esterilización

3.3.2 Variable Independiente

La variable independiente es:

- Uso de Indicadores químicos de esterilización
- Cultivo microbiológico

3.3.3 Operacionalización de variables

Tabla 1. *Matriz de Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CLASIFICACIÓN	INDICADOR	ESCALAS DE MEDICIÓN
Control de esterilización	Son todos aquellos productos, accesorios u objetos que ayudan a verificar un proceso de esterilización ya sea testificando el paso de este por una temperatura o presión determinada, etc.	Control de esterilización por Calor Seco (Pupinel)				
		Control de esterilización por Calor Húmedo (Autoclave)	Control Autoclave de 21 litros	Cualitativa Nominal	Control Autoclave N° 1	1 Control adecuado 2 Control no adecuado
			Control Autoclave de 65 litros		Control Autoclave N°2	
Control Autoclave N°3						
Indicadores de esterilización	Los indicadores de la esterilización son equipos o reactivos que permiten certificar que el proceso de esterilización se efectuó en forma apropiada. Mediante la	Indicadores Físicos	Manómetro Termómetro Temporizador	Cuantitativo discreta		
		Indicadores Químicos Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV Tipo V Tipo VI	Tipo I (test externo) - Control de procesos de esterilización por vapor		Tipo I Externo (Indicador de Proceso)	1 Viraje Positivo (material procesado) 100% 2 Viraje Negativo (material no procesado) 0%

	observación. (Kehr, 2009)		Tipo II (Test específico de Bowie & Dick) variable - Evacuación de aire y penetración de vapor en autoclaves	Tipo II (test específico Hoja de Bowie & Dick)	1 Viraje positivo (Eficiente Evacuación de aire y penetración de vapor en el autoclave) 100% 2 Viraje Negativo - Falla (Ineficiente Evacuación de aire y penetración de vapor en el autoclave) 0%
			Tipo IV (test Interno) Multivariable Tiempo y Temperatura	Tipo IV (test Interno) Multivariable -Tiempo - Temperatura	1 Viraje positivo (Adecuado tiempo y temperatura al interior de las cajas de esterilización) 100% 2 Viraje negativo (Inadecuado tiempo y temperatura al interior de las cajas de esterilización) 0%
		Indicadores Biológicos primera generación Segunda generación			

		tercera generación				
Cultivo microbiológico	El cultivo microbiológico, es una herramienta de investigación bien establecida en biología molecular para el cultivo de bacterias y levaduras.	Cultivo bacteriano	Identificación bacteriana (muestra) - En instrumental odontológico No estéril - En instrumental Odontológico estéril	Cualitativa Nominal	Muestra N°1	1 No hay desarrollo bacteriano 2 Hay desarrollo bacteriano
					Muestra N°2	
			Muestra N°3			
			Muestra N°4			
			Muestra N°5			
			Muestra N°6			
		Cultivo fúngico				

Fuente: Elaboración propia Proyecto de Investigación “Control de Esterilización del Instrumental Odontológico mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021”

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de estudio es **finita, accesible** y corresponde a las cajas con instrumental y/o material odontológico de los usuarios que dejan en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto. La población es de 238 y corresponde a los usuarios que cursan rote clínico que dejan su material y/o instrumental odontológico en cajas de esterilización.

Tabla 2. *Población y Muestra de Estudio*

Estratos de Usuarios	N	n
Endodoncia	20	12
Operatoria	17	11

Periodoncia	22	14
Cirugía Bucal	20	12
Odontopediatría	20	12
Prótesis removible	47	29
Prótesis fija	50	31
Integral niños	20	12
Integral adultos	22	14
TOTAL	238	147

Fuente: Elaboración propia Proyecto de Investigación “Control de Esterilización del Instrumental Odontológico mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021”

3.4.2 Muestra

El muestreo es de tipo **probabilístico, estratificado** donde primero se ordena a la población por estratos (rotas clínicas), luego se elige la muestra de estos grupos al azar y se coloca e introduce indicadores químicos tipo I externos y tipo IV internos en las cajas de esterilización las cuales dejan en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, la muestra es de 147 cajas y/o paquetes de esterilización (mediana y pequeña), cada caja de esterilización tiene aproximadamente entre 1 a 20 instrumentales odontológicos .

Tabla 3. *Muestreo de Tipo Probabilístico, Estratificado*

N = Tamaño de la población o marco muestral	N =	238
α = Error tipo I (máximo error tipo I)	α =	0,050
$1-\alpha/2$ = Nivel de confianza	$1-\alpha/2$ =	0,975
$Z_{(1-\alpha/2)}$ = Z de $1-\alpha/2$ o valor tipificado	$Z_{(1-\alpha/2)}$ =	1,960
p = Prevalencia de la enfermedad	p =	0,500
q = Complemento de p	q =	0,500
d = Precisión	d	0,050
TAMAÑO DE LA MUESTRA	n =	147

Fuente: Elaboración propia Proyecto de Investigación “Control de Esterilización del Instrumental Odontológico mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021”

3.5 Ambiente de la Investigación

El Proyecto de Investigación se llevará a cabo en los ambientes de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

3.6 Técnicas e Instrumentos

Tabla 4. *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos*

Variable	Recolección	Técnica
Indicadores químicos de esterilización “Específico” Tipo II Test de Bowie & Dick para autoclave	Testeo de los Autoclaves funcionales de la Central de Esterilización: - Autoclave N°1 (21 litros) Fecha: 10/09/2021 (1er test) Falla Fecha: 01/10/2021 (2do test) Falla - Autoclave N°2 (65 litros) Fecha: 10/09/2021 (1er test) Viraje Positivo - Autoclave N°3 (65 litros) Fecha: 10/09/2021 (1er test) Viraje Positivo	Se procedió a testear los autoclaves con el test químico específico de Bowie & Dick Tipo II (Hoja) Se colocó el test en autoclaves sin carga en la parte anteroinferior de la cámara encima de la primera bandeja. Se procede con el ciclo correspondiente en cada autoclave: Temperatura 134°C Presión de Vapor: 190-196 Kgf Tiempo: 3,5 minutos
Indicadores químicos de esterilización (Externos Tipo I)	Se colocaron indicadores químicos externos de “Proceso” Tipo I en las muestras de estudio “cajas y/o paquetes de esterilización” Se realizó la recolección de datos en dos tiempos:	Se colocaron indicadores químicos de esterilización Tipo I en las muestras de estudio y posteriormente se sometió al ciclo esterilización correspondiente en los autoclaves: AUTOCLAVE N°1

	<p>1er tiempo (del 13/09/2021 al 16/09/2021)</p> <p>2do tiempo (del 11/10/2021 al 15/10/2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura en °C: 134°C - Presión de vapor medido en Kilopascales (Kgf): 190-196 Kgf - Tiempo: 30 minutos - Tiempo de secado: 10 minutos - Tiempo de despresurizado: 2 minutos <p>AUTOCLAVE N°2 y N°3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura en °C: 134°C - Presión de vapor medido en Kilopascales (Kgf): 190-196Kgf - Tiempo: 30 minutos - Tiempo de secado: 15 minutos - Tiempo de despresurizado: 2 minutos.
Indicadores químicos de esterilización (Internos Tipo IV)	<p>Se colocaron indicadores químicos internos "Multiparámetro" Tipo IV en las muestras de estudio "cajas y/o paquetes de esterilización"</p> <p>Se realizó la recolección de datos en dos tiempos:</p> <p>1er tiempo (del 13/09/2021 al 16/09/2021)</p> <p>2do tiempo (del 11/10/2021 al 15/10/2021)</p>	<p>Se colocaron indicadores químicos de esterilización Tipo IV en las muestras de estudio y posteriormente se sometió al ciclo esterilización correspondiente en los autoclaves:</p> <p>AUTOCLAVE N°1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatura en °C: 134°C - Presión de vapor medido en Kilopascales (Kgf): 190-196 Kgf - Tiempo: 30 minutos - Tiempo de secado: 10 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de despresurizado: 2 minutos AUTOCLAVE N°2 y N°3 - Temperatura en °C: 134°C - Presión de vapor medido en Kilopascales (Kgf): 190-196Kgf - Tiempo: 30 minutos - Tiempo de secado: 15 minutos - Tiempo de despresurizado: 2 minutos.
Cultivo microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)	<p>Prevía recolección de instrumental odontológico (muestra) se tomó en cuenta todas las recomendaciones y parámetros de recolección que dio el personal de SELADIS y se recabo las muestras de forma individual en sobres separados donde se depositaron, sellaron y etiquetaron para su posterior llevado a SELADIS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra Lima K Endodoncia - Muestra Cuchareta de dentina - Muestra Sindesmotomo - Muestra Elevador recto - Muestra Espejo bucal - Muestra Explorador de conducto 	<p>Se realizo control microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud "SELADIS" de las muestras de instrumental Odontológico mediante cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - En instrumental odontológico NO Estéril (25/08/2021)
Cultivo microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e	Prevía recolección de instrumental odontológico (muestra) se tomaron en cuenta todas las	Se realizo control microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en

Investigación en Salud (SELADIS)	<p>recomendaciones y parámetros de recolección que dio el personal de SELADIS y se recabaron las muestras de forma individual en sobres separados donde se depositaron, sellaron y etiquetaron para su posterior llevado a SELADIS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muestra Lima K Endodoncia (Esterilizado en autoclave N°1) - Muestra Cuchareta de dentina (Esterilizado en autoclave N°1) - Muestra Sindesmotomo (Esterilizado en autoclave N°1) - Muestra Elevador recto (Esterilizado en autoclave N°2) - Muestra Espejo bucal (Esterilizado en autoclave N°2) - Muestra Explorador de conducto (Esterilizado en autoclave N°3) 	<p>Salud "SELADIS" de las muestras de instrumental Odontológico estéril mediante cultivo</p> <p>- En instrumental Odontológico Estéril (01/10/2021)</p>
----------------------------------	---	---

Fuente: Elaboración propia Proyecto de Investigación "Control de Esterilización del Instrumental Odontológico mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021"

3.7 Procedimiento de la Investigación

Paso 1

En primera instancia se procedió a recabar información acerca del tema, posteriormente a elaborar el planteamiento del problema, los objetivos, el marco teórico y metodológico del mismo

Paso 2

Posteriormente se realizó las correspondientes cotizaciones de los indicadores químicos y biológicos, luego se adquirió indicadores químicos que tengan las mejores cualidades y especificaciones del producto del medio de acuerdo a la accesibilidad en el mercado.

Paso 3

De manera simultánea se llevó una muestra de 6 instrumentales odontológicos No esterilizados de los usuarios al Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) para el correspondiente estudio de cultivo de ambiente y control microbiológico del instrumental.

Paso 4

Se adquirió indicadores químicos de esterilización Tipo I, Tipo II y Tipo IV.

Paso 5

Se socializo el proyecto de investigación con los usuarios para realizar el correspondiente testeo a las cajas y/o paquetes con instrumental odontológico a esterilizar, en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

Paso 6

Se procedió a recolectar datos.

Se testearon los autoclaves N°1, N°2 y N°3 con indicadores específicos tipo II o test de Bowie & Dick para evaluar la evacuación del aire y penetración de vapor.

Se colocaron indicadores químicos esterilización de proceso tipo I externo y tipo IV multiparámetro interno en las cajas de esterilización. Al mismo tiempo se procede a leer los resultados de dichas pruebas.

Paso 7

Se procedió a llevar una muestra de 6 instrumentales odontológicos procesados en la Central de esterilización en los autoclaves N°1, N°2 y N°3 al Instituto de Servicios de Laboratorio de

Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) para el correspondiente cultivo de ambiente y control microbiológico del instrumental.

CAPITULO IV

4. DIAGNOSTICO PREVIO DE LA CENTRAL DE ESTERILIZACION DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO

La Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto presta servicios de atención odontológica a la población alteña desde hace ya 21 años aproximadamente desde su creación, cumpliendo así su labor social al servicio de la comunidad, por año se atienden aproximadamente 22.601 prestaciones odontológicas; en las gestiones 2020 y parte de la 2021 producto de la pandemia mundial COVID-19 se vio la necesidad de cerrar las puertas de la Clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto y se retomaron nuevamente las actividades de atención desde el 09 de agosto de la presente gestión.

La Clínica Odontológica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, posee 3 ambientes o clínicas que se encuentran al servicio de la población en la Ciudad de El Alto.

Tabla 5. *Disposición de las Clínicas Odontológicas y Sillones dentales de la Carrera de Odontología U.P.E.A.*

Clínica odontológica	Sillones dentales para la atención de pacientes diferentes especialidades	Ubicación
Clínica 1	31	Planta baja Carrera de Odontología
Clínica 2	20	Primer piso
Clínica 3	22	Primer piso
Quirófano	1	Segundo piso

Fuente: Datos propios de la Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto

La Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, posee 6 autoclaves de 21 y 65 litros correspondientemente, distribuidos en las salas de esterilización ubicadas tanto en planta baja 4 unidades (tres de 65 litros y una de 21 litros), cabe recalcar que 3 de estas se encuentran en funcionamiento y 1 se encuentra en mantenimiento; en el segundo piso en el área de quirófano se encuentran 2 unidades (de 21 y 65 litros respectivamente) no se tuvo acceso a estas últimas ya se encuentran en los nuevos

ambientes y recién se habilitarán dichos predios de la Central de Esterilización de quirófano, al momento aún no se encuentran en uso.

Dicha central de esterilización se encarga de realizar recepción, esterilización y devolución de todo el instrumental odontológico de los usuarios para el servicio odontológico a la población en general, se detalla en la siguiente tabla los horarios de esterilización del instrumental de las distintas especialidades odontológicas de la Carrera de Odontología, véase anexo 3 tabla N°21.

Los autoclaves con los que cuenta la central de esterilización tienen capacidad de 65 y 21 litros correspondientemente y presentan las siguientes características como se detalla en las fichas técnicas de los respectivos autoclaves, véase anexo 3 tablas N° 16 y 17.

La Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, cumple las funciones de esterilización de los instrumentales odontológicos de los usuarios, con los que se presta servicios en la consulta dental de forma cotidiana a la población beneficiaria en la Clínica Odontológica. A continuación, se detalla los datos de la Central de Esterilización del mes de agosto de la presente gestión.

Tabla 6. Datos de Numero de Cajas sometidas a Esterilización de los Usuarios mes agosto 2021

N° de días hábiles de recepción en la Central de esterilización	N° de usuarios que dejaron instrumental (mes agosto)	Promedio de usuarios por día	N° de paquetes y/o cajas que dejaron los usuarios (mes agosto)	Promedio de cajas y/o paquetes por usuario
17	1179	69,35	1553	1,32

Fuente: Datos de la Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A. (Datos cuaderno de registro Mes agosto 2021)

A continuación, se detalla las principales características en cuanto a infraestructura, capacidad técnica y funcionalidad de la Central de Esterilización.

4.1 Área física, infraestructura y recurso humano de la Central de Esterilización

La Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, se encuentra ubicada en la planta baja en instalaciones contiguas a la clínica odontológica N°1, consta de 2 ambientes de aproximadamente 4x4 y 5x5 metros respectivamente, en uno de ellos se realiza la recepción del instrumental odontológico de los usuarios, este consta de un mesón de material lavable de 2 metros; en el otro ambiente se encuentran los equipos: autoclaves, destiladoras, estantes metálicos sin cubierta; en este ambiente se realiza la esterilización y almacenamiento de los instrumentales odontológicos. Estas instalaciones poseen mesones de laboratorio, piso y mitad de la pared de material lavable, también posee un lavamanos, posee iluminación natural de un espacio que corresponde a la ventana en la parte superior de la pared, no posee ventilación natural ni artificial. También cabe recalcar que no se posee sistema de drenaje del agua utilizada por los autoclaves, por tanto se recolecta las aguas residuales de estos en bidones plásticos.

El recurso humano con el que cuenta la Central de Esterilización consta de 2 profesionales en Enfermería a nivel Licenciatura que realizan su labor en dos turnos, uno destinado para la atención del turno mañana de 8:00 a 14:00 horas y el otro para la atención del turno tarde y noche de 14:00 a 20:00 horas.

4.2 Equipo de protección personal

El personal que trabaja en la Central de Esterilización posee una indumentaria de trabajo que consta de: pijama, gorro, botas quirúrgicas, barbijo, para la atención en la jornada laboral.

4.3 Limpieza del instrumental odontológico

Después de la atención odontológica del paciente por parte de los usuarios, estos últimos proceden a:

4.3.1 Lavado del Instrumental

Los usuarios lavan su instrumental de manera personal utilizando los lavamanos de las clínicas odontológicas, con piletas abiertas, utilizan jabón líquido y detergente común en polvo.

4.3.2 Secado del instrumental

Los usuarios utilizan toallas de tela para el secado del instrumental.

4.4 Desinfección

Después del lavado y secado del instrumental odontológico, los usuarios no acostumbran sumergir el instrumental en algún tipo de líquido o desinfectante de alto nivel, por tanto, pasan al siguiente paso de forma directa.

4.5 Preparación y empaque de los materiales e instrumentales

Las cajas de esterilización las preparan los usuarios en su mayor parte en instalaciones de las clínicas odontológicas y el resto las prepara en sus domicilios y en las aulas de la Carrera de Odontología, utilizan para su empaque papel de Kraft de diversos tamaños de acuerdo a la capacidad de carga de los instrumentos y a criterio del usuario y cuando los paquetes son grandes utilizan para el empaque campos de tela, este último cuando hay cirugías mayores odontológicas. A continuación, presentamos correspondiente el número de instrumentales odontológicos contenidos en cada caja de esterilización, en datos aproximados en la siguiente tabla para su mejor comprensión.

Tabla 7. *Detalle de Cajas de Esterilización y Numero de Instrumental Odontológico Contenido*

Cajas de esterilización	Numero de instrumentales odontológicos	Rote clínico

Caja pequeña	1 – 3	<ul style="list-style-type: none"> - Operatoria dental - Clínica integral niños - Clínica integral adultos - Odontopediatría - Prótesis fija II - Prótesis Removable II - Periodoncia II - Endodoncia - Cirugía Bucal II
Caja Mediana	10 – 20	<ul style="list-style-type: none"> - Operatoria dental - Clínica integral niños - Clínica integral adultos - Odontopediatría - Prótesis fija II - Prótesis Removable II - Periodoncia II - Endodoncia - Cirugía Bucal II
Caja Grande	11 – 25	(Instrumental Cirugía Mayor Odontológica)

Fuente: Datos de la Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A. (Datos proporcionados por personal de la Central)

Cabe recalcar que algunos usuarios aproximadamente un 28% tienen la costumbre de reutilizar los empaques desechables, para economizar sus costos, lo cual cabe recalcar que no está indicado.

El lavado, secado y empaque lo realizan de forma personal los usuarios, para posteriormente dirigirse a la Central de Esterilización donde se deja el material e instrumental odontológico para esterilizar, allí realizan un registro diario de recepción y recojo de sus cajas y/o paquetes de esterilización, en este registro se contemplan los siguientes datos: el número de registro, fecha, nombres y apellidos de los usuarios, número de cajas o empaques a esterilizar, rote clínico y firma.

4.6 Carga y Esterilización

Este paso es realizado por el personal de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, para lo cual realizan el cargado manual de las cajas de esterilización.

4.6.1 Numero de autoclaves de la Central de Esterilización

Se tienen 3 autoclaves en funcionamiento en la Central de Esterilización, 2 de estos son de 65 litros y 1 es de 21 litros.

4.6.2 Capacidad de carga de los autoclaves

Los autoclaves de 65 litros tienen una capacidad aproximadamente de 12 a 15 cajas medianas y pequeñas o en su efecto 1 empaque o caja grande; el autoclave de 21 litros tiene una capacidad de carga de aproximadamente 5 a 6 cajas medianas o pequeñas; cabe recalcar que se llena al 100% de su capacidad los autoclaves con cajas o paquetes de esterilización.

4.6.3 Ciclos de esterilización por jornada diaria

Los ciclos de esterilización de los autoclaves son 3, se esteriliza en los turnos mañana, tarde y noche en forma alterna en los autoclaves N°1, N°2 y N°3 y no así de forma simultánea ya que con las altas y bajas de tensión se quemaron otros equipos.

4.6.4 Esterilización

Se procede a la esterilización de las cajas o empaques de los usuarios, para lo cual se detalla las características técnicas de los autoclaves:

Tabla 8. *Características Técnicas de los Autoclaves en la Central de Esterilización*

N° de Autoclave	Capacidad y tamaño del autoclave en litros	Cantidad de uso de agua destilada	Temperatura en grados Centígrados	Presión de vapor medido en Kilopascal (Kgf)	Tiempo de esterilización en minutos	Tiempo de secado en minutos	Tiempo de despresurizado en minutos
1	21 litros	350-370ml	134°C	190-196Kgf	30 minutos	10 minutos	2 minutos
2	65 litros	700ml	134°C	190-196Kgf	30 minutos	15 minutos	2 minutos
3	65 litros	700ml	134°C	190-196Kgf	30 minutos	15 minutos	2 minutos

Fuente: Datos de los Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A. (autoclaves de 65 y 21 litros)

4.7 Manipulación y almacenado del instrumental y/o material (cajas de esterilización)

Cuando concluye el tiempo de esterilización, secado y despresurizado el material se saca de los autoclaves y se los deposita en estantes metálicos abiertos en el mismo ambiente donde se esteriliza y ahí se los deposita apilados uno sobre otro por rote clínico, hasta que los usuarios realicen su recojo.

4.8 Métodos de control del proceso de esterilización

La Central de Esterilización solo efectúa controles del proceso por medio de indicadores Físicos en lo que respecta a la inspección y funcionamiento de termómetros, manómetros, etc., pero no realiza ningún tipo de control del proceso de esterilización con indicadores ni químicos y ni mucho menos biológicos.

4.9 Análisis del Diagnostico

Descrito todo el procedimiento que se realiza en la central de esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, cabe recalcar que no se tiene un protocolo de esterilización aplicable en la actualidad, existen algunas deficiencias, las cuales se basan

CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO MEDIANTE EL USO DE INDICADORES QUÍMICOS EN AUTOCLAVES EN LA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN CARRERA DE ODONTOLOGIA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO, 2021

principalmente en la capacidad y cantidad de los autoclaves, ya que actualmente solo se encuentran en funcionamiento solo 3 autoclaves de 65 y 21 litros, y los restantes 5 esterilizadores no se encuentran activos, por distintos motivos, los cuales son falta de mantenimiento, quema de equipos por baja de tensión eléctrica y 2 de ellos se encuentran en otros ambientes los cuales no se encontraban activos al momento de realizar la investigación, por la alta demanda de pacientes y la necesidad de esterilizar todo instrumental para la atención de pacientes se precisa un ambiente adecuado y con el suficiente número de autoclaves, además de adecuar estos ambientes para el cumplimiento de su función, además encontramos falencias en el sistema de drenaje del agua utilizada en los equipos, el cual no existe, se recibe dicho remanente de agua en bidones plásticos improvisados, los autoclaves se llenan al 100% de su capacidad por la alta demanda, lo que cabe resaltar que no es aconsejable ya que según consideraciones internacionales indican que no se debe cargar el autoclave en su máxima capacidad y debería llegar solo al 50 a 70% para el cumplimiento de esterilización, también cabe indicar que el lugar de almacenamiento no es óptimo ya que se almacena el instrumental estéril en estantes completamente abiertos, donde se apila las cajas una sobre otra, además no existe ni hace el uso de las áreas de entrega y recepción de material, solo se utiliza una puerta de entrega y de recepción de material.

En cuanto al uso de indicadores de esterilización para verificación del cumplimiento de este proceso no se los realiza, no se utiliza indicadores ni químicos ni mucho menos biológicos, solo basta el cumplimiento de los parámetros físicos emanados por el fabricante, sin persuadirse del uso de otros indicadores que corroboren la efectividad del proceso de esterilización y por ende la entrega de material estéril a los usuarios para la atención de pacientes, es de suma importancia el testeado de los equipos y la utilización y aplicación del protocolo de lavado, desinfección y esterilización del instrumental odontológico de los usuarios que utilizan las clínicas odontológicas de la Universidad Pública de El Alto.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1 Datos generales

La Carrera de Odontología perteneciente a la Universidad Pública de El Alto se encuentra ubicada en la avenida sucre B de la zona Villa Esperanza y desarrolla servicio social y comunitario ya que atiende a la población en general brindando prestaciones odontológicas en sus diferentes especialidades, aproximadamente 22.601 pacientes llegan a la consulta dental en la Clínica Odontológica por año, motivo por el cual es importante el desarrollo del proyecto de investigación “Control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves de la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021” para poder ofrecer a los pacientes que asisten a la clínica Odontológica el correspondiente instrumental estéril libre de gérmenes.

Actualmente el mundo entero se encuentra atravesando una situación sanitaria inusual por la pandemia ocasionada por el COVID 19 la que obligó a suspender las actividades cotidianas en cuanto a la atención odontológica al público; desde marzo del 2020 hasta aproximadamente el 09 de agosto del 2021 estuvo cerrada la clínica odontológica y actualmente y se retomaron en forma paulatina las actividades presenciales y de atención dental a la población desde el mes de agosto del presente precautelando siempre la salud del personal docente, estudiantil y población en general aplicando medidas preventivas y de bioseguridad.

5.2 Resultados, Descripción y Análisis de Control Microbiológico y Cultivo de Instrumental Odontológico No estéril en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)

Como primera medida de ejecución de proyecto se realizó el cultivo microbiológico de instrumental odontológico “no estéril” para poder identificar aquellos microorganismos que se encuentran presentes en el material utilizado, lavado y secado pero NO esterilizado, paso muy importante para saber la necesidad e importancia de la esterilización de dicho material, se llevó 6 muestras de instrumental odontológico con las especificaciones correspondientes y

recomendaciones solicitadas por el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud a (SELADIS).

En fecha 30 de agosto del año en curso recogió los resultados de las muestras de instrumental odontológico no estéril.

Tabla 9. *Resultados de Control Microbiológico y Cultivo de Instrumental Odontológico No Estéril, Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en salud (SELADIS)*

N°	Muestra	Tipo de instrumental	Cultivo a las 24 horas	Cultivo a las 48 horas	Identificación del microorganismo
1	N°1	Explorador de conducto	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas se desarrolló de escasos cocos gram (+)	Micrococcus spp
2	N°2	Lima K verde Endodoncia	Desarrollo de escasos estafilococos a las 24 horas de incubación	A las 48 horas no se observa modificación	Staphylococcus epidermidis
3	N°3	Cuchareta de dentina	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas desarrollo de escasos bacilos gram (+)	Bacillus spp
4	N°4	Elevador recto	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas desarrollo de escasos cocos gram (+)	Staphylococcus epidermidis
5	N°5	Espejo bucal	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas desarrollo de frecuentes cocos gram (+)	Staphylococcus epidermidis

6	N°6	Sindesmotomo	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas desarrollo de frecuentes cocos gram (+)	Staphylococcus epidermidis
---	-----	--------------	---	--	----------------------------

Fuente: Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)

Descripción. - En cuanto a los resultados del cultivo de instrumental odontológico NO estéril sometido a estudio en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) fue el siguiente: de las 6 muestras de instrumental odontológico, en 5 muestras no se evidencia desarrollo microbiológico a las 24 horas de incubación, en 1 muestra si existe desarrollo de escasos estafilococos cuya identificación es Staphylococcus epidermidis; en cambio que a las 48 horas de incubación existen cambios notables: en 3 muestras existe desarrollo de cocos Gram (+) cuya identificación del microorganismos es “Staphylococcus epidermidis”; en 1 muestra hay desarrollo de escasos cocos Gram (+) cuya identificaciones Micrococcus spp; en 1 muestra existe desarrollo de escasos bacilos Gram (+) cuya identificación es Bacillus spp; y en 1 muestra no hay cambio persiste la presencia de los estafilococos “Staphylococcus epidermidis” .

Análisis de resultados. - Por lo antes expuesto cabe recalcar que es completamente importante y necesaria la esterilización de todo instrumental odontológico ya que, si se obvia este paso, aun así, se haya realizado el lavado del instrumental existe desarrollo de microorganismos en dicho instrumental y se estaría exponiendo la salud del paciente.

5.3 Resultados, Descripción y Análisis de la Eficacia de funcionamiento por medio de Indicadores Químicos Específicos Tipo II, mediante el uso del Test de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización

Se testeó con el indicador químico Especifico de Bowie & Dick Tipo II los 3 autoclaves en funcionamiento de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología ubicada en la planta baja al lado de las clínicas I y II.

Tabla 10. Testeo con Indicador Químico Especifico de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización

N°	DESCRIPCION	VIRAJE +	VIRAJE -	OBSERVACIONES
1	Autoclave N°1		Falla	Heterogéneo negro bordes externos/ marrón centro (se repetirá la prueba)
2	Autoclave N°2	Positivo		Homogéneo marrón
3	Autoclave N°3	Positivo		Homogéneo marrón

Fuente: Propia (Test de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología U.P.E.A.)

Tabla 11. Test de Bowie & Dick (Prueba repetida por falla) Autoclave N°1

N°	DESCRIPCION	VIRAJE +	VIRAJE -	OBSERVACIONES
1	Autoclave N°1		Falla	Heterogéneo negro/ marrón (bordes externos de la hoja negro oscuro, centro de la hoja marrón irregular)

Fuente: Propia (Test de Bowie & Dick en los Autoclaves de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología U.P.E.A.)

Descripción. - Se testearon los 3 autoclaves en funcionamiento de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología con el test químico “especifico” de Bowie & Dick Tipo II para evaluar la evacuación del aire y la penetración de vapor en equipos de esterilización por vapor asistidos por vacío. A continuación, se detalla las características del producto.

Indicador químico Tipo II. Hojas tamaño A4 de 80 g/m²

Color inicial: amarillo

Color final: marrón oscuro / negro

100% Libre de Metales pesados Tóxicos

Color final: marrón oscuro/negro homogéneo

NOTA: Problemas con la evacuación de aire o la calidad y la penetración del vapor se evidencian como un viraje de color heterogéneo del indicador químico, como zonas más claras en el centro de la hoja

El resultado fue el siguiente: en el autoclave N°1 de 21 litros el viraje salió negativo con falla en la prueba ya que muestra un viraje con tono heterogéneo; los márgenes de la prueba muestran un color negro oscuro y el centro muestra un color marrón irregular, por tal razón se repitió el test en ese equipo por segunda instancia para confirmar o descartar el resultado, el mismo que salió negativo nuevamente con falla, por lo que se confirmó que existe una falla en el funcionamiento del autoclave N°1 lo que indica que hay problemas en la evacuación de aire o la calidad y la penetración del vapor en el equipo, lo que repercutirá en la esterilización no cumpliéndose el fin.

En los autoclaves N°2 y 3 de 65 litros el viraje de la prueba salió Positivo con un cambio de coloración Homogéneo con un color marrón, lo que indica que la evacuación del aire y penetración de vapor en los equipos de esterilización son adecuados.

Análisis de Resultados. - En relación a los resultados obtenidos se puede indicar lo siguiente, existe falla en el funcionamiento correcto del autoclave N°1 lo que puede repercutir en la esterilización en este equipo; en cambio en los autoclaves N°2 y N°3 según los resultados del Test existe un buen funcionamiento al momento.

5.4 Resultados, Descripción y Análisis del Uso de Indicadores Químicos Multiparamétrico Interno, Tipo IV en Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico en Autoclaves de la Central de Esterilización

Se realizó el testeo en los instrumentales odontológicos que se encuentran en las cajas de esterilización de los usuarios con el uso de indicadores químicos internos "Multiparamétrico" Tipo IV, se testearon 147 muestras.

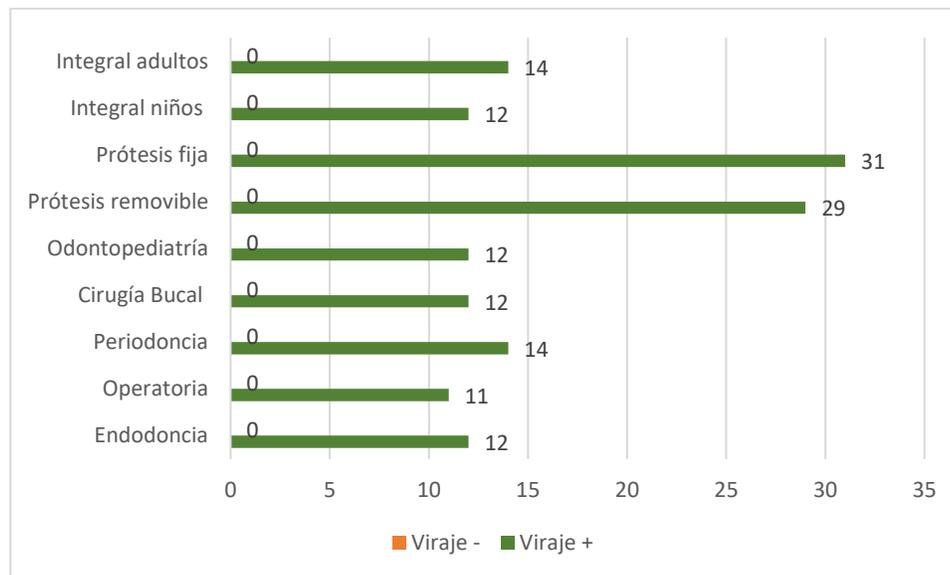
Tabla 12. *Uso de Indicadores de Multiparamétrico Interno, Tipo IV en Cajas de Esterilización en Autoclaves*

Usuarios por estrato	Indicador Químico Interno	Viraje +	Viraje -	Porcentaje
----------------------	---------------------------	----------	----------	------------

Endodoncia	12	12	0	8%
Operatoria	11	11	0	7,48%
Periodoncia	14	14	0	9,52%
Cirugía Bucal	12	12	0	8,16%
Odontopediatría	12	12	0	8,16%
Prótesis removible	29	29	0	18,73%
Prótesis fija	31	31	0	21,09%
Integral niños	12	12	0	8,16%
Integral adultos	14	14	0	10%
TOTAL	147	147	0	100,00%

Fuente: Propia (Indicadores Químicos Tipo IV Central de Esterilización de la Carrera de Odontología U.P.E.A.)

Gráfico 1. *Uso de Indicadores Químicos Internos Tipo IV en las Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico de los Usuarios en los Autoclaves*



Fuente: Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Descripción. – Se realizó el testeo con el uso de indicadores químicos internos tipo IV de “Multiparamétrico” en las cajas y/o paquetes de esterilización que dejan los usuarios en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, a continuación, se detalla las características principales del producto:

Tiras en cartulina multivariable Tipo 4 para Vapor dobles Tira unilaminada impresa con tinta indicadora.

Tamaño: 160 X 15 mm. Caja de 250 Tiras Dobles. Color inicial: Amarillo

Color final: Negro

100% Libre de Metales pesados Tóxicos

La tinta amarilla fue desarrollada para cambiar al negro cuando el proceso de esterilización alcanza los valores indicados de dos variables críticas de proceso. Los indicadores multivariables permiten evidenciar rápidamente si se han alcanzado los parámetros críticos del proceso de esterilización para los cuales han sido diseñados. “tiempo y temperatura”.

Se testearon 147 muestras en las cuales el viraje resulto Positivo en el 100% de las unidades de análisis.

Análisis de Resultados. – De acuerdo al resultado obtenido se puede indicar que el 100% de las muestras mostraron un viraje positivo lo que indica que se cumplió los parámetros críticos del proceso “tiempo y temperatura” al interior de las cajas de esterilización de los usuarios que contienen instrumental odontológico.

5.5 Resultados, Descripción y Análisis del Uso de Indicadores Químicos de Proceso Externo, Tipo I en Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico en Autoclaves de la Central de Esterilización

Se realizo el testeo de los instrumentales odontológicos que se encuentran en las cajas de esterilización de los usuarios con el uso de indicadores químicos externos de “Proceso” Tipo I, se testearon 147 muestras.

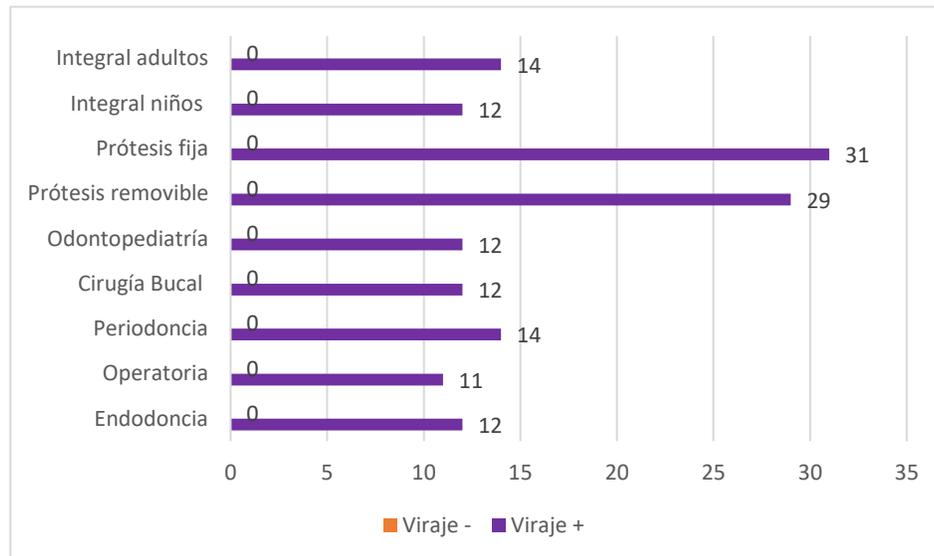
Tabla 13. Uso de Indicadores Químicos Externos de Proceso Tipo I en Autoclaves

Usuarios por estrato	Indicador Químico Externo	Viraje +	Viraje -	Porcentaje
Endodoncia	12	12	0	8%
Operatoria	11	11	0	7,48%

Periodoncia	14	14	0	9,52%
Cirugía Bucal	12	12	0	8,16%
Odontopediatría	12	12	0	8,16%
Prótesis removible	29	29	0	18,73%
Prótesis fija	31	31	0	21,09%
Integral niños	12	12	0	8,16%
Integral adultos	14	14	0	10%
TOTAL	147	147	0	100,00%

Fuente: Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Grafico 2. Uso de Indicadores Químicos Externos Tipo I en los Autoclaves de la Central de Esterilización, Carrera de Odontología



Fuente: Propia de la Central de Esterilización, Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto.

Descripción. - Se realizó el testeo con el uso de indicadores químicos externos tipo I de “proceso” en las cajas y/o paquetes de esterilización que dejan los usuarios en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto, a continuación, se detalla las características principales del producto:

Indicador químico Clase o Tipo I

Etiqueta doble autoadhesiva impresa con tinta indicadora. Para ser utilizada con etiquetadora manual

Tamaño: 29 x 22,5 mm

Color inicial: rosa

Color final (viraje positivo): marrón oscuro/negro

Se testearon 147 muestras en las cuales el viraje resulto Positivo en el 100% de las unidades de análisis.

Análisis de Resultados. – De acuerdo al resultado obtenido se puede indicar que el 100% de las muestras mostraron un viraje positivo lo que nos indica que el artículo fue expuesto al proceso de esterilización y se puede distinguir entre artículos procesados y no procesados.

5.6 Resultados, Descripción y Análisis de Cultivo Microbiológico en SELADIS del Instrumental Odontológico Esterilizado en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la U.P.E.A.

En fecha 01 de octubre del año en curso recogió los resultados de las muestras de instrumental odontológico procesado y esterilizado en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto. Se esterilizo los siguientes instrumentales en los correspondientes autoclaves:

- Autoclave N°1 se esterilizo las muestras (Lima K, Cuchareta de Dentina y Sindesmotomo)
- Autoclave N°2 se esterilizo las muestras (Espejo bucal y Elevador Recto)
- Autoclave N°3 se esterilizo la muestra (Explorador de conducto)

Tabla 14. *Resultados de Cultivo Microbiológico SELADIS del Instrumental Odontológico Esterilizado en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la U.P.E.A.*

N°	Muestra	Tipo de instrumental	Cultivo a las 24 hrs	Cultivo a las 48 hrs	Identificación del microorganismo
1	N°1	Elevador recto	No se observa desarrollo a las	A las 48 horas de incubación no se observa	Ninguno

			24 horas de incubación	desarrollo bacteriano	
2	N°2	Lima K verde Endodoncia	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas se observa desarrollo de muy escasos bacilos gram (+)	Bacillus spp
3	N°3	Explorador de conducto	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas de incubación no se observa desarrollo	Ninguno
4	N°4	Cuchareta de dentina	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas se observa desarrollo de muy escasos bacilos gram (+)	Bacillus spp
5	N°5	Sindesmotomo	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas se observa desarrollo de muy escasos bacilos gran (+)	Bacillus spp
6	N°6	Espejo bucal	No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación	A las 48 horas de incubación no se observa modificación	Ninguno

Fuente: Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)

Descripción. - Se llevaron 6 muestras de instrumental odontológico Esterilizado en los autoclaves de la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología a cultivo microbiológico en el Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS), los resultados fueron los siguientes:

A las 24 horas de incubación del instrumental odontológico no se observó desarrollo bacteriano en ninguna muestra.

A las 48 horas de incubación No existió desarrollo microbiológico en 3 muestras de instrumental odontológico (espejo bucal, elevador recto y explorador de conducto). Sin embargo, en las 3 muestras restantes de instrumental odontológico sometidas al estudio de cultivo microbiológico si hubo desarrollo bacteriano a las 48 horas de incubación de bacilos Gram (+) cuya identificación del microorganismo fue “Bacillus spp” en las 3 muestras (lima k, cuchareta de dentina, sindesmotomo).

Se detalla a continuación los autoclaves en los cuales se efectuó la esterilización de cada instrumental odontológico.

- Autoclave N°1 se esterilizo las muestras (Lima K, Cuchareta de Dentina y Sindesmotomo)
- Autoclave N°2 se esterilizo las muestras (Espejo bucal y Elevador Recto)
- Autoclave N°3 se esterilizo la muestra (Explorador de conducto)

Análisis de Resultados. –

Basados en los resultados obtenidos se puede indicar que el autoclave N°1 de la Central de Esterilización no se encuentra funcionando de forma adecuada ya que a pesar de que se sometió a esterilización 3 instrumentales odontológicos hubo desarrollo microbiano en los mismos a las 48 horas de cultivo.

El instrumental odontológico sometido a la esterilización en los autoclaves N°2 y N°3 no mostraron desarrollo microbiológico en el estudio de cultivo, lo que indica que estos se encuentran en buen funcionamiento al momento y cumpliendo su misión que es la esterilización.

En relación al objetivo general de nuestro trabajo:

“Evaluar el control de esterilización del instrumental odontológico a partir del uso de indicadores químicos en autoclaves de la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, Gestión 2021”.

Podemos indicar que en relación a la evaluación del control de esterilización del instrumental odontológico por medio de indicadores químicos primero con el uso de los test de Bowie & Dick en los equipos fueron eficientes ya que se demostró que de los 3 autoclaves 2 de ellos cumplen con los parámetros de medición y se encuentran en funcionamiento correcto y esterilizan el material que en ellos se depositan de forma adecuada y optima y uno de ellos que demostró falla y no se encuentra cumpliendo con los parámetros de esterilización esto fue corroborado con el cultivo microbiológico ya que pese al proceso de esterilización realizado se evidencio el crecimiento de microorganismos en los instrumentales que se esterilizaron en el autoclave N°1, mientras que los instrumentales que se esterilizaron en los autoclaves N°2 y 3 no mostraron desarrollo microbiológico.

Mientras el uso de indicadores químicos de proceso y multiparamétrico permiten corroborar el cumplimiento de los parámetros de medición, en cuanto a proceso, tiempo y temperatura.

Por tanto, se pone a consideración el siguiente Protocolo de esterilización para su aplicación en la Central de Esterilización de la Clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

CAPITULO VI

6. PROTOCOLO DE LIMPIEZA, DESINFECCION Y ESTERILIZACIÓN DE MATERIAL E INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO CARRERA DE ODONTOLOGIA, UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

El siguiente protocolo de Esterilización se pone a disposición para su revisión y consideración en la Clínica Odontológica, así como en la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

6.1 Introducción

La clínica odontológica constituye un lugar potencial de posibles infecciones por la presencia de fluidos orgánicos como ser sangre, saliva, restos biológicos, además de instrumentos odontológicos contaminados, por lo que es suma importancia que todo el instrumental que se vaya a utilizar en beneficio de los pacientes en la atención dental, este libre de microorganismos. Una de las medidas para la prevención y control de infecciones en Odontología es el proceso de esterilización, para lo cual previamente se deben desarrollar múltiples pasos previos muy importantes para el logro de este, como ser la sanitización y desinfección del instrumental y/o material Odontológico.

La Organización Mundial de la Salud, define a la esterilización como la técnica de saneamiento cuya finalidad es la destrucción de toda forma de vida, aniquilando todos los microorganismos, tanto patógenos como no patógenos, incluidas sus formas esporuladas, altamente resistentes. La esterilización supone el nivel más alto de seguridad en la destrucción de microorganismos o de sus formas de resistencia.

6.3 Objetivos

6.3.1 Objetivo General

Establecer los lineamientos generales y aplicables acerca del protocolo de lavado, desinfección y esterilización del material y/o instrumental odontológico en la práctica clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto en la Gestión 2021.

6.3.2 Objetivos Específicos

Describir las características básicas en cuanto a infraestructura de la Central de Esterilización con relación a parámetros internacionales aprobados y validados.

Aplicar las normas en cuanto al proceso de sanitización, desinfección y esterilización del instrumental odontológico en los predios de la clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

Señalar el procedimiento adecuado del proceso de esterilización en la Central de Esterilización.

6.4 Alcance

Todos los estudiantes, docentes, tanto de pregrado como de posgrado que presten servicios en la Clínica Odontológica “Dr. Carlos Condori Titirico” de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto.

Dirigido A:

- Dirección de Carrera
- Docentes
- Estudiantes
- Profesionales Odontólogos

Responsables:

- **De cumplir el protocolo:** Docentes, Estudiantes, Profesionales Odontólogos, que utilicen los predios de la Clínica Odontológica de la Universidad Pública de El Alto.
- **De Supervisión y Cumplimiento del Protocolo:** Docentes, Jefes de áreas clínicas, Coordinadores de Posgrado y Director de Carrera.

Se tomarán en cuenta varios aspectos de mucha importancia como ser:

6.5 Áreas físicas de la Central de Esterilización

6.5.1 Requerimiento en Infraestructura

- Se recomienda tener el espacio adecuado de acuerdo a la capacidad y requerimiento técnico, con el sistema de destilado y desmineralizado de agua ya que los equipos

funcionan con agua destilada, para evitar posibles desperfectos y precipitación de metales pesados en los autoclaves y posteriormente afectar su funcionamiento.

- También se recomienda la instalación del sistema de drenaje de agua en todos los autoclaves.
- Los pisos y paredes deben ser de material lavable sin desprendimiento de partículas, los techos no deben poseer angulaciones que retengan material.
- Temperatura. De 18 a 25°C
- Piletas de lavado. Deberán ser profundas

Se menciona también otras consideraciones importantes:

- El área de esterilización debe estar separada de otras áreas
- Las superficies deberán ser impermeables y fáciles de limpiar, resistentes a los desinfectantes que se aplicarán
- Deberá existir un lavado que no necesite ser accionado con la mano
- El sistema de abastecimiento de agua debe ser apropiado
- Se contará con el suministro de electricidad apropiado, así como un sistema de iluminación apropiada
- Prever sistemas de protección contra incendios
- Se contará con el mobiliario apropiado y funcional para realizar la esterilización
- Se contará con el equipamiento necesario y funcional para llevar a cabo los procesos de esterilización correctos
- Se deberá realizar el manejo de los residuos biológicos de acuerdo a la norma establecida, en lo posible contar con un almacenamiento intermedio
- Cumplir con todas las normas de Bioseguridad existentes en la clínica odontológica

6.6 Sub áreas de la Central de Esterilización

La Central de esterilización deberá contar con algunas sub-áreas de trabajo como ser:

6.6.1 Sub-área de descontaminación y prelavado

Donde se efectuará el proceso de desinfección aplicando soluciones descontaminantes y facilitando la remoción de partículas en la superficie del instrumental, disminuyendo el nivel de riesgo.

6.6.2 Sub-área de lavado

Donde se contará con el lavado y abundante suministro de agua.

6.6.3 Sub-área de secado y empaque

Donde se procederá en el mesón a secar y empaquetar el instrumental desinfectado y lavado.

6.6.4 Sub-área de esterilización

Donde se encontrarán los equipos para llevar a cabo el proceso.

6.6.5 Sub-área de almacenamiento

En esta área se deberán depositar los paquetes del instrumental esterilizados, que será un área seca, donde no exista mucha corriente de aire. Además, se debe contar con una suficiente cantidad de muebles o estantes cerrados con las sub divisiones para el almacenamiento de los instrumentales estériles, con la correspondiente codificación de acuerdo al rote clínico.

6.6.6 Sub-área de entrega de instrumental estéril a los usuarios

Se debe entregar el instrumental estéril por un acceso o puerta no contaminado al usuario y este debe recibir el instrumental con las medidas de bioseguridad correspondientes, para la atención de pacientes en la consulta odontológica.

6.7 Señalización de la Central de Esterilización

En el área de esterilización se deberá contar con la señalización específica en los lugares necesarios para identificar las zonas de trabajo con simbología internacional de advertencia de peligro de riesgo biológico, químico y físico.

6.8 Indumentaria de trabajo del personal de la Central de Esterilización

Se debe tener en cuenta que el personal deberá contar con el uso de equipo de protección personal (gorros, barbijos, batas, protectores de zapatos, mascararas faciales, guantes, uniformes apropiados que cubran por debajo de las rodillas), este implemento no debe ser utilizado fuera del área de esterilización.

Se considera que el área de esterilización pertenece a un Nivel 3 de riesgo, debido a la exposición y contaminación de alto riesgo con microorganismos infecciosos que provocan enfermedades.

6.9 Proceso de prelavado, lavado y secado del material y/o instrumental odontológico

6.9.1 Uso de detergente

En caso de utilizar detergente diluirlo previamente antes de su uso según las indicaciones de su fabricante. Mucho mejor si se utiliza un detergente enzimático.

6.9.2 Lavado manual

- La indumentaria de la persona que realiza el lavado del instrumental, debe poseer ciertas características en particular: Se debe utilizar guantes gruesos, pechera de plástico, protector facial y ocular para evitar exposiciones a agentes infecciosos
- Preparar el agua tibia con detergente diluido y sumergir el instrumental
- Cepillar el instrumental con un cepillo suave, sumergido bajo el agua para evitar aerosoles y salpicaduras
- El instrumental afilado debe lavarse por separado
- Enjuagar el instrumental con abundante agua, en lo posible desmineralizada
- Secar el instrumental con un paño que no desprenda pelusas o secar con aire a presión
- Evitar tocar con las manos desnudas para no dejar huellas de grasa en el instrumental

6.9.3 Inspección del instrumental

Todo instrumental debe examinarse de forma minuciosa con la ayuda de una lupa en un lugar con buena iluminación, en busca de restos orgánicos, en caso de que se detectaran los mismos se debe devolver a realizar el proceso de lavado del instrumental.

6.9.4 Retiro de circulación del instrumental

En los siguientes casos se debe retirar de funcionamiento los instrumentales:

- En caso de daño, desgaste u oxidación debe ser retirado de circulación el instrumental
- Pinzas no alineadas
- Los instrumentales que no engranan perfectamente

6.10 Desinfección

Los niveles de desinfección en odontología se darán en tres puntos a considerar:

- ❖ Desinfección del Instrumental odontológico
- ❖ Desinfección de ambientes
- ❖ Desinfección del equipamiento

6.10.1 Desinfección del instrumental odontológico

La desinfección consiste en la eliminación de toda forma microbiana excepto las esporas por medios químicos. Los procesos de desinfección no garantizan el margen de seguridad asociado con los procesos de esterilización.

6.10.2 Niveles de desinfección

CLASIFICACION	ACCION SOBRE	EJEMPLO
Alto Nivel	Microorganismos en forma vegetativa, hongos, virus, mico bacterias TBC y bacterias, esporas	<ul style="list-style-type: none"> • Glutaraldehido • Dióxido de cloro • Ácido paracetico • Formol.
Nivel Medio	Microorganismos en forma vegetativa, hongos, virus, mycobacterias TBC. No esporas.	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoclorito de sodio al 5% • Alcohol al 70 y 90% • Yodoformas 30 – 50% ppm de yodo
Bajo Nivel	Solo algunas mycobacterias.	<ul style="list-style-type: none"> • Fenoles sintéticos

		<ul style="list-style-type: none"> • Compuestos de amonio cuaternario
--	--	--

Fuente. - Normas en Salud Oral (Ministerio de Salud y Deportes, 2010)

Para la desinfección se verán los tipos de instrumental y la desinfección por inmersión que se realizará al respecto: de acuerdo a:

6.11 Clasificación de Spaulding de acuerdo al riesgo de infección en el empleo de instrumental o material

MATERIAL	ACTUAN	INSTRUMENTAL	DESINFECCION O ESTERILIZACION
CRITICO	Invadiendo tejidos duros y blando y mucosas.	Cirugía, traumatología, instrumental rotatorio de operatoria, endodoncia, periodoncia, etc.	En Pupinel o autoclave.
SEMICRITICO	No penetran tejidos ni mucosa, pero están en contacto con sangre y fluidos	Instrumental protésico, de ortodoncia, laboratorio, modelos de yeso, turbina, micro motor, jeringa triple.	Desinfectar con hipoclorito de Sodio. al 1%.
NO CRITICO	En contacto con los pacientes, personal odontológico y aerosoles.	Amalgamador, luz halógena, mangueras, teléfono, espejo facial, etc. Tazas de goma, cubetas plásticas, placas radiográficas. Impresiones. Modelos de yeso. Cualquier elemento llevado al laboratorio dental.	Todo instrumental estable al calor esterilizar en Pupinel o autoclave si lo permite el fabricante. Desinfectar con glutaraldeido al 2%, o alcohol al 70% por fricción. Solo con clorexidina al 2%. Sumergir en hipoclorito

			de Na al 1% por 30 min. Desinfectar con alcohol al 70%.
--	--	--	---

Fuente. – Normas de Salud Oral (Ministerio de Salud y Deportes, 2010)

6.12 Desinfección de ambientes y equipamiento

Los desinfectantes más utilizados en la actualidad son los siguientes:

6.12.1 Soluciones más utilizadas en odontología

PRODUCTO	PROPOSITO	DILUCION	PROCEDIMIENTO
Hipoclorito de sodio	Desinfección de superficies lavables, equipo dental y Rx.	1 parte de hipoclorito de sodio diluido en 4 partes de agua destilada. Da al 1%.	Embebido en trapeador o paño, limpiar la superficie. Destruye virus de hepatitis B y VIH
DG-6	Desinfección de consultorio, ambientes o habitaciones, ropa e instrumental. Limpieza de manos.	3 – 4 gotas en medio vaso de agua. Una cucharadita (de te) de DG 6 en medio litro de agua. DG 6 puro.	Pulverizar enjuagar o embebido en un paño proceder a limpiar el área. Humedecer las manos o lavar como acostumbra, secar las manos, y estas quedaran con una película residual para protección.
Glutaraldehido al 2%	Para desinfectar instrumental. Para desinfección de consultorio o habitaciones.	Ver recomendación del fabricante. Ver recomendación del fabricante.	Previo lavado con agua y detergente sumergir en la solución 20 min. En consultorio o habitaciones bien ventiladas porque es

			<p>toxico al ser inhalado o en contacto con piel y mucosas. Se deja la solución en un frasco abierto con ventanas abiertas y sin personas por la noche.</p>
--	--	--	---

Fuente. – Normas de Salud Oral (Ministerio de Salud y Deportes, 2010)

6.13 Preparación de soluciones: Hipoclorito de Sodio

Producto	Cantidad/ Solución Química	Cantidad de agua	Propósito
Hipoclorito de Sodio al 1% (de concentración al 5%)	Una parte de Hipoclorito de Sodio (lavandina) 5%	Cuatro partes de agua	Limpieza de superficies lisas (pisos, mesones, etc.)
Hipoclorito de Sodio al 0.5 % (de concentración al 5%)	Una parte de Hipoclorito de Sodio (lavandina) 5%	Nueve partes de agua	Instrumental por 10 minutos
Hipoclorito de Sodio al 1% (de concentración al 8%)	Una parte de Hipoclorito de Sodio (lavandina) 8%	Siete partes de agua	Limpieza de superficies lisas (pisos, mesones, etc.)
Hipoclorito de Sodio al 0.5% (de concentración al 8%)	Una parte de Hipoclorito de Sodio (lavandina) 8%	Quince partes de agua	Instrumental por 10 minutos

Fuente. – Normas de Salud Oral (Ministerio de Salud y Deportes, 2010)

Así como también tomar en cuenta los desinfectantes que se utilizarán y las diluciones respectivas.

En lo posible todo el equipamiento de la clínica odontológica deberá ser recubierto con film plástico de embalaje y ser retirado entre cada paciente.

El equipamiento es considerado como material semicritico, pero ante la pandemia actual es considerado como critico por lo que debe aseado con hipoclorito de sodio al 0,5%.

SOLUCIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCION		
AGENTES QUIMICOS	METODOS/DILUCIONES	TIEMPO (EN MINUTOS)
Hipoclorito de sodio	0,5%	Recomendado para fumigación, pisos, mesones y zapatos
Alcohol	70%	Recomendado para equipamiento y manos
Peróxido de hidrogeno	1%	Recomendado para desinfección cavidad oral
Jabón común liquido		Recomendado para lavado de manos

6.14 Esterilización

Definición. - Proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, es el único medio que garantiza la reutilización del instrumental.

Es el único proceso que destruye y elimina todo tipo de microorganismos incluyendo las esporas.

6.14.1 Clasificación de los métodos de esterilización

Éstos se clasifican en:

6.14.1.1 Métodos de esterilización físicos o a altas temperaturas:

Esterilización por medio de calor húmedo (autoclave a vapor)

Esterilización por medio del calor seco (pupinel)

6.14.1.1.1 Esterilización por medio del calor húmedo

El mecanismo de acción del calor húmedo es por desnaturalización de las proteínas. Este método se debe considerar de elección cada vez que los materiales lo permitan. Tiene la ventaja de producir una elevación de la temperatura en forma rápida en cortos tiempos de esterilización y de no dejar residuos tóxicos en el material. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 84)

Según Estrela C. este tipo de esterilización es el método preferido para la esterilización de los instrumentos odontológicos reutilizables. Se realiza por medio de vapor de agua bajo presión, constituye el método más rápido y eficiente, en este aparato (autoclave) la temperatura elevada produce la desnaturalización de las proteínas microbianas, al bajar la presión ocurre una mayor penetración del vapor y por lo tanto la coagulación de las proteínas es catalizada por la humedad, es por ello que la destrucción de microorganismos en este tipo de esterilización es rápida.

Según Chavez y Sebastiani mencionado por M.E. Lorena este proceso de esterilización se realiza a una temperatura de 121 ° C – 134°C a 12 libras de presión por 20 – 30 minutos es el método más rápido y efectivo de esterilización, no es tan costoso y es verificable; además es perfecto para el área odontológica, ya que muchos instrumentos son sensibles a las altas temperaturas y solo pueden ser esterilizados en autoclave, además provee de una excelente letalidad microbiana.

El autoclave debe funcionar correctamente con el uso de agua destilada o bidestilada con la finalidad de que no contenga como el agua de grifo minerales disueltos como el calcio que puede formar depósitos en las tuberías y cámaras de la autoclave. (García, 2020, p. 18).

La A.D.A. recomienda el uso de la autoclave para la esterilización del instrumental y de cualquier objeto, contaminado por fluidos biológicos, que resista las condiciones físicas de la esterilización por vapor. Los tiempos de esterilización en la autoclave varían según la temperatura seleccionada.

Para este método se utiliza principalmente el autoclave, el cual es un aparato constituido por una caldera, que se puede cerrar herméticamente con una tapa metálica y que presenta una resistencia eléctrica en su interior que calienta el agua y

que en el interior de la caldera se desplace el aire por una válvula, dejando que se acumule posteriormente vapor saturado a presión, que alcanza temperaturas superiores a los 100°C sin que se produzca ebullición. (Guevara Naranjo, 2019, p. 18)

6.14.1.1.2 Esterilización por medio del calor seco

La esterilización por calor seco es un sistema que elimina microorganismos debido a la coagulación de las proteínas de los mismos, el calor seco ingresa lentamente en los materiales, por lo tanto, requieren largos periodos de exposición, usualmente se utilizan a 170°C durante 60 minutos o 150°C por 150 minutos. Existen dos tipos de estufas que frecuentemente se usan en este método: la estufa de convección por gravedad y la estufa de convección mecánica, la destrucción de los microorganismos se produce debido a mecanismos de transferencia de energía y oxidación. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 81)

La ventaja principal de este tipo de esterilizador es que no corroe los instrumentales

6.15 Indicadores para el funcionamiento óptimo del proceso de esterilización

“Los indicadores de los procesos de esterilización son equipos o reactivos que permiten certificar que el proceso de esterilización se efectuó en forma apropiada.” (Kehr, 2009).

El proceso de esterilización es complejo y sólo respetando estrictamente las condiciones de cada una de las etapas involucradas, podemos hablar de un grado de confiabilidad en el material procesado. La esterilidad no puede asegurarse sólo por las pruebas, sino que se consigue a través de un sistema de control total de proceso. (Corleto Alvarez, 2015, p. 43)

6.15.1 Tipos de indicadores

Según Acosta y Miller CH. mencionado por Lorena Villa cualquier método para esterilizar el instrumental médico y odontológico puede llegar a tener errores o fallas por lo cual es por importante, monitorear el estado físico y mecánico del esterilizador, medir y registrar la temperatura, tiempo y presión en cada ciclo para poder tener un buen control de infecciones y a su vez un buen control de calidad en los ciclos de esterilización debe ser tomado muy en

cuanta y llevado a cabo con lo que conocemos como indicadores, existen diferentes tipos de indicadores; físicos, químicos y biológicos.

6.15.1.1 Indicador físico

Según el Manual de esterilización de centros de salud (2008) los indicadores físicos, son elementos de medida incorporados al esterilizador, tales como termómetros, manómetros de presión (barómetros), cronómetros, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro de parámetros, entre otros.

- Permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos para el proceso. En la actualidad muchos equipos tienen un microprocesador que imprime las características del proceso en todas sus etapas, sin embargo, estos monitores pueden presentar errores o no reflejar lo que ocurre realmente con el proceso.
- Esto es especialmente cierto debido a la existencia de otros factores que afectan la esterilización, como son el tamaño de la carga y la presencia de materia orgánica no detectados por los monitores físicos.
- Los monitores físicos son de gran utilidad, pero no suficientes como indicadores de esterilización. Además, deben ser calibrados periódicamente para garantizar la información que proporcionan

6.15.1.2 Indicadores químicos

Estos indicadores se encuentran en forma de tiras de celulosa o cinta adhesiva, que cambian de color luego de ser expuestas a un ambiente de esterilización adecuado, estas solo se utilizan para poder diferenciar los paquetes que ya pasaron por el proceso de esterilización.

Esto se da porque el reactivo químico impregnado en estas tiras es sensible a ciertas temperaturas, si no existe un cambio de color en el indicador quiere decir que el ambiente de esterilización no fue ni es el adecuado (inadecuada temperatura o presión), es importante recalcar que estos indicadores son auxiliares para los indicadores biológicos, es decir no los pueden reemplazar, ya que estos no pueden medir la muerte microbiana del proceso de esterilización. (Villa Garcia, 2020, p. 18).

Existen varios tipos de indicadores químicos de esterilización, a continuación, detallamos la Clasificación de los indicadores químicos (ISO 11140-1) según, (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 116-117).

6.15.1.2.1 Tipo I. Cinta adhesiva – Clase I

- Son cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica que cambia de color cuando es expuesta a una temperatura determinada.
- Tienen como finalidad demostrar que el artículo fue expuesto al proceso de esterilización y distinguir entre artículos procesados y no procesados.
- Estos dispositivos están basados en reacciones químicas y son sensibles a los parámetros de los diferentes métodos de esterilización (por vapor saturado, temperatura y tiempo).
- Se presentan en forma de tiras de papel impresos con tinta y otros reactivos no tóxicos que cambian de color cuando se cumplen los requisitos establecidos para el proceso.
- Es importante recalcar que dichos productos viran si se cumple un elemento clave como, por ejemplo, la temperatura, y no necesariamente los tres elementos mencionados a la vez.
- Los controles externos, indican que el proceso ha sido sometido al control de esterilización, sin que lleve implícito la eficacia del mismo. Estos controles se presentan como cintas adhesivas.
- Los indicadores químicos son diferentes de acuerdo al proceso utilizado (calor seco, calor húmedo o gas) y se deben seleccionar de acuerdo a los parámetros que se requieren medir.

Los testeos deben realizárselos antes del inicio de cada jornada y leerse el resultado. En todas las hojas del test Bowie & Dick se anota la fecha, el número del esterilizador y el nombre del operario que realizó el control. Las hojas del test Bowie-Dick se archivarán con el resto de registros

6.15.1.2.2 Tipo II. Test de Bowie & Dick – Clase II o Indicador de pruebas específicas

Este es un método que sirve para evaluar la eficiencia del sistema de vacío de la autoclave de pre-vacío, tiene como objetivo es demostrar la ausencia de gases o aire en la cámara de esterilización que pudieran interferir en la uniforme y rápida penetración del vapor en el interior de la carga procesada.

6.15.1.2.3 Tipo III. Indicador de parámetro simple – Clase III

Es un indicador de parámetro único. En este caso, sólo nos indica que el paquete estuvo expuesto a una determinada temperatura, según la Asociación para el Avance en Instrumentación Médica (AAMI, 1994).

Se realiza para la verificación de la temperatura durante el proceso de esterilización. Es importante mencionar que, en la actualidad, ya existen nuevos indicadores y estos están entrando en desuso en nuestro medio.

6.15.1.2.4 Tipo IV. Indicador multiparamétrico – Clase IV

Son controles internos se colocan en el interior de los paquetes, siendo su principal ventaja proporcionar información inmediata de los resultados, aunque no constituyan a ciencia cierta prueba de esterilidad. Es un tipo de indicador de múltiples parámetros mínimos (tiempo y temperatura) del proceso de esterilización.

Consiste en una tira de papel impregnado con tinta termocrómica, que cambia de color cuando ha sido expuesta a las condiciones mínimas necesarias del método.

6.15.1.2.5 Tipo V. Indicador integrador – Clase V

Es un indicador designado para reaccionar ante todos los parámetros críticos del proceso de esterilización en autoclave como: temperatura, calor del vapor, tiempo; este es un tipo de indicador que es más preciso y se utilizan dentro de los paquetes en función de indicador interno.

6.15.1.2.6 Tipo VI. Simuladores – Indicadores de verificación de ciclos Clase VI

Este fue diseñado para reaccionar a todos los parámetros críticos dentro de un lapso de ciclos de esterilización específicos, funcionan cuando el 95% del ciclo específico a finalizado.

Son conocidos también como indicadores de simulación designados para reaccionar a todos los parámetros críticos, dentro de un intervalo específico de ciclos de esterilización también específicos.

Su desempeño y lectura es similar a la de los indicadores de tipo integrador, Clase V. Indicador específico (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008 , p. 118).

6.15.1.3 Indicadores biológicos

“Los controles biológicos son en la actualidad el único medio disponible para confirmar la esterilización de un artículo o para determinar la efectividad del proceso esterilización”. (Acosta-Gnass, Manual de Esterilización en Centros de Salud, 2008, p. 119)

Según lo que indica el Manual de Esterilización en Servicios de Salud de la OPS (2008) mencionamos algunos lineamientos generales en relación con los indicadores biológicos y a su utilización de estos:

Periodicidad de uso:

- Calor húmedo: uno por semana.
- Óxido de etileno: uno en cada carga.
- Vapor-Formaldehído: uno en cada carga.
- Gas plasma peróxido de hidrógeno: uno en cada carga.
- Calor seco: uno por semana o de acuerdo a la periodicidad de su uso.

Además:

- Toda vez que el equipo haya sido reparado
- Cada vez que el equipo se utilice para la esterilización de prótesis o implantes.

Cada indicador biológico debe especificar:

- Cantidad de esporas

- N° de lote
- Fecha de vencimiento
- Valor D

Como indica Villa Lorena (2020) ciertos microorganismos de alta resistencia tienen la capacidad de formar una estructura con características diferentes a su célula origen, se denominan endosporas bacterianas. Estas poseen ciertas propiedades como:

1. Hipometabolía esto quiere decir que casi no presentan metabolismo.
2. Dormancia, que pueden permanecer años en reposo.
3. Alta resistencia al calor que se atribuye al bajo contenido de agua.
4. Alto grado de deshidratación, resistencia a los rayos UV, resistencia a agentes químicos (antisépticos). (Villa Garcia, 2020, p. 18-19).

Por las características de las endosporas es por ello que los indicadores biológicos siguen siendo el nivel más alto de verificación de equipos de esterilización que pueda utilizarse, si no sobrevive ninguna espóra, se tiene la certeza de que también se han eliminado los demás organismos infecciosos dentro del esterilizador y por lo cual es prueba del éxito de la esterilización, si la esterilización no se llevó a cabo como es debido los microorganismos que sobrevivan al colocarse caldo de cultivo volverán a una forma vegetativa y se reproducirán volviendo el caldo turbio y por lo tanto dando como resultado un positivo, marcando con esto que el esterilizador debe ser revisado, puesto en reparación o desechada si después de un segundo ciclo de verificación posterior al chequeo sigue saliendo un resultado positivo. (Villa Garcia, 2020, p. 19-20)

Según Villa Lorena (como se citó en Cuny E, 2010) existen tres generaciones de indicadores biológicos (p.20):

6.15.1.3.1 La primera generación o convencional

Son las tiras de papel con esporas desecadas, que después de ser expuestas al ciclo de esterilización, se inoculan y se incuban; pasado un periodo de 2 a 7 días se realiza un análisis de verificación de la presencia o ausencia de un crecimiento bacteriano.

6.15.1.3.2 La segunda generación

Se refiere a tiras de papel también impregnadas con esporas desecadas, que se almacena en un tubo plástico que se adiciona con una ampolla de vidrio que contiene caldo de cultivo específico de microorganismos, su tiempo de respuesta son de máximo 48 horas.

6.15.1.3.3 La tercera generación

Tiene como ventaja que su tiempo de respuesta es corto es decir no mayor a 3 horas y funcionan por el método de fluorescencia, es decir cuando el medio de cultivo incrementa el sustrato que contiene un producto fluorescente se vuelve fácilmente detectable cuando esta es expuesta a luz UV.

6.16 Manejo de material y/o instrumental odontológico estéril

Antes de utilizar el material hay que verificar si el producto paso por el proceso de esterilización, para ello se debe realizar un control de calidad que consiste en:

- Contenido del empaque
- Integridad del envoltorio
- Integridad de los sellos
- Viraje del indicador químico externo
- Envoltorio seco y libre de polvo.
- Fecha de expiración

6.17 Almacenamiento material y/o instrumental odontológico

Una vez esterilizado el instrumental guardar inmediatamente en un estante o vitrina cerrado que se encuentre cerca del área de esterilización en un ambiente de superficies lavables a temperatura entre 18 a 20 °C; esta debe estar en lo posible a 25cm del suelo a 50 cm. Del techo y a 15 cm. De la pared para su aseo respectivo. Los paquetes necesariamente deben estar ordenados cronológicamente.

- El material y/o instrumental debe ser almacenado en estantes cerrados y separados unos de otros hasta que los recojan los usuarios para su uso.

EMPAQUE CON: DURACIÓN EN ESTANTE ABIERTO	DURACION EN ESTANTE CERRADO	DURACIÓN EN ESTANTE ABIERTO
Una envoltura	6 semanas	1 día
Doble envoltura	6 meses	6 semanas
Empaque plástico	5 años	5 años

Fuente. – Normas de Salud Oral (Ministerio de Salud y Deportes, 2010)

6.18 Recomendaciones generales para el procesamiento de material y/o instrumental utilizado en la Clínica Odontológica

- Antes de someter al instrumental odontológico a la esterilización debe ser lavado minuciosamente con el fin de eliminar la materia orgánica de este.
- El personal encargado de llevar a cabo el procedimiento de limpieza del material y/o instrumental odontológico debe portar las barreras protectoras con el fin de evitar cualquier posible accidente laboral con material cortopunzante.
- Todos los instrumentales odontológicos críticos y semicrítico deben ser obligatoriamente esterilizados de manera rutinaria en autoclaves cumpliendo las indicaciones de los fabricantes tanto de los equipos como del instrumental
- Se recomienda un set individual de instrumental odontológico por paciente

6.19 Manejo exclusivo de artículos específicos de la atención odontológica

6.19.1 Materiales exclusivos

Los materiales que se utilizan en la atención odontológica como ser impresiones, registros de mordida, rodets, modelos de laboratorio, aparatos protéticos dentales deben ser lavados y desinfectados de forma minuciosa según las indicaciones de cada fabricante del producto antes de su manipulación en el laboratorio.

6.19.2 Equipamiento e instrumental odontológico que se utiliza en múltiples pacientes

CONTROL DE ESTERILIZACIÓN DEL INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO MEDIANTE EL USO DE INDICADORES QUÍMICOS EN AUTOCLAVES EN LA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN CARRERA DE ODONTOLOGIA UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO, 2021

- En toda circunstancia se debe leer y seguir las indicaciones de los fabricantes en relación a la limpieza, lubricación y esterilización de los instrumentos.
- Las piezas de mano de alta velocidad, contra ángulos deben ser esterilizados en autoclave, de no ser posible se debe realizar la desinfección entre pacientes con desinfectantes de alto nivel.
- Las jeringas triples deben ser desinfectadas con desinfectante de alto nivel entre pacientes y debe hacerse funcionar entre 20 y 30 segundos para eliminar el agua retenida en los ductos.
- La fibra óptica de la lámpara fotocurable debe ser desinfectada entre pacientes según las indicaciones del fabricante.
- El equipamiento que no es posible esterilizarlo (asas del sillón dental lámparas, mangueras de agua y aire, etc.) deben ser cubiertos con cobertores o films plásticos que deben de cambiarse entre pacientes.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES

1. Se realizó la descripción del control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves de la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, Gestión 2021.
2. Se identificaron microorganismos presentes en el instrumental odontológico NO estéril por medio de cultivo microbiológico en SELADIS, los principales microorganismos encontrados desde las 24 a 48 horas de incubación fueron los cocos Gram (+) Staphylococcus epidermidis y micrococcus y bacilos Gram (+) Bacillus spp; por tanto cabe recalcar y señalar la importancia de que todo instrumental odontológico al servicio de la población debe ser esterilizado ya que no basta tan solo con sanitizar y desinfectar el instrumental sino que necesariamente debe ser esterilizado en equipos que cumplan esa función.
3. El indicador químico externo Tipo I, tuvo un viraje en el 100% de las muestras lo que nos indica que los artículos “cajas de con instrumental odontológico” fueron expuestos y sometidos al proceso de esterilización y se puede distinguir entre artículos procesados y no procesados.
4. El indicador químico interno Tipo IV, tuvo un viraje en el 100% de las muestras lo que nos indica que los artículos “cajas de con instrumental odontológico” cumplieron los parámetros de esterilización “Tiempo y Temperatura” lo que indica que se cumplieron estos 2 parámetros de medición.
5. En relación a la eficacia de funcionamiento de los autoclaves por medio de indicadores químicos específicos mediante la prueba con el test de Bowie & Dick en los 3 autoclaves que se encuentran activos y en funcionamiento, 2 de ellos el autoclave N°2 y N°3 de 65 litros cumplen con una correcta evacuación de aire y penetración de vapor; en cambio en el autoclave N°1 no cumple con estos parámetros, por tal razón cabe recalcar un funcionamiento inadecuado, por tanto no se cumplirá la función de manera óptima.
6. Después de haber realizado la esterilización del instrumental odontológico (muestra) en la Central de Esterilización, este fue sometido a cultivo microbiológico en SELADIS, con el fin de identificar si después de haber realizado el proceso de esterilización se podía identificar el

desarrollo de algún microorganismo, cabe indicar que las primeras 24 horas de cultivo no se identificó desarrollo microbiano, pero a las 48 horas de incubación si se desarrollaron e identificaron microorganismos en 3 muestras de las 6, la identificación de la bacteria fue Bacillus spp, de las muestras esterilizadas es necesario señalar que las 3 muestras con desarrollo bacteriano fueron esterilizadas en el autoclave N°1 el mismo que presento falla con el test de Bowie & Dick, por tal motivo se solicita realizar la inspección técnica del mismo.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

La Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto cumple un rol fundamental en la esterilización de los materiales y/o instrumentales odontológicos de los usuarios en beneficio de la población de la Ciudad de El Alto, por tal motivo es de gran importancia que se cumpla con todos los parámetros en cuanto a no solo infraestructura, sino también al funcionamiento de todo el proceso de sanitización, desinfección, esterilización y control de esterilización; para lo cual es necesario la aplicación de protocolos específicos en el área que vayan en relación a normas nacionales e internacionales en la actualidad no se cuenta con un lineamiento específico, por tal razón se pone a consideración el “Protocolo de Esterilización” descrito más adelante en relación a nuestra realidad aplicado a la Central de Esterilización de la Carrera de Odontología de la Universidad Pública de El Alto y se revise por la Comisión especializada para su implementación y aplicación del mismo.

Por otro lado, en relación al control de esterilización existen indicadores que ayudan en gran manera a evaluar y validar el funcionamiento de los equipos de esterilización, ya sea por medio de indicadores físicos, químicos y biológicos.

En el proyecto de investigación se utilizó indicadores de esterilización químicos Tipo I de “proceso” indica si el material fue procesado o no, Tipo II “específico” para medir el funcionamiento de los autoclaves y Tipo IV “multiparamétrico” que mide los parámetros de tiempo y temperatura, cabe resaltar que se recomienda según normas internacionales, utilizar los indicadores de Tipo II de Bowie & Dick de forma diaria en todos los autoclaves, al inicio de su actividad para evaluar el funcionamiento correcto de estos últimos y de esta manera evitar fallas en los paquetes y/o cajas de esterilización.

También existen los indicadores Químicos de esterilización tipo V y VI “multiparamétricos” que miden temperatura, tiempo y presión de vapor, pero la desventaja principal que se tiene a parte del costo que representan es que no se dispone en nuestro medio de forma accesible.

Se recomienda también el uso de indicadores biológicos de esterilización de forma semanal en los equipos, pero hay una gran desventaja en relación al costo de estos además de los

equipos accesorios como ser las incubadoras para leer los resultados de los indicadores biológicos, que tienen un alto costo económico.

También se recomienda realizar el mantenimiento técnico altamente especializado en equipos “autoclaves” tanto de forma preventiva como de forma correctiva de manera continua para dotar de instrumental odontológico estéril a la población beneficiaria.

Por último, se recomienda adecuar la infraestructura, ambientes y equipamiento de la Central de Esterilización según normativa validada internacionalmente para llegar al alcance de los estándares de calidad y funcionamiento.

Referencias Bibliográficas

- Acosta-Gnass, S. I. (2008). Manual de Esterilización en Centros de Salud. En S. I. Acosta-Gnass, *Manual de Esterilización en Centros de Salud* (págs. 116,117,118). Washington: Organización Panamericana de Salud.
- Aguirre-Mejía A, S.-P. (2009). Verificación biológica de los ciclos de. *Rev ADM*, 234-237.
- Albarracín, D. A. (2017). *Estandarización de procesos críticos de la central de esterilización del hospital San José*. Bogotá : creative commons.
- Albornoz, Elizabeth 1, Mata de Henning, Magdalena 2, Tovar, Vilma 3, Guerra, María Elena. (2008). Barreras protectoras utilizadas por los estudiantes de post-grado de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela. Julio- agosto 2004. *SCIELO*, 1.
- Alvares, C. I. (2015). *Eficacia de los procesos de esterilización mediante indicadores biológicos en la unidad de esterilización y clínica de cirugía y exodoncia de la facultad de odontología de la universidad de San Carlos de Guatemala*. San Carlos de Guatemala.
- Baker. (2011). *RDH*. Obtenido de RDH: www.rdhmag.com
- Bañuelos, J. M. (Diciembre de 2018). *google académico*. Recuperado el 10 de junio de 2021, de <https://repositorioinstitucional.uasp.mx/xmlui/handle/i/5506>
- Barrancos, M. (2011). *Operatoria Dental 3ª Edición*. Buenos Aires Argentina: Editorial Médica.
- Barrancos, M. (2006). *Operatoria Dental Integración Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

- Bitacora. (1 de septiembre de 2021). *FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE ESTERILIZACION*. Obtenido de <http://vivititi90.blogspot.com/2012/10/224-factores-que-intervienen-en-el.html>
- Büchter A, K.-L. (2011). Development of a validated process for manual preparation of dental transmission instruments. *Clin Oral Inves*, 15:605–608.
- Castillo, L. N. (2017). Eficacia en el proceso de esterilización empleado en la clínica odontológica de la UNA - PUNO 2016. *Universidad Nacional del Altiplano*.
- Corleto Alvarez, L. Z. (2015). *Eficacia de los procesos de esterilización mediante indicadores biológicos en la unidad de esterilización y clínica de cirugía y exodoncia de la facultad de odontología de la Universidad San Carlos de Guatemala*. San Carlos de Guatemala.
- Cruz Quintana, S. M., Diaz Sjostrom, P., Arias Socarras, D., & Mazon Baldeon, G. M. (2017). Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Revista Cubana de Estomatología*, 89.
- Cuny. (2017). Instrument processing, work flow and sterility assurance. *RDH*, 69-77.
- Delgado, H., & Beatris. (2004). *Manual de técnicas básicas de bioseguridad aplicables a. Programa Nacional de Prevención y control de las ITS/ VIH/SIDA*.
- Estrada, A., M, E., & David. (2006). *Manual de bioseguridad en odontología*. la paz- bolivia: Organización mundial de la salud.
- Fathalla, M. F., & Fathalla, M. M. (2008). *Guía Práctica de Investigación en Salud*. Washington, D.C: OPS,: Publicación Científica y Técnica No. 620.
- Fernandez Bonilla, M., Cuero Miranda, M., & Hurtado, J. C. (2019). *Trazabilidad en los procesos de esterilización en la clínica odontológica de la universidad Santiago de Cali periodo 2019*. Cali.

- Ganchozo Santos, M. A. (2014). *Estudio de la incidencia del sistema inmunológico sobre las enfermedades infecciosas de la cavidad bucal por la presencia de microorganismos patógenos*. Guayaquil.
- García Castro, L., Tello Guerrero, G., Alvaro Ordoñez, L., & Perona Miguel de Priego, G. (2017). Caries dental y microbiota. *Revista Científica Odontológica*, 669.
- González, A. (2015). *Estudio Exploratorio sobre el conocimiento del manejo de desechos peligrosos de las salas clínicas de pregrado en la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela, por el personal (masculino) de limpieza*. Caracas .
- Guerreros Valentil, M. H. (2020). *Evaluación de la contaminación cruzada en las unidades dentales de la clínica odontológica de la facultad de Odontología de la UNDAC 2019*. Cerro de Pasco.
- Guevara Naranjo, J. O. (mayo de 2019). *Eficacia de esterilización del instrumental odontológico utilizado en la Clínica Integral de la facultad de odontología de la Universidad Central de Ecuador, mediante el uso de indicadores químicos y físicos*. Quito. Recuperado el 6 de junio de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18514>
- Kehr, J. (noviembre de 2009). *google académico*. Recuperado el 10 de junio de 2021, de http://www.hsjd.cl/Intranet/Calidad/Servicios%20de%20Apoyo/APE-1/1.3/Indicadores%20de%20Proceso%20de%20esterilizacion_3.pdf
- Liebana, J. (2002). *Microbiología oral*. Granada: Mc Graw Hill Interamericana.
- Lopez Rodriguez, S. G. (2010). *Calidad y seguridad en los procesos de esterilización*. Nuevo Leon.
- Lucas, D. (s.f.). *Termodinámica básica para Ingenieros Químicos*. , España: Ediciones de la univeersadad de castilla- la mancha.
- Manual de desinfección y monitorización de esterilización hospitalaria*. (s.f) Lima- Peru: Solvina graf.

Manual de esterilización y desinfección hospitalaria. (1995). 77,78.

Marcela Gutierrez, M. B. (2017). *PROTOCOLO DE LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y/O ESTERILIZACIÓN DE ARTICULOS CLINICOS ODONTOLÓGICOS*. Venezuela: Universidad Andrés Bello.

Merk. (31 de septiembre de 2021). *recolección de residuos de laboratorio*. Obtenido de <https://www.merckmillipore.com/INTL/en/support/safety/chemical-waste/collection-of-lab-waste/rxub.qB.5hcAAAFcDtsXr75c,nav?ReferrerURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

Ministerio de Salud y Deportes. (2010). *Normas en Salud Oral*. La Paz: Ministerio de Salud y Deportes.

Montufar, M. F. (2012). *Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la clínica de Odontopediatría de la facultad de Odontología de la Universidad Central*. Quito.

Moya, N. (2017). *Procesos de Esterilización*. España: Health Care Academy.

Nolte, W. (2011). *Microbiología Odontológica*. Maryland: Interamericana.

Nossal, J. (1997). Host immunobiology and vaccine development., (págs. 350:1316-1319). Lancet.

Quintero Albarracín, D. A. (2017). *ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS DE LA CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN DEL HOSPITAL SAN JOSÉ PARA LOS SUBPROCESOS DE EMPAQUE, ROTULACIÓN Y ESTERILIZACIÓN POR MÉTODO DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO, SEGÚN LOS REQUISITOS DE LA NTC ISO 9001:2015*. Bogotá: Universidad católica de Colombia.

Ralón Carranza, R. V. (2006). *Mecanismos sobre el control de la infección cruzada en el consultorio dental*. Guatemala.

- Riera L, A. A. (2019). Evaluación de de la eficacia de los procesos de esterilización de consultorios odontológicos del Distrito VI de la Provincia de Buenos Aires, Argentina 2006 - 2007, mediante la utilización de Indicadores biológicos. *Acta*, 47(2)-1-11.
- Russell, H. (2009). *Esterilización, desinfección y limpieza hospitalaria*. Mexico: Bioediciones ISBN.
- Salud, M. d. (s.f.). *Norma nacional de caracterización de hospitales de segundo nivel*. La paz , Bolivia.
- Silvestre, C. F. (2000). Esterilización. *ANALES Sis San Navarra*, 95-103.
- Soria. (2015). Normas de Bioseguridad en clínica dental. *Rev. Medicina*, 248-251.
- Stempliuk, S. A. (2008). *Manual de esterilización para centros de salud*. Washington: OPS - USAID.
- Valentin Guerreros, M. H. (21 de enero de 2020). *google academico*. Recuperado el 9 de junio de 2020, de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1857>
- Vázquez Rodríguez, I., Gomez Suarez, R., & Estany, A. (2018). Control de la infección cruzada en los laboratorios de prótesis dental de Galicia. *An. Sist. Sanit. Navar*, 76.
- Velazquez Moreno, S., & Martinez Gutierrez, F. (2020). Microorganismos en la cavidad oral, microbiota y biopelículas. *Universitarios Potosinos*, 19.
- Villa Garcia, L. D. (2020). *Identificación de causas de crecimiento bacteriano en la verificación de los ciclos de esterilización de consultorios dentales en San Luis Potosi*. San Luis Potosi.

ANEXOS

ANEXO 1

REGISTRO SENAPI

ANEXO 2

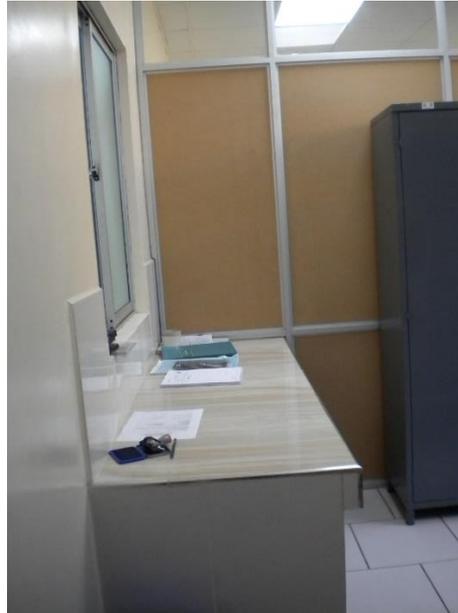
CONVENIO

ANEXO 3

ANEXOS DE LA

INVESTIGACION

Ilustración 1
Ambiente de Recepción de Cajas de Esterilización Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización de Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 2
Autoclaves N°2 y N°3 Central de Esterilización



Fuente: Elaboración Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 3
Autoclave N°1 y Destiladoras Central de Esterilización



Fuente: Elaboración Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 4
Autoclave N°1 Central de Esterilización



Fuente: Elaboración Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 5
Destiladoras de Agua Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 6
Estantes de Almacenamiento Central de Esterilización



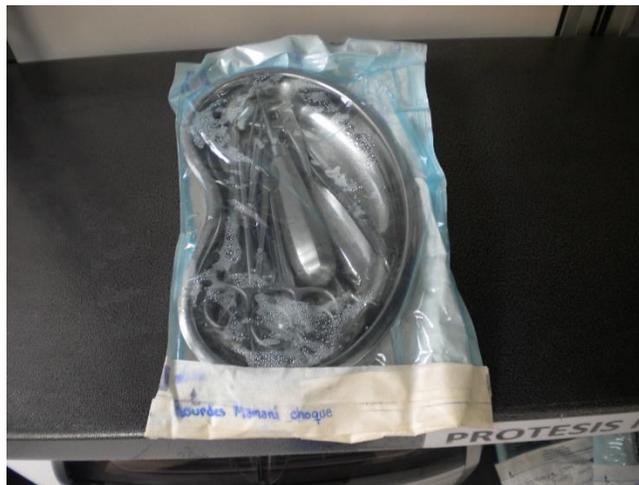
Fuente: Elaboración Propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 7
Estantes de Almacenamiento de Cajas de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 8
Contenido de Cajas de Esterilización con Instrumental de Odontología



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 9
Almacenamiento Cajas de Esterilización en Estantes



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 10
Almacenamiento Central de Esterilización en Estantes



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 11
Recolección de Instrumental No Estéril de los Usuarios para Cultivo Microbiológico



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 12
Lavado de Instrumental Odontológico para llevar a SELADIS



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 13
Lavado de Instrumental Odontológico en Clínica Odontológica



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 14
Lavado Instrumental Odontológico Clínica Odontológica



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 15
Atención Odontológica de Pacientes Pediátrico en Clínica Odontológica



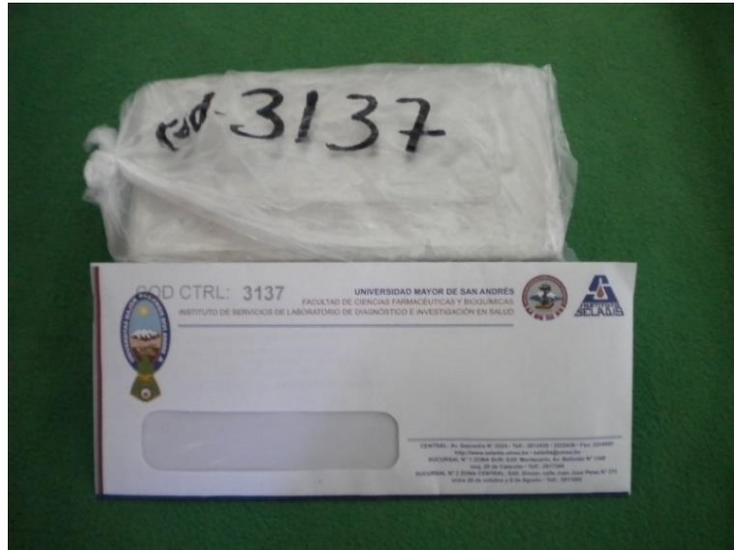
Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 16
Muestra de Instrumental Odontológico para llevar a Cultivo Microbiológico



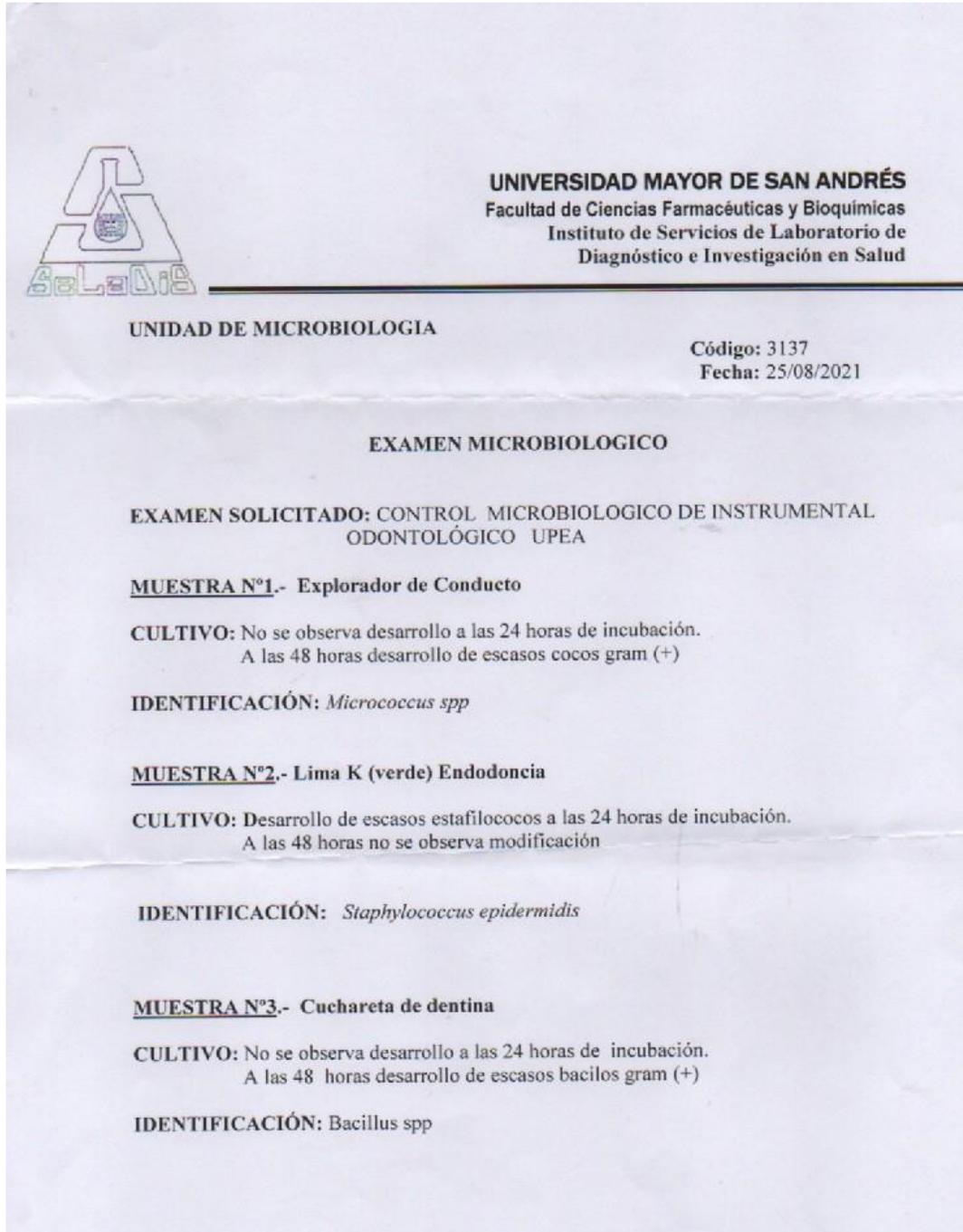
Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 17
Resultados de Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico en SELADIS



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 18
Resultados Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico No Estéril SELADIS



 UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas
Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA Código: 3137
Fecha: 25/08/2021

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

EXAMEN SOLICITADO: CONTROL MICROBIOLÓGICO DE INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO UPEA

MUESTRA N°1.- Explorador de Conducto

CULTIVO: No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas desarrollo de escasos cocos gram (+)

IDENTIFICACIÓN: *Micrococcus spp*

MUESTRA N°2.- Lima K (verde) Endodoncia

CULTIVO: Desarrollo de escasos estafilococos a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas no se observa modificación

IDENTIFICACIÓN: *Staphylococcus epidermidis*

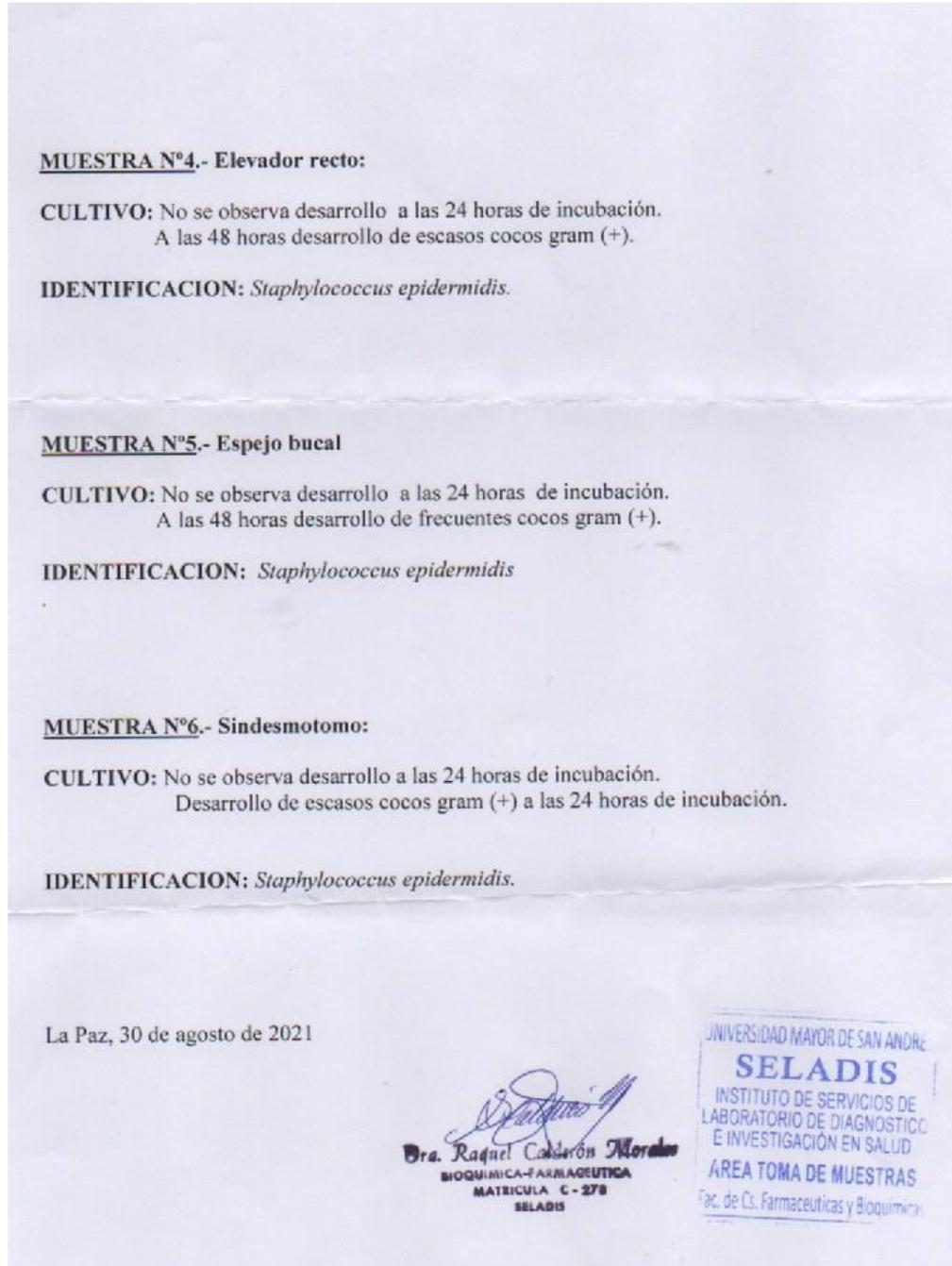
MUESTRA N°3.- Cuchareta de dentina

CULTIVO: No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas desarrollo de escasos bacilos gram (+)

IDENTIFICACIÓN: *Bacillus spp*

Fuente: Elaboración propia SELADIS Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 19
Resultados Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico No Estéril SELADIS



Fuente: Elaboración propia SELADIS Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 20
Autoclaves de 21 litros de la Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 21
Autoclave de 65 litros Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 22
Autoclaves Central de Esterilización Quirófano



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 23
Autoclave de 65 litros



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 24
Autoclave de 21 litros



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 25
Personal de Central de Esterilización



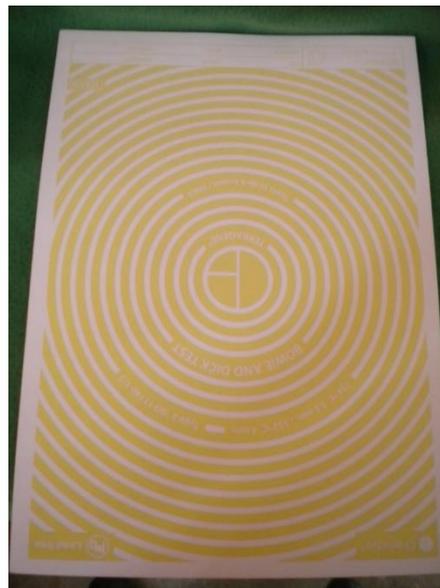
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 26
Test de Bowie & Dick Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 27
Test de Bowie & Dick sin Procesar



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 28
Autoclave N°1 Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 29
Autoclave con Test de Bowie & Dick



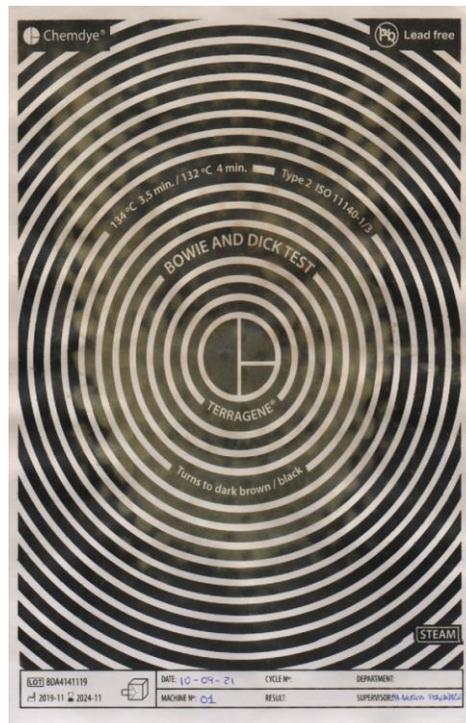
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 30
Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°1



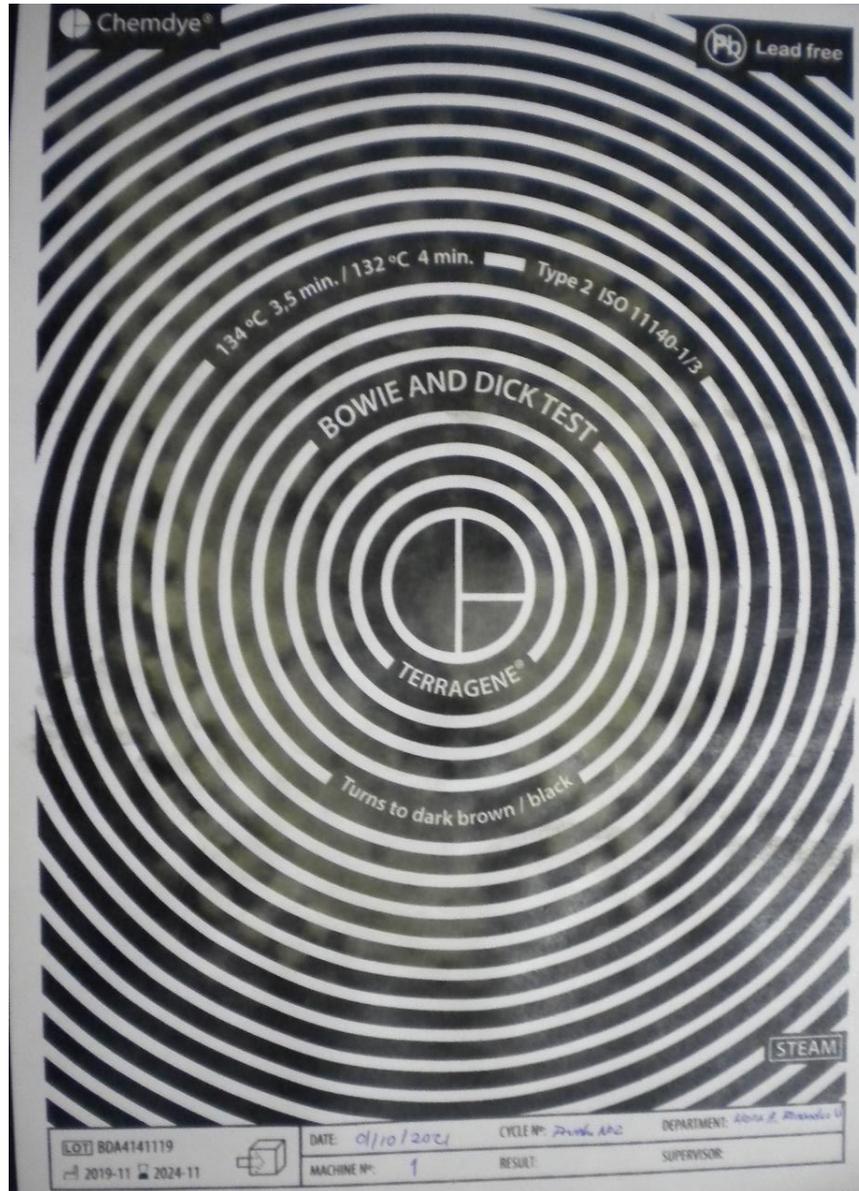
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 31
Test de Bowie & Dick Procesado (1er Test)



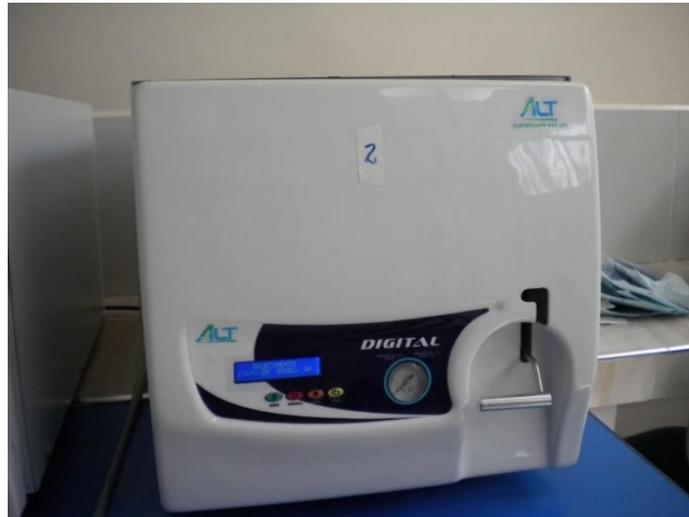
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 32
Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°1 (2do Test)



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 33
Autoclave N°2 Central de Esterilización



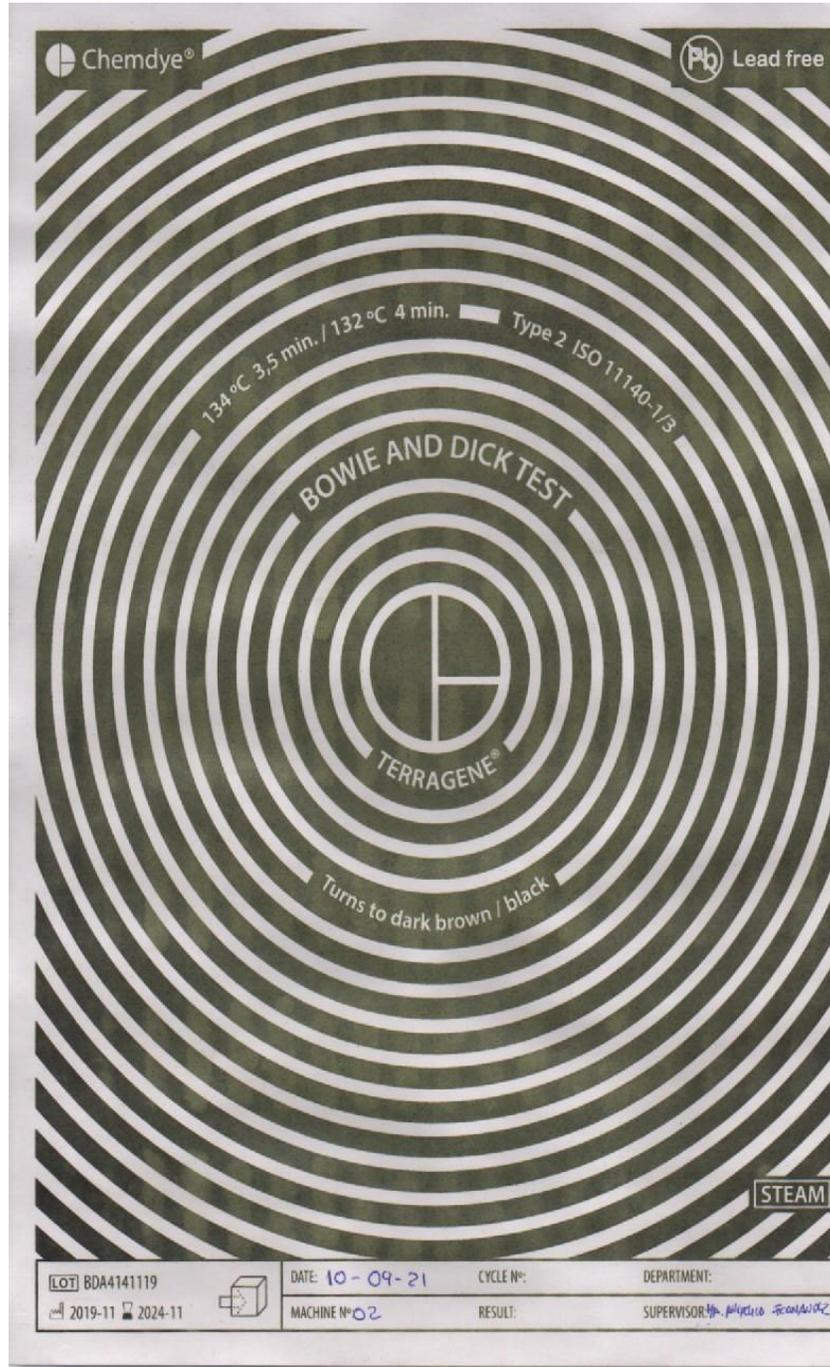
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 34
Autoclave N°2 con Test de Bowie & Dick Procesado



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 35
Autoclave N°2 con Test de Bowie & Dick Procesado



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 36
Autoclave N°3 Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 37
Autoclave N°3 con Test de Bowie & Dick Procesado



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 38
Temporizador Autoclave N°3



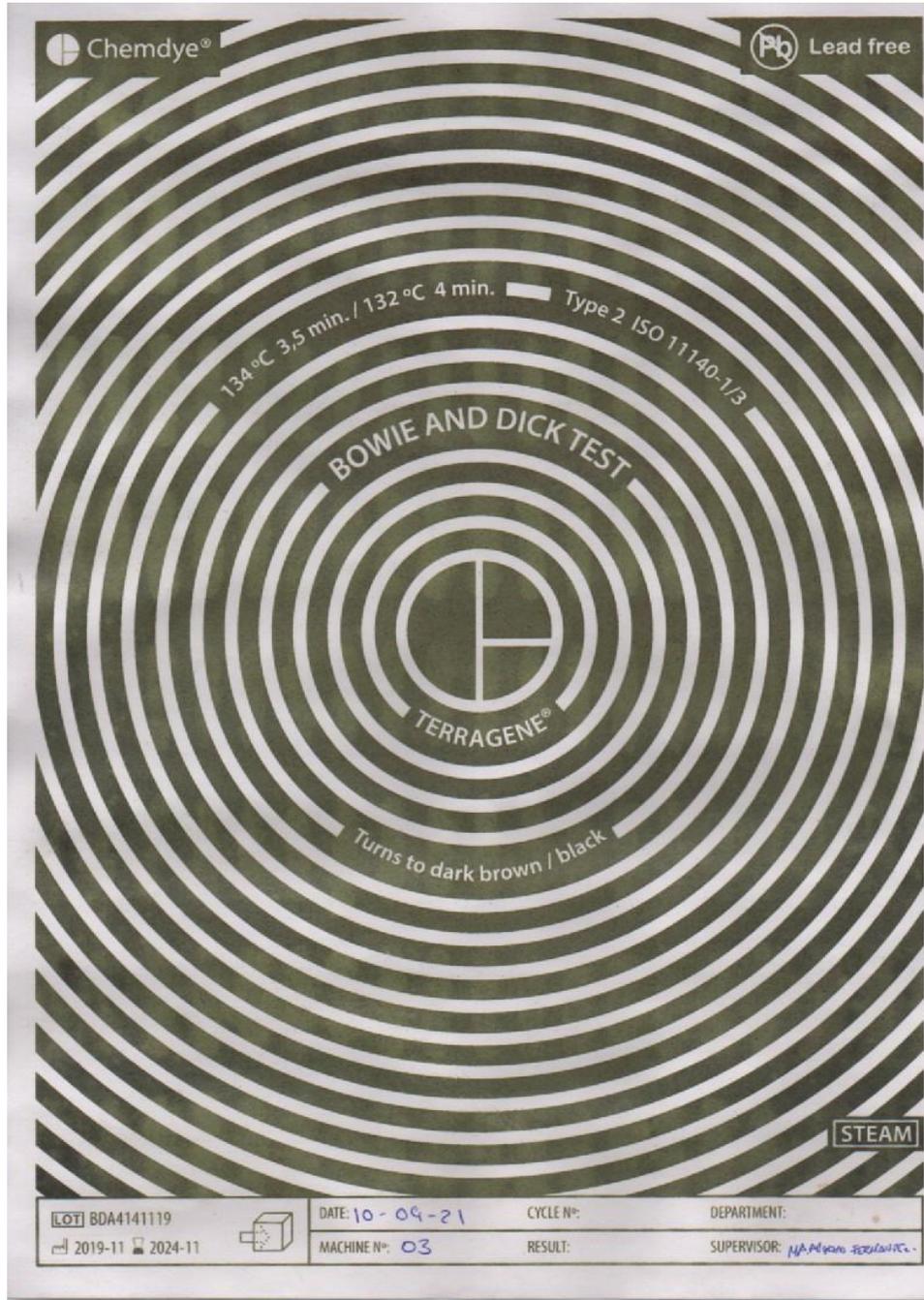
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 39
Autoclave N°3 con Test de Bowie & Dick Procesado



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 40
Test de Bowie & Dick Procesado en Autoclave N°3



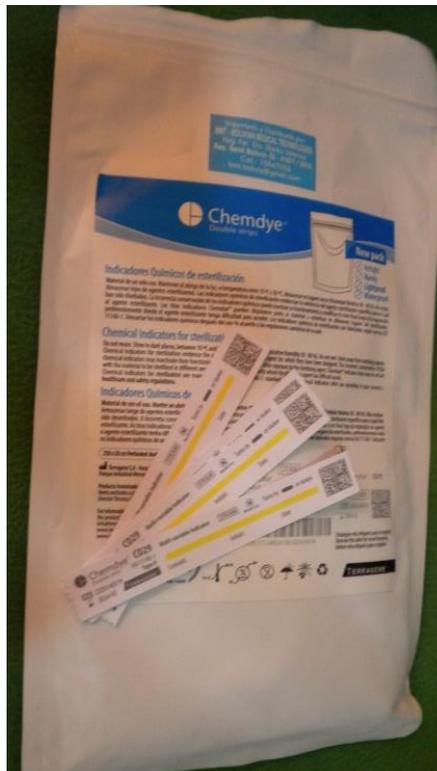
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 41
Test de Bowie & Dick Procesados en Autoclaves N°, N°2 y N°3



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 42
Indicador Químico Interno Tipo IV “Multiparámetro” sin Procesar



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 43
Indicador Químico Externo de "Proceso "Tipo I



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 44
Cajas Preparadas para Esterilizar con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 45
Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 46
Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos



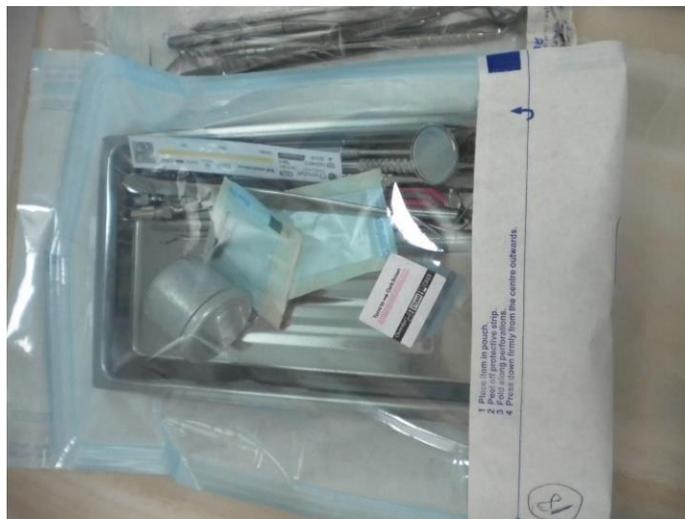
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 47
Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 48
Cajas con Instrumental Odontológico con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 49
Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 50
Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 51
Cajas de Esterilización Procesadas en Estante de Almacenamiento



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 52
Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesados con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 53
Cajas con Instrumental Odontológico Procesados con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 54
Cajas de Esterilización con Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 55
Usuarios en Central de Esterilización dejando Cajas de con Instrumental Odontológico



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 56
Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 57

Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 58

Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo Microbiológico



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 59
Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos para llevar a Cultivo Microbiológico



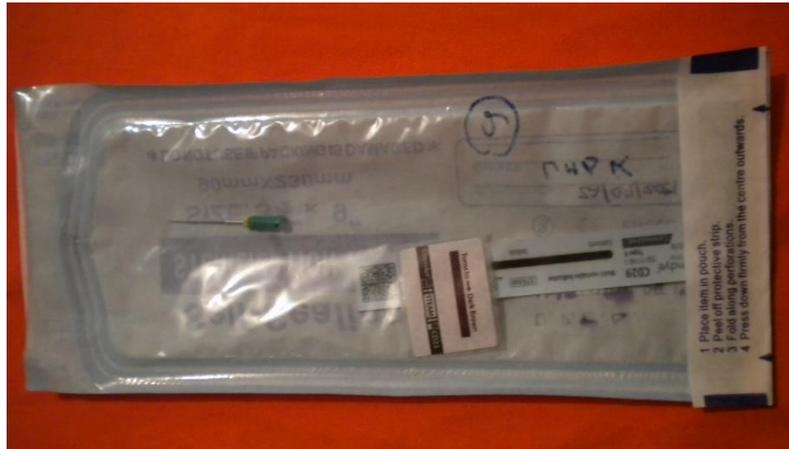
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 60
Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos para llevar a Cultivo Microbiológico



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 61
Muestra de Instrumental Odontológico Procesado con Indicadores Químicos Internos y Externos Esterilizado en Central de Esterilización para llevar a Cultivo



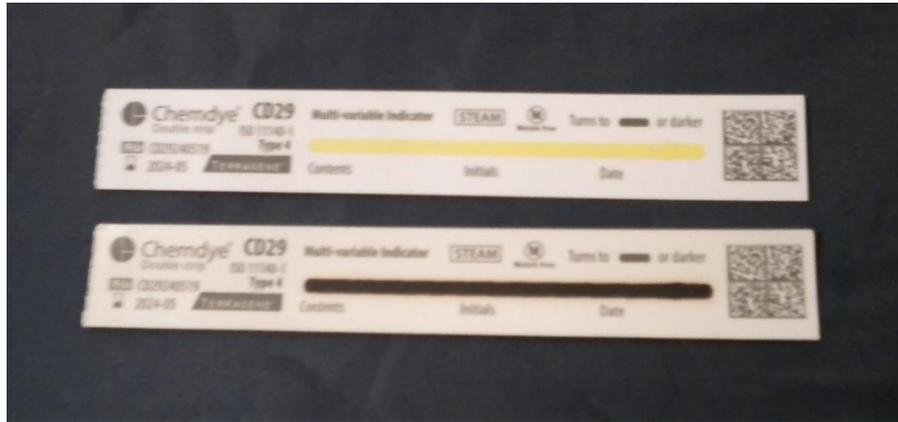
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 62
Diferencia de Indicadores Químicos Externos Procesado y sin Procesar



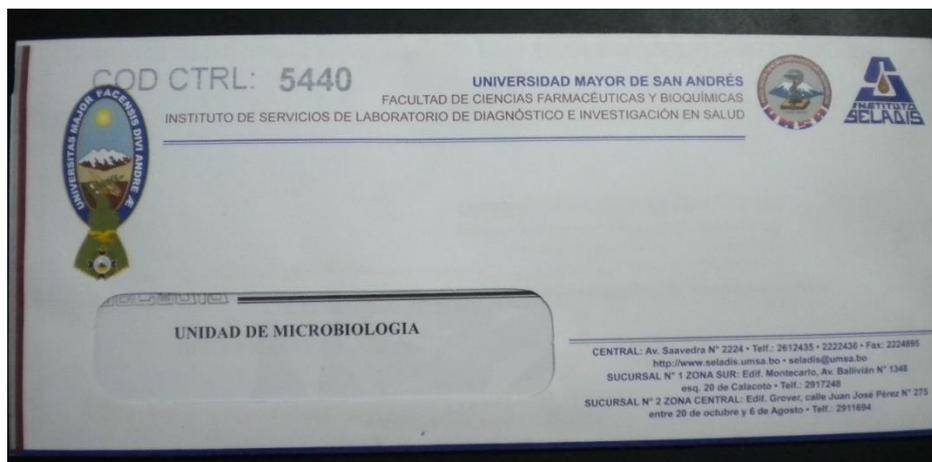
Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 63
Diferencia entre los Indicadores Químicos Internos No Procesado y Procesado



Fuente: Elaboración propia Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 64
Resultados SELADIS de Instrumental Odontológico Estéril



Fuente: Elaboración propia SELADIS Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 65
Resultados de SELADIS Cultivo Microbiológico de Instrumental Odontológico Esterilizado en Central de Esterilización

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas
Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e Investigación en Salud

UNIDAD DE MICROBIOLOGIA
Código: 5440
Fecha: 01/10/2021

EXAMEN MICROBIOLÓGICO

EXAMEN SOLICITADO: CONTROL MICROBIOLÓGICO DE INSTRUMENTAL ODONTOLÓGICO UPEA

MUESTRA N°1.- Elevador recto
CULTIVO: No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas incubación no se observa desarrollo bacteriano.

MUESTRA N°2.- Lima K
CULTIVO: No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas desarrollo de muy escasos bacilos gram (+)

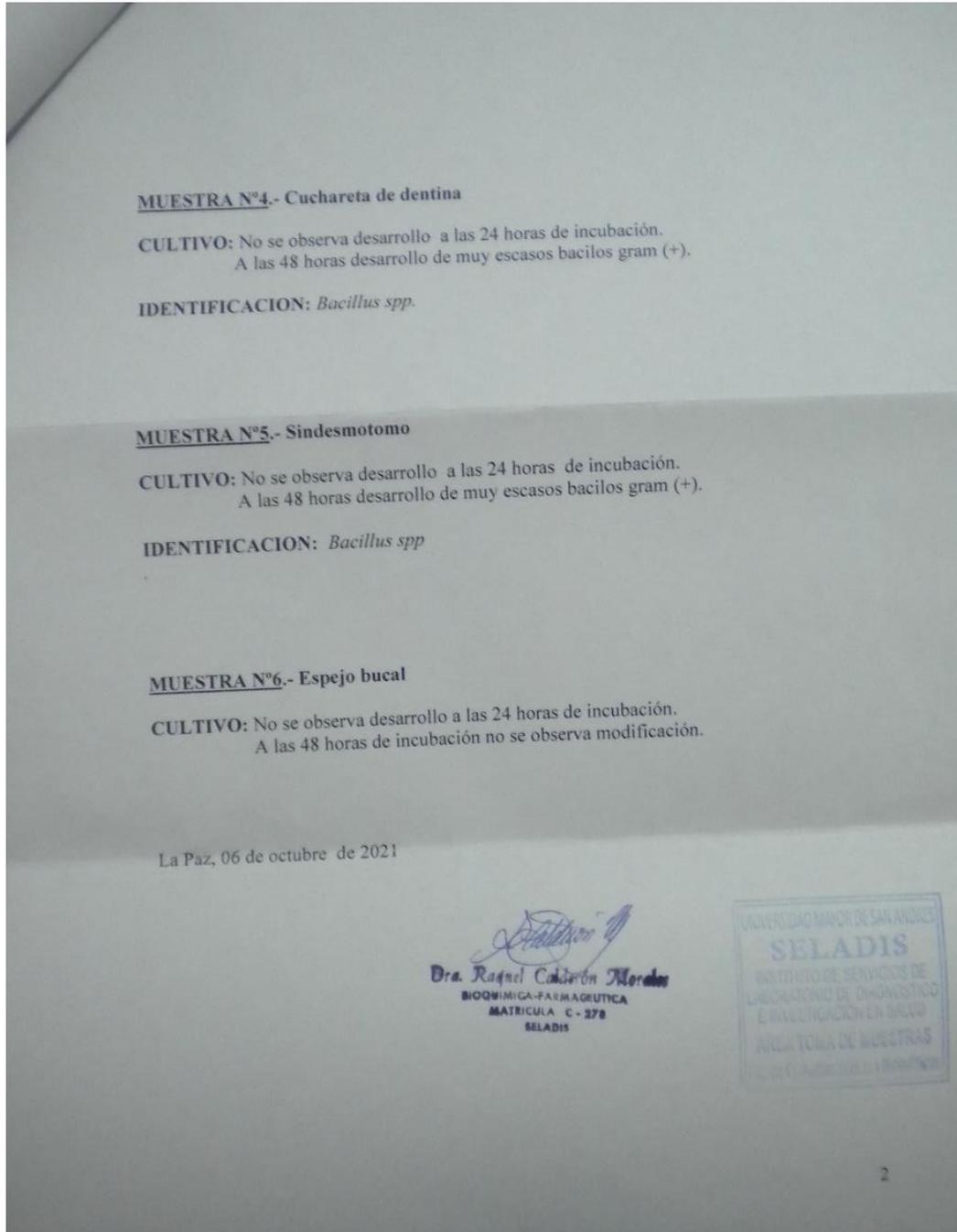
IDENTIFICACIÓN: *Bacillus spp*

MUESTRA N°3.- Explorador de conducto
CULTIVO: No se observa desarrollo a las 24 horas de incubación.
A las 48 horas incubación no se observa desarrollo

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
SELADIS
INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO E INVESTIGACIÓN EN SALUD
AREA TOMA DE MUESTRAS
FAC. DE CI. FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS

Fuente: Elaboración Propia SELADIS Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 66
Resultados de SELADIS de Instrumental Odontológico Esterilizado en Central de Esterilización



Fuente: Elaboración propia SELADIS Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 67
Clínica Odontológica N°1



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 68
Clínica Odontológica N°1 Interior



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

*Ilustración 69
Clínica Odontológica N°2*



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

*Ilustración 70
Clínica Odontológica N°2 Interior*



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 71
Clínica Odontológica N°3



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 72
Clínica Odontológica N°3 Interior



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 73
Reunión de Coordinación Personal Investigador, personal Administrativo y Director Carrera de Odontología



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Ilustración 74
Reunión de Coordinación Personal Investigador, Administrativo y Director de Carrera de Odontología



Fuente: Elaboración propia Carrera de Odontología U.P.E.A.

Tabla 15

Ficha Técnica de Autoclave de 65 litros ALT

Descripción especificaciones del producto y características técnicas Construcción del mueble en lámina galvanizada cubierta con pintura electrostática Horneable.	
Presión de esterilización:	(+ - 0,2 kgf/cm ²) 1,2 Kgf/cm ² y 2,3 Kgf/cm ²)
Temperatura de operación:	121°C ± 2°C y 134°C ± 2°C
Tiempo de precalentamiento	121°C ± 2°C 8 a 24 minutos
Tiempo de precalentamiento:	134°C ± 2°C 10 a 15 minutos Tiempo de esterilización: 121°C ± 2°C 30 minutos
Tiempo de esterilización:	134°C ± 2°C 15 minutos Tiempo de secado: 20 minutos con puerta entre abierta Tiempo de secado extra: 10 minutos
Consumo de agua por ciclo:	700ml
Tamaño:	ancho 520 mm, largo 950 mm, alto 495 mm Dimensión cámara: Diámetro 330mm, profundidad: 765mm Capacidad Cámara: 65 litros
Numero de bandejas:	3
Consumo de energía:	watts 3400 Energía requerida 127-220V
	Descripción Unidad de medida Valores
Tensión de alimentación Alterna:	127-220V Frecuencia de alimentación 50 a 60HZ
Temperatura y Presión de funcionamiento:	121°C / 1,2 Kgf/cm ²
Temperatura y Presión de funcionamiento:	134°C / 2,3 Kgf/cm ²

Fuente: Datos proporcionados por Central de Esterilización, Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto

Tabla 16

Ficha Técnica de Autoclave de 21 litros Gnatus

DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO Y CARACTERISTICAS TECNICAS
Presión de esterilización:	1,7 kgf/cm ² ± 0,4 (1,3 a 2,1kgf/cm ²)
Temperatura de operación:	128 °C ± 5 (123 a 133°C) Tiempo de esterilización: 16 minutos
Tiempo de ciclo de secado:	30 minutos
Tiempo del ciclo completo:	60 minutos
Consumo de agua por ciclo:	350 a 380ml
Tamaño:	ancho 435 mm, largo 580 mm, alto 410 mm Dimensión cámara: Diámetro 240mm, profundidad: 540mm Capacidad Cámara: 21 litros
Numero de bandejas:	3
Consumo de energía:	watts 1700
Energía requerida	127-220V 50-60HZ

Construcción del mueble en lámina galvanizada cubierta con pintura electrostática Horneable.

	Descripción	Unidad de medida	Valores
Tensión de alimentación Alterna			127-220V
Frecuencia de alimentación:			60HZ
			Potencia máquina Watts 1700
Presión de funcionamiento:			1,7 kgf/cm ² ± 0,4 (1,3 a 2,1kgf/cm ²)
Ambiente de funcionamiento			3°C - 35°C
Distancia de las paredes			20 cm

Fuente: Datos proporcionados por área de esterilización, Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto

Tabla 17

Ficha Técnica para dejar a Cultivo al Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS) Instrumental Odontológico sin esterilizar

N°	FECHA DE RECOLECCIÓN	DETALLE DE INSTRUMENTO	TIEMPO DE USO	AREA DE USO	CARACTERISTICAS DE LAVADO Y SECADO
1	23/08/2021 Hras 12:15 pm	Explorador de conducto	Material seminuevo	Clínica Integral Adultos	Lavado con jabón líquido y agua
2	23/08/2021 Hras 12:15 pm	Lima K (verde) Endodoncia	Material nuevo	Clínica Integral Adultos	Previamente se encuentra en esponjera de endodoncia con hipoclorito de sodio al 0,5% Lavado con jabón líquido y agua
3	23/08/2021 Hras 17:00	Sindesmotomo	Material nuevo	Cirugía Bucal II	Antes del uso en paciente se desinfecto con gluconato de clorhexidina al 2% Lavado con jabón líquido y agua
4	23/08/2021 Hras 17:00	Elevador recto	Material seminuevo	Cirugía Bucal II	Antes del uso en paciente se desinfecto con gluconato de clorhexidina al 2% Lavado con jabón líquido y agua
5	23/08/2021 Hras 17:15	Espejo bucal	Material seminuevo	Clínica integral niños	Lavado con detergente ace y agua

6	23/08/2021 Hras 17:15	Cuchareta de dentina	Material seminuevo	Clínica integral niños	Lavado con detergente ace y agua
---	--------------------------	----------------------	--------------------	------------------------	----------------------------------

Fuente: Elaboración propia (Detalle de Instrumentos utilizados en la Clínica Odontológica por los usuarios de la Carrera de Odontología para someter a cultivo de instrumental) Instrumental No Estéril

Presupuesto

Proyecto de investigación: Verificación de los procesos de esterilización mediante indicadores en los equipos 2021		
Recursos humanos y materiales	Cantidad	Costo
Cultivo microbiológico del instrumental odontológico sin esterilizar al Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)	6 muestras	414 Bs.
Control químico interno para autoclave	1 paquete	290 Bs.
Hoja de Bowie & Dick para ciclos de esterilización al vapor x 50 unidades	10 unidades (9,80 c/u)	98 Bs.
Indicador químico para procesos de esterilización por vapor	1 paquete	250 Bs.
Cultivo microbiológico del instrumental odontológico esterilizado al Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e Investigación en Salud (SELADIS)	6 muestras	414 Bs.
Total		1,466.00 Bs.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Ficha Técnica del Indicador Químico de Esterilización Tipo I

Nombre del producto: CD23 INDICADOR QUIMICO CHEMDYE "TERRAGENE" para procesos de esterilización por Vapor, Sistema de registro automático	
Uso previsto:	Control de procesos de esterilización por vapor. Condiciones 121°C, 10 minutos, 134°C 2 minutos
Legislación aplicable:	ISO 11140-1:2009
Clasificación del producto:	Clase I de acuerdo al riesgo
Habilitación:	Diseñado bajo sistemas integrados de calidad ISO 9001:2008 e ISO 13485:2012, ANMAT PM-1614-4
Características del producto:	Indicador químico Clase o Tipo I Etiqueta doble autoadhesiva impresa con tinta indicadora. Para ser utilizada con etiquetadora manual Tamaño: 29 x 22,5 mm Color inicial: rosa Color final: marrón oscuro/negro
Condiciones ambientales de producto:	Temperatura ambiente entre 15-30 °C, HR30-80%
Condiciones de almacenamiento:	T=15 a 30°C, HR 35-60%, mantener al abrigo de la luz
Condiciones de transporte:	Respetar las condiciones de almacenamiento. Transportar en cajas cerradas y reforzadas para evitar golpes. El transporte de este producto no implica riesgo alguno para la salud de las personas.
Periodo de vida útil:	5 años
Envase:	750 etiquetas por rollo
Etiquetado:	En el rollo: lote, fecha de vencimiento y nombre del fabricante, en el envase: código del producto, presentación, lote, fecha de vencimiento.

Descripción de los peligros conocidos y/o previsibles y de situaciones que podrían representar un peligro para el producto	<p>No almacenar el producto cerca de sustancias esterilizantes.</p> <p>No esterilizar por OE, Calor seco, u otro proceso de esterilización diferente al vapor.</p> <p>No volver a utilizar el esterilizador hasta que el cambio de color del indicador sea el indicado en el producto.</p>
--	--

Fuente: Ficha Técnica "Terragene" Chemdye Infection control División Chemical Indicators

Tabla 19

Ficha Técnica del Indicador Químico Tipo II Test de Bowie & Dick

<p>Nombre del producto: Test de Prueba Bowie & Dick</p> <p>Indicador Químico Tipo II para Procesos de Esterilización por Vapor</p>	
Uso previsto:	<p>Hoja de prueba de Bowie & Dick para evaluar la evacuación de aire y la penetración de vapor en equipos de esterilización por Vapor asistidos por vacío. Para ciclos de Bowie & Dick de 3.5 min a 134 °C o de 4 minutos a 132 °C.</p>
Legislación aplicable:	<p>ISO 11140-1:2014 e ISO 11140-3:2007</p>
Clasificación del producto:	<p>Clase 1, de acuerdo al riesgo Habilitación:</p> <p>Diseñado bajo normas de Sistema de Gestión de Calidad ISO 13485:2003/NS-EN ISO 13485:2012</p>
Características del producto:	<p>Indicador químico Tipo II. Hojas tamaño A4 de 80 g/m²</p> <p>Color inicial: amarillo</p> <p>Color final: marrón oscuro / negro</p> <p>100% Libre de Metales pesados Tóxicos</p> <p>Color final: marrón oscuro/negro</p> <p>NOTA:</p> <p>Problemas con la evacuación de aire o la calidad y la penetración del vapor se evidencian como un viraje de color heterogéneo del indicador químico, como zonas más claras en el centro de la hoja</p>

Condiciones ambientales de producto:	Temperatura ambiente entre 15-30 °C, HR30-80%
Condiciones de almacenamiento:	T=15 a 30°C, HR 35-80%, mantener al abrigo de la luz
Condiciones de transporte:	Respetar las condiciones de almacenamiento. Transportar en cajas cerradas y reforzadas para evitar golpes. El transporte de este producto no implica riesgo alguno para la salud de las personas.
Periodo de vida útil:	3 años
Envase:	50 hojas por caja. Datos en el envase: código y descripción del producto, presentación, proceso para el cual se utiliza, clasificación según la normativa, datos del fabricante.
Etiquetado:	Código del producto, lote, proceso para el cual se utiliza. En la caja: código del producto, lote y fecha de fabricación y vencimiento.
Descripción de los peligros conocidos y/o previsibles y de situaciones que podrían representar un peligro para el producto	No almacenar el producto cerca de sustancias esterilizantes. No esterilizar por OE, Calor seco, radiación u otro proceso de esterilización diferente al vapor. No volver a utilizar el esterilizador hasta que el cambio de color del indicador sea el indicado en el producto.
Indicaciones de uso	Las Hojas de Prueba Bowie & Dick KIMS® referencia 4500002201, consisten de hojas sueltas de tamaño A4, impresas con un Indicador Químico Tipo 2 en un diseño de forma concéntrica. Este tipo de test tiene como finalidad la de monitorear el funcionamiento del autoclave, con el objetivo principal de detectar una incorrecta remoción de aire, inadecuada penetración de vapor y/o fallas en la bomba de vacío del equipo. Un cambio homogéneo en la coloración del indicador químico de amarillo a marrón oscuro/negro indica correcta remoción de aire, adecuada penetración de vapor y correcto funcionamiento de la bomba de vacío. Una falla puede ser evidenciada como una coloración más clara, presencia de manchas o no

	<p>uniformidad en la coloración de la Hoja de Prueba.</p> <p>Las Hojas de Prueba Bowie & Dick KIMS® referencia 450002201 están diseñadas para usarse en los paquetes de prueba Bowie & Dick estándar ensamblados en las instalaciones según la legislación aplicable encada país. Las Hojas de Prueba se utilizan para analizar la eficacia dela eliminación de aire de los equipos de esterilización por vapor asistidos por vacío a 132-134 °C. El paquete de prueba debe colocarse horizontalmente en el estante inferior de un equipo de esterilización previamente calentado y vacío. Se debe hacer funcionar el equipo de esterilización durante 3.5 min. - 134 °C / 4 min. - 132 °C. Las autoclaves que presenten un viraje no homogéneo en la Hoja de Prueba Bowie Dick no deben utilizarse y deberán ser sometidos a revisión técnica.</p>
Instrucciones de uso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la prueba Bowie & Dick diariamente y luego de reparar las autoclaves a vapor. 2. Prepare un paquete de prueba de toallas quirúrgicas absorbentes. Las toallas deberán estar lavadas pero no planchadas. El paquete deberá acondicionarse conforme las orientaciones técnicas o de manera que mida por lo menos 230 mm x 300 mm de lado y 250-280 mm de alto. 3. Coloque una única Hoja de Prueba Bowie & Dick KIMS en el centro del paquete de prueba. 4. Utilizando cinta adhesiva, confeccione un embalaje de tejido estándar, sin ajustar excesivamente. 5. Coloque el paquete en posición horizontal en el estante inferior del autoclave asistida por vacío. 6. Ejecute un ciclo de Bowie & Dick, durante 3.5 min. – 134°C / 4 min. – 132 °C. 7. Una vez concluido el ciclo, retire la Hoja de Prueba Bowie & Dick KIMS y examine: <p>Prueba satisfactoria:</p>

	<p>La Hoja de Prueba muestra un viraje uniforme a color marrón oscuro/negro. Este resultado indica una buena penetración de vapor y una adecuada eliminación de aire.</p> <p>Prueba no satisfactoria:</p> <p>La Hoja de Prueba muestra un viraje heterogéneo a marrón oscuro/negro o zonas más claras en el centro del indicador.</p> <p>Este resultado es causado por la presencia de una burbuja de aire e indica una falla en el proceso de esterilización debido a una inadecuada eliminación de aire.</p> <p>Una prueba no satisfactoria deberá informarse al encargado del sector. No se deberá volver a utilizar el equipo hasta que se solucione el desperfecto</p>
--	---

Fuente: Ficha Técnica "Terragene" Chemdye Infection control División Chemical Indicators

Tabla 20

Ficha Técnica Indicador Químico Multivariable o Multiparamétrico Tipo IV

Indicador Multivariable Tipo 4. Para procesos de esterilización por vapor	
<p>Uso previsto:</p>	<p>Los indicadores multi-variable KIMS han sido diseñados para reaccionar en procesos de esterilización por Vapor en el interior de las cargas, asegurando un adecuado control en la eficacia de los procesos de esterilización (temperatura y tiempo).</p> <p>El indicador multivariable KIMS® es fabricado con tinta de tecnología innovadora y de alta sensibilidad a la calidad del vapor.</p> <p>La tinta amarilla fue desarrollada para cambiar al negro cuando el proceso de esterilización alcanza los valores indicados de dos variables críticas de proceso. Los indicadores multi-variables permiten evidenciar rápidamente si se han alcanzado los parámetros críticos del proceso de esterilización para los cuales han sido diseñados.</p> <p>Condición: 121 °C, 15 minutos / 134 °C, 3.5 minutos</p>

Legislación aplicable:	Fabricado bajo estándares internacionales: ISO 11140, ISO 11138, ISO 11607, En868. Certificados con ISO 9001:2015, ISO 13485:2016, GMP (Buenas Prácticas de Manufactura)
Clasificación del producto:	Clase 1, de acuerdo al riesgo
Características del producto:	Tiras en cartulina multivariable Tipo 4 para Vapor dobles Tira unilaminada impresa con tinta indicadora. Tamaño: 160 X 15 mm. Caja de 250 Tiras Dobles. Color inicial: Amarillo Color final: Negro 100% Libre de Metales pesados Tóxicos
Condiciones ambientales de producto:	Temperatura ambiente entre 15-30 °C, HR30-80%
Condiciones de almacenamiento:	T= 10-30°C, Almacenarse alejado de luz (rayos solares e iluminación artificial preferiblemente) Este producto al igual que todos los indicadores químicos, se deben almacenar alejados de agentes esterilizantes.
Condiciones de transporte:	Respetar las condiciones de almacenamiento. Transportar en cajas cerradas y reforzadas para evitar golpes. El transporte de este producto no implica ningún riesgo alguno para la salud de las personas.
Periodo de vida útil:	3 años
Envase:	Cajas de 250 Tiras dobles. Datos en el envase: código y descripción del producto, proceso para el cual se utiliza, instrucciones operativas, presentación, clasificación según la normativa, lote, datos del fabricante y fecha de vencimiento. Peso por caja: 120 g (250 u)
Etiquetado:	Código del producto, lote, proceso para el cual se utiliza En la caja: código del producto, lote y fecha de fabricación y vencimiento.

<p>Descripción de los peligros conocidos y/o previsibles y de situaciones que podrían representar un peligro para el producto</p>	<p>NOTA: Este producto al igual que todos los indicadores químicos, se deben almacenar alejados de agentes esterilizantes, altas humedades relativas y lejos de los rayos solares.</p> <p>No están destinados para monitorear procesos diferentes al vapor como por ejemplo: óxido de etileno, calor seco, peróxido de hidrógeno-plasma, formaldehído, etc.</p> <p>No reusar el producto bajo ninguna condición.</p> <p>No volver a utilizar o a procesar material estéril en el esterilizador hasta que el cambio de color del indicador sea satisfactorio según el color final.</p>
<p>Indicaciones de uso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coloque el indicador multivariable doble KIMSq dentro de cada paquete, bolsa o bandeja que va a ser esterilizado por Vapor. 2. En recipientes rígidos coloque un indicador multi- variable doble KIMSq en cada rincón, o por lo menos en dos rincones diagonalmente opuestos para asegurarse que el Vapor ha llegado a las áreas más inaccesibles

Fuente: Ficha Técnica "Terragene" Chemdye Infection control División Chemical Indicators

Tabla 21. Horarios de Esterilización Central de Esterilización Carrera de Odontología U.P.E.A.

Horario		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Devolución de instrumental 08:30 a 10:00	de	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia
Recepción de instrumental 12:00 a 13:30	de	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia	Integral adultos Operatoria Endodoncia Periodoncia
Devolución Instrumental 13:00 a 14:30	de	Integral niños Cirugía Odontopediatria Prostodoncia fija y Removable	Integral niños			
Recepción instrumental 17:30 a 19:00	de	Integral niños Cirugía Odontopediatria Prost. fija y Removable	Integral niños Cirugía Odontopediatria Prost. fija y Removable	Integral niños Cirugía Odontopediatria Prost. fija y Removable	Integral niños Cirugía Odontopediatria Prost.fija y Removable	Integral niños

Fuente: Jefatura Área Clínica, Carrera de Odontología U.P.E.A

Cronograma de actividades

Cronograma de actividades								
Proyecto de investigación: Control de esterilización del instrumental odontológico mediante el uso de indicadores químicos en autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021								
ACTIVIDADES	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Designación del Proyecto de Investigación	X							
Avance del proyecto de investigación (planteamiento del problema, objetivos, justificación)	X	X						
Avance del proyecto de investigación (Marco teórico)		X	X					
Avance del proyecto de investigación (Marco metodológico). Coordinación de actividades con diferentes autoridades			X	X				
Recolección de datos				X	X	X		
Análisis de los resultados y conclusión					X	X		
Elaboración de Informe y presentación final del proyecto							X	X

Fuente: Elaboración propia

RELACION DE COTIZACIONES DE DIFERENTES EMPRESAS Y/O IMPORTADORAS

INDICADORES QUIMICOS

N°	EMPRESA Y/O IMPORTADORA	DESCRIPCION	PRESENTACION	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
1	HP medical	Prueba Bowie. Dick Plus Comply marca 3M X 10 UNIDADES	CAJA	1	56.90	569.00
2	HP medical	Cinta testigo a vapor 18mm x 55 mts	rollo	1	110.00	110.00
3	HP medical	Cinta testigo P/autoclave a vapor 12mm x 55 mt libre de plomo – 3M	Rollo	1	74.61	74.61
4	HP medical	Cinta testigo P/autoclave a vapor 18mm x 55 mt libre de plomo – 3M	rollo	1	109.00	109.00
5	HP medical	Integrador quimico p/vapor x 500 unidades marca 3M	Paquete	1	1,159.48	1,159.48
6	TAMIVA (LA PAZ)	Cinta indicador quimico p/ vapor (19mmx50mt)	rollo	30	60.00	1,800.00
7	TAMIVA (CBBA)	Ind. Quimico chemdye clase 4 tira c/int P/O Ex500	paquete	30	180.00	5,400.00

8	TAMIVA (CBBA)	Ind. Químico chemdye clase 4, TIRA C.INT. P/VAPOR X 500	paquete	30	130.00	3,900.00
9	TAMIVA (CBBA)	Ind. Químico chemdye clase 4, TIRA C.INT. P/CALOR SECO X 500	PAQUETE	30	180.00	5,400.00
10	BMT BOLIVIAN MEDICAL TECHNOLOGIES	INDICADOR QUIMICO TIPO I PARA AUTOCLAVE 19mm x 50 mt	Cinta	1	85,00	85.00
11	BMT BOLIVIAN MEDICAL TECHNOLOGIES	Indicador químico interno CD, Doble tira troquelada y unilaminada impresa con tinta indicadora 250 tiras x bolsa de aluminio	cinta	1	290.00	290.00
12	BMT BOLIVIAN MEDICAL TECHNOLOGIES	Indicador químico tipo II TEST DE BOWIE dick x 50 unidades	caja	1	490.00	490.00
13	BMT BOLIVIAN MEDICAL TECHNOLOGIES	Indicador químico para proceso de esterilización a vapor 750 etiquetas	rollo	1	250.00	250.00

Fuente: Elaboración propia Cotizaciones de los indicadores químicos diferentes importadoras en Insumos médicos

**REGISTRO DE RECOLECCION Y ENTREGA DE INSTRUMENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE 4TO Y 5TO AÑO ROTE CLINICO
CENTRAL DE ESTERILIZACION
MES: AGOSTO DEL 2021
ROTES CLINICOS**

N°	Fecha	N° de estudiantes	Prótesis Removable	Prótesis Fija	Clínica Integral Adultos	Clínica Integral Niños	Operatoria Dental	Odontopediatría	Endodoncia II	Cirugía Bucal II	Periodoncia II
			Numero de paquetes entregados a la central de esterilización por los estudiantes (paquetes, tambores, etc.)								
1	09/08/2021	34			26	37					
2	10/08/2021	33			27	13					
3	11/08/2021	20			21	6					
4	12/08/2021	23			19	20					
5	13/08/2021	16			4	24					
6	16/08/2021	85			22	26	8	33	2	11	3
7	17/08/2021	100			21	20	8	20	14	17	31

8	18/08/2021	90			17	25	8	13	27	25	14
9	19/08/2021	62			16	15	8	9	12	9	15
10	20/08/2021	34			13	13	3	1		13	7
11	23/08/2021	108	2	10	14	18	11	22	17	32	22
12	24/08/2021	118	15	4	14	15	9	17	20	16	25
13	25/08/2021	134	5	4	20	21	14	23	28	23	29
14	26/08/2021	80	8	1	26	8	9	9	17	4	26
15	27/08/2021	43		3	4	4		8	19	19	11
16	30/08/2021	126	20	5	26	20	6	19	19	17	25
17	31/08/2021	73	10	2	31	29	1		1		
TOTAL		1179	60	29	321	314	85	174	176	186	208

Fuente: Cuaderno de registro diario de la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS INDICADORES QUIMICOS TIPO II

TEST DE BOWIE & DICK

CENTRAL DE ESTERILIZACION CARRERA DE ODONTOLOGIA

Fecha de Testeo a autoclaves: 03 de septiembre del 2021

N°	DESCRIPCION	VIRAJE +	VIRAJE - FALLA	OBSERVACIONES
1				
2				
3				
4				

Fuente: Elaboración propia instrumento de recolección de datos Proyecto de investigación "Control de Esterilización del Instrumental Odontológico Mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Publica de El Alto, 2021"

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS
INDICADORES QUIMICOS EXTERNOS E INTERNOS TIPO I Y IV**

Fecha de recolección: septiembre y octubre

Detalle de cajas y/o paquetes con instrumental odontológico dejado a la central de esterilización utilizados en la Clínica Odontológica por estudiantes de 4to y 5to año que cursan el rote clínico

Fecha de recolección de datos	N° de muestra paquetes a esterilizar	Nombres y Apellidos	Rote clínico	Indicador interno Viraje +	Indicador Interno Viraje -	Observación Indicador interno	Indicador externo Viraje +	Indicador Externo Viraje -	Observación Indicador externo

Fuente: Elaboración propia instrumento de recolección de datos Proyecto de investigación "Control de Esterilización del Instrumental Odontológico Mediante el uso de Indicadores Químicos en Autoclaves en la Central de Esterilización Carrera de Odontología Universidad Pública de El Alto, 2021"