

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**TESIS**

**EFICACIA EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN**  
**EMPLEADO EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA**  
**UNA-PUNO 2016**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. LIZBETH NOHELIA SEMINARIO CASTILLO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2017**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS:

“EFICACIA EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EMPLEADO EN LA  
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNA-PUNO 2016”

PRESENTADA POR:

Bach. LIZBETH NOHELIA SEMINARIO CASTILLO



PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 13 JULIO 2017

APROBADA POR JURADO FIRMANTE CONFORMADO POR:

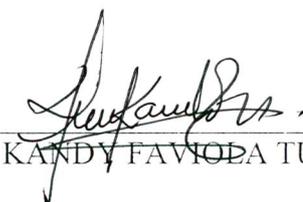
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. JORGE LUIS MERCADO PORTAL

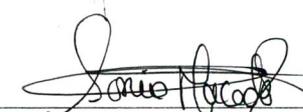
PRIMER MIEMBRO:

  
\_\_\_\_\_  
Mg. AUGUSTO F. ATAYUPANQUI NINA

SEGUNDO MIEMBRO:

  
\_\_\_\_\_  
M.Sc. KANDY FAVOLA TUERO CHIRINOS

DIRECTOR / ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
Mg. SONIA CAROLL MACEDO VALDIVIA

Área : Bioseguridad

Tema : Esterilización

### ***DEDICATORIA***

*A mis padres Miguel y Fely, por su paciencia y apoyo incondicional, por animarme a seguir adelante y cumplir mis metas. Son los mejores, y agradezco a Dios por tenerlos.*

*A mis sobrinos que al llegar a mi vida me hicieron más feliz; porque cada día a su lado lo hacen especial, con la ocurrencia de su inocencia y ternura.*

### **AGRADECIMIENTO**

*A la Mg. Sonia Macedo Valdivia, por su apoyo y asesoría en la investigación, en lo personal por sus sabios consejo; una valiosa ayuda para la culminación del trabajo de investigación.*

*Al Lic. Lorgio Palacios, por su constante apoyo y colaboración en la investigación.*

*A mis jurados de la tesis, por su paciencia, interés, revisión crítica, y por sus acertadas sugerencias durante el desarrollo de la investigación.*

*A mi Universidad Nacional del Altiplano de Puno, mi alma mater y en especial mi querida Escuela Profesional de Odontología por ser parte elemental de mi formación profesional y en especial a mis docentes que participaron e influenciaron directamente en mi vida personal y profesional induciéndome en el apasionante y cautivante mundo de la Odontología, por los que siento una particular gratitud por su papel en mi formación.*

*A mis padres por su apoyo y esfuerzo en hacer de mí una persona virtuosa.*

*Muchas gracias a todos...*

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
ÍNDICE DE TABLAS .....	12
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	17
ÍNDICE DE ANEXO .....	22
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....	23
RESUMEN .....	24
ABSTRACT .....	25
CAPÍTULO I: .....	26
INTRODUCCIÓN .....	26
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	28
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	30
1.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
1.3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	31
1.3.2 ANTECEDENTES NACIONALES .....	35
1.3.3 ANTECEDENTES REGIONALES .....	37
1.4 OBJETIVOS .....	38
1.4.1 OBJETIVO GENERAL: .....	38
1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO: .....	38
1.5 ÁREA DE INVESTIGACIÓN .....	39
1.5.1 ÁMBITO GENERAL: .....	39
1.5.2 ÁMBITO ESPECÍFICO .....	39
CAPÍTULO II: .....	40
REVISIÓN DE LITERATUR .....	40
2.1 MARCO TEÓRICO .....	40
2.1.1 LIMPIEZA DEL INSTRUMENTAL .....	40

2.1.1.1 PASOS EN EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LOS MATERIALES .....	41
2.1.2 MÉTODO ADECUADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS.....	45
2.1.2.1 DESINFECCIÓN .....	45
2.1.2.2 ESTERILIZACIÓN.....	49
2.1.3 MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN .....	52
2.1.3.1 MÉTODOS FÍSICOS .....	52
2.1.3.2 MÉTODOS QUÍMICOS .....	56
2.1.4 SELECCIÓN DEL MÉTODO ADECUADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ODONTOLOGÍA.....	58
2.1.4.1 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES .....	58
2.1.4.2 RECOMENDACIONES DE ESTERILIZACIÓN SEGÚN MATERIAL .....	59
2.1.5 ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ESTERILIZACIÓN .....	61
2.1.5.1 REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA .....	61
2.1.5.2 CLASIFICACIÓN POR ÁREAS DEL CENTRO DE ESTERILIZACIÓN.....	62
2.1.6 MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENADO DEL INSTRUMENTAL .....	63
2.1.6.1 MANIPULACIÓN .....	63
2.1.6.2 TRANSPORTE .....	64
2.1.6.3 ALMACENADO.....	64
2.1.7 CONTROL DE ESTERILIZACIÓN.....	66
2.1.7.1 CONTROLES FÍSICOS.....	66
2.1.7.2. CONTROLES QUÍMICOS.....	67
2.1.7.3. CONTROLES BIOLÓGICOS .....	70
2.1.8 ESTANDARES DE ESTERILIZACIÓN .....	73
2.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	75
CAPÍTULO III: .....	76
MATERIALES Y MÉTODOS.....	76
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	76
3.1.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	76
3.1.2 TIPO DE ESTUDIO.....	76
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	77
3.2.1 POBLACIÓN .....	77

3.2.2 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA SEGÚN MURRAY R. <sup>31</sup>	77
3.2.3 MUESTRA	77
3.2.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA	78
3.2.4.1 TÉCNICA DE MUESTREO	78
3.2.4.2 MODALIDAD DE MUESTREO	78
3.2.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA MUESTRA	78
3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS	79
3.3.1 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	79
3.3.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	79
3.3.3 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	79
3.3.3.1 TOMA DE MUESTRA	80
3.3.3.2 SIEMBRA Y CULTIVO DE LAS MUESTRAS	80
3.3.3.3 OBSERVACION Y LECTURAS DE LAS PLACAS	81
3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS	83
3.5 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO	84
3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	85
CAPÍTULO IV:	86
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	86
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADO	86
4.2 DISCUSIÓN	138
V. CONCLUSIONES	141
VI. RECOMENDACIONES	143
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
ANEXO	149

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01:	
Esquema de susceptibilidad de los microorganismos a los procesos de esterilización ..	51
CUADRO N° 02:	
Tipos de Indicadores Químico.....	69
CUADRO N° 03:	
Criterios de Utilización de Indicadores Biológicos .....	71
CUADRO N° 04:	
Tipos de Indicador Biológico .....	72
CUADRO N° 05:	
Normas ISO .....	74
CUADRO N° 06:	
Distribución de la muestra.....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 01: Laboratorio de esterilización de la Clinica Odontológica .....	154
FIGURA N° 02: Equipos de esterilización de la Clinica Odontológica.....	154
FIGURA N° 03: Zona de almacenamiento en el laboratorio de esterilización.....	155
FIGURA N° 04: Manejo del equipo de esterilización .....	155
FIGURA N° 05: Indicador químico externo.....	156
FIGURA N° 06: Cinta adhesiva; comply tape de la marca 3M® 1226.....	156
FIGURA N° 07: Indicador químico interno .....	156
FIGURA N° 08: CD 20 Multiparameter indicador (clase 4, ISO 11140-1) de la marca Chemdye® .....	157
FIGURA N° 09: Hisopos esteriles de madera para la toma de muestra .....	157
FIGURA N° 10: Preparacion de medios de transporte de muestras .....	157
FIGURA N° 11: Calculo del volumen del medio de transporte en los tubos de muestra .....	158
FIGURA N° 12: Vaciedo del medio de transporte a los tubos toma muestra .....	158
FIGURA N° 13: Tubos medios de transporte para la toma muestras.....	159
FIGURA N° 14: Clasificación del instrumental para la toma de muestra .....	159
FIGURA N° 15: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológica antes de la esterilización .....	159
FIGURA N° 16: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológica antes de la esterilización .....	160
FIGURA N° 17: Clasificación de los tubos para su transporte .....	160
FIGURA N° 18: Introducción del indicador químico interno en el instrumental antes de la esterilización.....	160
FIGURA N° 19: Introducción del indicador químico interno en el instrumental antes de la esterilización.....	161

FIGURA N° 20: Introducción del indicador químico externo en el instrumental antes de la esterilización.....	161
FIGURA N° 21: Proceso de esterilización del instrumental en la estufa esterilizadora	161
FIGURA N° 22: Indicador químico externo en el instrumental después de la esterilización.....	162
FIGURA N° 23: Lectura del indicador químico externo en el instrumental después de la esterilización.....	162
FIGURA N° 24: Lectura del indicador químico interno en el instrumental después de la esterilización.....	162
FIGURA N° 25: Lectura del indicador químico interno en el instrumental después de la esterilización.....	163
FIGURA N° 26: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológico después de la esterilización.....	163
FIGURA N° 27: Clasificación de las muestras en los tubos para su transporte.....	163
FIGURA N° 28: Preparación de las placas petri .....	164
FIGURA N° 29: Esterilización de las placas.....	164
FIGURA N° 30: Muestras en los tubos para su transporte.....	164
FIGURA N° 31: Autclave del laboratorio de la microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas .....	165
FIGURA N° 32: Medios de cultivo en autocle del laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas.....	165
FIGURA N° 33: Extracción del medio de cultivo del autoclave del laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas.....	165
FIGURA N° 34: Medios de cultivo .....	166
FIGURA N° 35: Laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas .....	166
FIGURA N° 36: Preparación de las cajas petri .....	166
FIGURA N° 37: Gelación de Agar Mac Conkey .....	167

FIGURA N° 38: Gelación de Agar Mac Conkey .....	167
FIGURA N° 39: Preparación de Agar Sangre .....	167
FIGURA N° 40: Gelación de Agar Sangre.....	168
FIGURA N° 41: Preparación para la siembra de la muestra .....	168
FIGURA N° 42: Siembra de la muestra .....	168
FIGURA N° 43: Siembra de la muestra .....	169
FIGURA N° 44: Siembra de la muestra por estrias.....	169
FIGURA N° 45: Siembra de la muestra por estrias.....	170
FIGURA N° 46: Siembra de la muestra por estrias.....	170
FIGURA N° 47: Siembra de la muestra por estrias.....	171
FIGURA N° 48: Colocación para la incubación de la siembra .....	171
FIGURA N° 49: Colocación para la incubación de la siembra .....	172
FIGURA N° 50: Colocación para la incubación de la siembra .....	172
FIGURA N° 51: Colocación para la incubación de la siembra .....	173
FIGURA N° 52: Cierre del esterilizador para la incubación de la siembra.....	173
FIGURA N° 53: Observación de la siembra después de su incubación .....	174
FIGURA N° 54: Observación de la siembra despues de su incubación .....	174
FIGURA N° 55: Lector de colonias electrónico del Laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas.....	174
FIGURA N° 56: Lectura de la siembra .....	175
FIGURA N° 57: Lectura de la siembra .....	175
FIGURA N° 58: Lectura de la siembra .....	175
FIGURA N° 59: Lectura de la siembra .....	176

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	86
TABLA N° 02:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	88
TABLA N° 03:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	90
TABLA N° 04:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	92
TABLA N° 05:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	94
TABLA N° 06:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	96
TABLA N° 07:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	98
TABLA N° 08:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	100
TABLA N° 09:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico	

(coliformes fecales); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	102
TABLA N° 10:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016.....	104
TABLA N° 11:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	106
TABLA N° 12:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	108
TABLA N° 13:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	110
TABLA N° 14:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	112
TABLA N° 15:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	114
TABLA N° 16:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	116
TABLA N° 17:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	118
TABLA N° 18:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	120

## TABLA N° 19:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 122

## TABLA N° 20:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 124

## TABLA N° 21:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes fecales); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 126

## TABLA N° 22:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016..... 128

## TABLA N° 23:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 130

## TABLA N° 24:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 132

## TABLA N° 25:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico; en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 134

## TABLA N° 26:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico; en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016..... 136

## TABLA N° 27:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 181

TABLA N° 28:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	183
TABLA N° 29:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos); según turno en la Clínica Odontológica,.....	185
TABLA N° 30:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos); según turno en la Clínica Odontológica,.....	187
TABLA N° 31:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según turno en la Clínica Odontológica, .....	189
TABLA N° 32:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes fecales); según turno en la Clínica Odontológica, .....	191
TABLA N° 33:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	193
TABLA N° 34:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	195
TABLA N° 35:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	197
TABLA N° 36:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	199
TABLA N° 37:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016.....	201

TABLA N° 38:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico

(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 203

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### GRÁFICO N° 01:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, ..... 87

### GRÁFICO N° 02:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016..... 89

### GRÁFICO N° 03:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 91

### GRÁFICO N° 04:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016..... 93

### GRÁFICO N° 05:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 95

### GRÁFICO N° 06:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016..... 97

### GRÁFICO N° 07:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016..... 99

### GRÁFICO N° 08:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 101

### GRÁFICO N° 09:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico

(coliformes fecales); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	103
GRÁFICO N° 10:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016.....	105
GRÁFICO N° 11:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	107
GRÁFICO N° 12:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	109
GRÁFICO N° 13:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, .....	111
GRÁFICO N° 14:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016.....	113
GRÁFICO N° 15:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	115
GRÁFICO N° 16:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	117
GRÁFICO N° 17:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016.....	119
GRÁFICO N° 18:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	121

## GRÁFICO N° 19:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 123

## GRÁFICO N° 20:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para Indicador Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 125

## GRÁFICO N° 21:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes fecales); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 127

## GRÁFICO N° 22:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016..... 129

## GRÁFICO N° 23:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 131

## GRÁFICO N° 24:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 133

## GRÁFICO N° 25:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico; en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 135

## GRÁFICO N° 26:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico; en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016..... 137

## GRÁFICO N° 27:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 ..... 182

GRÁFICO N° 28:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	184
GRÁFICO N° 29:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estreptococos); según turno en la Clínica Odontológica,.....	186
GRÁFICO N° 30:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (estafilococos); según turno en la Clínica Odontológica,.....	188
GRÁFICO N° 31:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes totales); según turno en la Clínica Odontológica, .....	190
GRÁFICO N° 32:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (coliformes fecales); según turno en la Clínica Odontológica, .....	192
GRÁFICO N° 33:	
Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (hongos); según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016 .....	194
GRÁFICO N° 34:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (estreptococos) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	196
GRÁFICO N° 35:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (estafilococos) en UFC, UNA-Puno 2016.....	198
GRÁFICO N° 36:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (coliformes totales) en UFC, UNA-Puno 2016 .....	200
GRÁFICO N° 37:	
Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (coliformes fecales) en UFC, UNA-Puno 2016.....	202

GRÁFICO N° 38:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico

(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016 ..... 204

## ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO A: Ficha de Recolección.....	149
ANEXO B: Laboratorio de Esterilización.....	154
ANEXO C: Toma de Muestra .....	156
ANEXO D: Siembra y cultivo de las muestras .....	164
ANEXO E: Observación y lectura de Microorganismo .....	174
ANEXO F: Constancia de permiso para el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica. ....	177
ANEXO G: Consentimiento Informado .....	178
ANEXO H: Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica. ....	179
ANEXO I: Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Biología.....	180
ANEXO J: Tablas y gráficos de esterilización según turno .....	181
ANEXO K: Tablas y gráficos del instrumental antes y después de la esterilización en UFC, según turno.....	195
ANEXO L: Tabla de matriz de datos .....	205
ANEXO M: Operacionalización de variables .....	209

## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

UNAP:	Universidad Nacional del Altiplano de Puno
VIH:	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
VHC:	Virus de la Hepatitis C
VHB:	Virus de la Hepatitis B
SIDA:	Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida
A.D.A.:	American Dental Association
UASLP:	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UNMSM:	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
DAN:	Desinfección de alto Nivel
DNI:	Desinfección de nivel Intermedio
DBN:	Desinfección de bajo Nivel
UV:	Radiación Ultravioleta
ADN:	Ácido Desoxirribonucleico
ARN:	Ácido Ribonucleico
CO:	Número de Microorganismos
S:	Materia Orgánica
HR:	Humedad Relativa
ISO:	International Organization for Standardization
MINSA:	Ministerio de Salud

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la eficacia del proceso de esterilización empleada en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

**Materiales y métodos:** El presente trabajo de investigación es descriptivo, para este fin se emplearon el uso de indicadores químicos: uno interno (CD20 Multiparameter Indicator Chemdye®) y el externo (Comply Tape 3M® 1226) para calor seco, y para el análisis microbiológico (Agar Sangre, Agar Mac Conkey y Agar Sabouraud), los mismos que fueron procesados bajo los siguientes factores: con el 25%, 50%, y 100% de carga del esterilizador; en las Zona-1, Zona-2, Zona-3, y Zona-4 del esterilizador. La muestra consto de 60 instrumentales, para lo cual se utilizó la prueba de Ji cuadrado de homogeneidad, utilizando un nivel de confiabilidad del 95% ( $\alpha=0.05$ ).

**Resultados:** Muestran que para el indicador químico interno se obtuvo el 83.33% de eficacia y en externo un 85% de eficacia, el promedio indica un 84.16% de eficacia, de lo cual se interpreta que la eficacia es diferente al valor esperado (100%). Para el análisis microbiológico; para *estreptococos* se obtuvo el 26.67% de eficacia, *estafilococos* un 71.67% de eficacia, *coliformes totales* fue 73.33% de eficacia, *coliformes fecales* con 75% de eficacia, y *hongos* con 30% de eficacia. El valor promedio de eficacia para microbiológicos fue de 55.33%, de lo cual se interpreta que la eficacia es diferente al valor esperado (100%).

**Conclusión:** El procesos de esterilización empleado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno es deficiente; ya que el porcentaje de instrumental estéril no llevo al 100%, lo que indica un funcionamiento defectuoso del aparato, sumada la demanda (sobrecarga) para el proceso de esterilización, y otra de las causas es la inadecuada limpieza y desinfección de los instrumentales.

**Palabras clave:** eficacia, esterilización, control de esterilización.

## ABSTRACT

**Objective:** To analyze the effectiveness of the sterilization process used in the Dentistry Clinic of the National University of the Altiplano-Puno.

**Materials and methods:** The present research work is descriptive, using chemical indicators: internal (CD20 Multiparameter Indicator Chemdye®) and external (Comply Tape 3M® 1226) for dry heat, and for the analysis Microbiological (Blood Agar, Mac Conkey Agar and Sabouraud Agar), the same ones that were processed under the following factors: 25%, 50%, and 100% of the sterilizer load; In Zone-1, Zone-2, Zone-3, and Zone-4 of the sterilizer. The sample consisted of 60 instruments, for which the Chi square test of homogeneity was used, using a reliability level of 95% ( $\alpha = 0.05$ ).

**Results:** They show that for the internal chemical indicator 83.33% of efficacy was obtained and 85% of external efficacy was obtained, the average indicates an 84.16% efficacy, from which it is interpreted that the efficacy is different from the expected value (100%). For microbiological analysis; For streptococci we obtained 26.67% efficacy, staphylococci 71.67% efficacy, total coliforms was 73.33% efficacy, fecal coliforms with 75% efficacy, and fungi with 30% efficacy. The average efficacy value for microbiologicals was 55.33%, from which the efficiency is interpreted as different from the expected value (100%).

**Conclusion:** The sterilization processes used in the Dentistry Clinic of the National University of the Altiplano-Puno is not effective; Since the percentage of sterile instruments did not reach 100%, indicating a malfunction of the apparatus, adding the demand (overload) for the sterilization process, and another cause is the inadequate cleaning and disinfection of the instruments.

**Key words:** efficacy, sterilization, sterilization control.

## CAPÍTULO I:

### INTRODUCCIÓN

La cavidad bucal presenta una de las más variadas y concentradas poblaciones microbianas del organismo. Las características de la cavidad bucal; como la temperatura, humedad, nutrientes y el contacto con diversos agentes o sustancias externas, hacen de ella un sitio ideal para la proliferación.

En la práctica odontológica, innumerables fuentes de posible infección como saliva, sangre, instrumentos contaminados, etc., pueden ser transmisores de microorganismos tanto a pacientes como al personal odontológico. Artículos científicos relacionados al potencial de transmisión de agentes infecciosos en odontología, han centrado su atención en el instrumental como posible vehículo de transmisión de enfermedades, y esto puede evitarse mediante la implementación de barreras cuya eficacia se debe garantizar.<sup>1</sup>

La Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, como centro docente y de atención, tiene la obligación pedagógica, ética, y moral de garantizar que, tanto el paciente como el personal odontológico (estudiantes, profesores, asistentes dentales), administrativos, personal de limpieza y otros; no sean expuestos a enfermedades infectocontagiosas durante su atención, trabajo y/o aprendizaje. 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 combatirlos; dentro de estos se encuentran los procesos de esterilización, los cuales con el tiempo han ido evolucionando. Sin embargo, a pesar de estos avances, es necesario mantener el control de los mismos para tener la seguridad que los procesos de esterilización se estén realizando efectivamente.

La esterilización constituye junto con la limpieza y la desinfección, los elementos primarios y eficaces para romper la cadena epidemiológica de la infección. Varios factores pueden hacer que el proceso de esterilización falle, desde errores en los procedimientos que pueden ser fácilmente solucionados, como sobrecarga, hasta problemas mecánicos que pueden dejar fuera de servicio los esterilizadores hasta su reparación. Debido a que estos factores influyen directamente en el éxito de los

procesos de esterilización, y con el objeto de garantizar la confiabilidad de los mismos, organismos internacionales recomiendan el monitoreo de los procesos. Con esto se pretende hacer una revisión de los métodos disponibles para una correcta esterilización del instrumental necesario para realizar los diversos procedimientos con garantías para la seguridad.

Corleto A.; es imprescindible tener un control de calidad establecido para asegurar el buen funcionamiento del equipo y evitar las consecuencias de una esterilización defectuosa; aunque las etapas iniciales de desinfección son claves para disminuir la carga biológica asociada a la utilización de los instrumentos con los pacientes, es finalmente el proceso de esterilización el encargado de proporcionar un producto fiable para utilizar en un procedimiento de salud, por lo que debe ser eficaz y confiable; con el estudio; “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”.<sup>2</sup>

Es fundamental estar capacitado acerca de que procedimiento seguir y las razones del uso del mismo en determinadas situaciones, para que el control de infecciones en los consultorios sea efectivo. El resultado en la aplicación del control de infecciones, va a depender del conocimiento, la capacidad que tenga el profesional.<sup>3</sup>

El presente trabajo se realizó en base a la importancia que se debe dar a la adecuada esterilización del instrumental, pero principalmente en los programas que se deben de implementar para la verificación del buen funcionamiento de los equipos, monitorear los procedimientos, y métodos establecidos para el proceso de esterilización.

La supervisión del proceso de esterilización es crucial para evitar las infecciones causadas por dispositivos odontológicos, es de hacer notar que la realización de este trabajo de tesis sea un aporte para la Odontología, pues se considera que puede proporcionar una estrategia viable para reducir el riesgo de infección y garantizar un servicio odontológico confiable.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano presta servicio a la población Puneña, la cual pudiera encontrarse expuesta a una gran variedad de microorganismos; debido a la contaminación cruzada con el instrumental y el equipo odontológico. En los últimos años por la existencia de enfermedades infectocontagiosas como el VIH-SIDA, Hepatitis, Tétano, Herpes Virus, Citomegalovirus, entre otras que aumenta el interés por un servicio de calidad, la importancia de la salud, y protección ocupacional; han aumentado la necesidad de revisar y actualizar los procedimientos para el control de microorganismos.

La A.D.A. (American Dental Association) recomienda considerar a todos los pacientes que acuden al consultorio dental como portadores de agentes infecciosos. Los microorganismos patógenos pueden ser transmitidos por contaminación cruzada a través de los siguientes elementos: El instrumental contaminado con restos orgánicos, y los fluidos biológicos (sangre y saliva).<sup>4</sup>

Según el código de ética y deontología del Colegio Odontológico del Perú (2016); Artículo 5º; de los deberes del cirujano dentista, desempeñar la profesión en forma individual o colectiva con dedicación, esmero, calidad y competencia para el bienestar de la persona humana; Artículo 23º de la bioseguridad, en la práctica profesional, el Cirujano Dentista debe respetar las normas de seguridad ambiental y ocupacional, de higiene, asepsia-antisepsia y de manejo de sustancias tóxicas y desechos.<sup>5</sup>

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

La esterilización es un mecanismo físico calorífico que permite la eliminación de todos los microorganismos vivos de una muestra, medio, superficie o material de trabajo. Entre los microorganismos vivos se incluyen bacterias, hongos, protistas, virus y sus formas de resistencia. Por lo tanto un objeto esterilizado está totalmente libre de microorganismos, incluyendo sus formas más resistentes.<sup>6</sup>

La transmisión de agentes infecciosos entre nuestros pacientes, mediante los diversos instrumentos, aparatos, materiales y superficies del consultorio es un riesgo potencial

difícilmente cuantificable. La aparente ausencia de casos documentados de pacientes dentales infectados nos brinda un falso sentido de seguridad. Sin vigilancia epidemiológica no podemos demostrar que jamás hemos infectado a nuestros pacientes. Existen, sin embargo, casos recientes que demuestran la transmisión de hepatitis B, durante la atención a la salud bucal, y de un paciente a otros pacientes y trabajadores de la salud.<sup>7</sup>

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

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

Por tal motivo se realizó la investigación, con la finalidad de obtener resultados concretos mediante el uso de indicadores, y análisis microbiológicos; ya que se trata de un término absoluto, donde un objeto está estéril o no lo está, sin rangos intermedios y de esta manera promover una mejor atención en la clínica y participar en la prevención de enfermedades.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El ambiente odontológico está lleno de microorganismos ya que muchas veces el paciente ingresa con enfermedades contagiosas y bacterias, por ello se debe estar preparado para evitar enfermedades cruzadas o infecciones.

Según Barrancos; la Odontología es considerada una profesión de alto riesgo por las actividades durante la consulta odontológica. Constituye una obligación ética y moral, el cuidar a todo aquel que acude para recibir tratamiento a sus dolencias en su salud bucodental, respetando la integridad de los ambientes de trabajo en relación a su salud en general. Una de las medidas para la prevención y control de infecciones en odontología es la esterilización<sup>8</sup>.

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

Con la aplicación del control de infecciones se proporcionara una mayor seguridad a los estudiantes y a sus encargados mientras realizan las diferentes actividades, ya que con el uso de barreras y protección personal se estarían previniendo y evitando la propagación de enfermedades infectocontagiosas. Así se reduce los riesgos de infecciones o enfermedades asociados a cuidados de la salud oral.

Es responsabilidad de nosotros como profesionales de la salud, la utilización del control de infecciones ya que estamos brindando seguridad y protección tanto al personal que labora con nosotros, como a nuestros pacientes.

Si los resultados demuestran ser ineficaces en la eliminación de microorganismos patógenos y potencialmente infecciosos, permitirán, entre otras cosas, tomar las medidas correctivas pertinentes para garantizar un proceso eficaz, con el único fin de evitar fuentes de contaminación e infecciones posteriores, así proporcionar seguridad a los pacientes, estudiantes, y a los profesionales. Es un respaldo tanto científico como legal para la Facultad.

### 1.3 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Castro B. 2016 (México-México). El objetivo fue valorar la eficacia del activo *Nbelyax* del esterilizante en frío *Éviter™* con presencia de nanotecnología en tres diferentes cepas bacterianas que son de importancia en el sector odontológico: *E. faecalis*, *S. aureus* y *Neisseria sp.* Fue un estudio experimental, observacional, cualitativo empleando las tres cepas. Se preparó el producto esterilizante *Éviter™* a una dilución de 1:20 en un matraz Erlenmeyer de 250 ml se colocaron 99 ml del producto preparado, donde se inoculó cada cepa bacteriana, se dejó en contacto a dos tiempos diferentes: 5 y 30 minutos. Posteriormente se hizo el vaciado en placa de alícuota de 0,1 ml en 18 ml de soya tripticasa por cada caja de Petri, se incubó 48 horas a 37 °C, y se montó el experimento por duplicado. Para el análisis de resultados se utilizó el programa estadístico *SPSS* versión 20.0 aplicando la prueba estadística McNemar. Los resultados: mostraron que después de 5 minutos de contacto con el esterilizante en frío *Éviter™*, las cepas *E. faecalis* y *S. aureus* presentaron desarrollo bacteriano; sin embargo, *Neisseria sp.* no mostró desarrollo. Las tres cepas bacterianas después de 30 minutos de contacto no presentaron desarrollo colonial. Al aplicarse la prueba estadística McNemar no hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p \geq 0.05$ ). Con la muestra y metodología usada, se observó que el esterilizante quirúrgico en frío *Éviter™* fue eficaz para eliminar los microorganismos de prueba en 30 minutos. Concluyendo que el esterilizante quirúrgico en frío es recomendado para eliminar microorganismos en la práctica odontológica en un tiempo corto en comparación con otras soluciones, además de utilizar partícula nanométrica y reducir significativamente el riesgo de daño a los tejidos del ser humano.<sup>9</sup>

Contreras G. 2016 (Tampico-México). El objetivo fue el estudio de dos técnicas de desinfección en un material de impresión. Con un total de 27 impresiones individuales fueron obtenidas de pacientes, las cuales se dividieron en tres grupos para su tratamiento. Grupo control: nueve impresiones individuales usando una silicona por adición, sin desinfectar, fueron sumergidas en agua bidestilada durante 10 minutos. Grupo A: nueve impresiones individuales fueron sumergidas en glutaraldehído al 2% durante 10 minutos. Grupo B: nueve impresiones individuales fueron esterilizadas

mediante autoclave a 134 °C por 15 minutos a 15 psi. Los resultados después de realizar el conteo bacteriano respectivo de cada grupo de estudio, se observó el crecimiento bacteriano en dos grupos, siendo notoria la falta de crecimiento en las muestras del grupo B, mientras que en el grupo control la cuenta fue mayor que en el grupo A. Concluyendo que el lavado de la impresión reduce la cantidad de microorganismos presentes mas no la desinfecta. El glutaraldehído al 2% fue eficaz en la eliminación de microorganismos no esporulados provenientes de la cavidad oral presentes en las impresiones con material elastomérico. La eliminación completa de microorganismos puede ser lograda mediante la esterilización de las impresiones con material elastomérico.<sup>10</sup>

Corleto A. 2015 (Guatemala-Guatemala). Con el objetivo de evaluar la eficacia de los procesos de esterilización mediante indicadores biológicos (*Attest 3M*) en la Unidad de Esterilización y Clínica de Cirugía y Exodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para ello se hicieron pruebas con cargas del 0%, 50%, 100 % y cargas habituales en diferentes momentos del día, tomando en cuenta la primera carga, la carga del medio día y última carga. Los resultados obtenidos fueron favorables, ya que en su mayoría (77 pruebas de indicadores biológicos de 78 pruebas realizadas) tuvieron resultado negativo, con lo que se reportó que los tres autoclaves y los procesos de esterilización son eficaces. El único resultado positivo obtenido (1 prueba de 78) fue en la Clínica de Cirugía y Exodoncia y se registró en el proceso de esterilización a medio día con carga habitual en la posición más crítica, es decir en la posición central. El posible motivo de este resultado fue la cantidad de la carga, el tamaño del paquete y el contenido del mismo. Durante el estudio, la principal limitación fue la obtención de resultados falsos en el Centro de Esterilización posteriormente al servicio técnico dado a las autoclaves, lo cual evidencia que la manipulación y las fugas no resueltas causan un proceso de esterilización no eficaz.<sup>2</sup>

Orquera S. 2015 (Quito-Ecuador). El objeto del estudio fue determinar la existencia de *estafilococos*, *enterococos* y *estreptococos* en las turbinas, que se utilizan en la Clínica Integral de la Facultad de Odontológica de la Universidad Central del Ecuador. Se utilizó el método científico a nivel descriptivo porque se identificó la presencia de *estafilococos*, *enterococos* y *estreptococos* en el mango y la cabeza de las turbinas utilizadas por los estudiantes que atienden en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. Los resultados que dio esta

investigación fue que se encontró la existencia de microorganismos en los siguientes porcentajes; clínica de séptimo semestre presencia de microorganismos de 23,33%, en la clínica de octavo existió 46,67% de presencia de microorganismos y en la clínica de noveno pudimos apreciar un porcentaje de 33,33% de presencia de microorganismos. En conclusión se determinó la existencia de *estafilococos* en mayor proporción y en cambio no se encontró más que en solo tres turbinas *enterococos*.<sup>11</sup>

Augusto B. 2014 (Sao Paulo-Brasil). El Objetivo fue describir los microorganismos presentes en las superficies del área de quirófanos de un hospital de tamaño medio en el estado de Sao Paulo (Brasil). Se recolectaron y cultivaron 60 muestras con la ayuda de hisopos estériles en agua peptonada y aplicadas sobre cuadrantes de 20 cm<sup>2</sup>. Las superficies investigadas fueron: tabla de medicamentos, mesa operatoria, terminaciones de mármol de la sala y grillas del aire acondicionado. Los resultados fueron que el organismo aislado de manera más frecuente fue *Staphylococcus aureus* coagulasa negativa y se encontró sobre la mesa operatoria y en la mesa de drogas (50,7% de las muestras). Este es el microorganismo reportado como la causa más frecuente de infecciones post-quirúrgicas en el mismo hospital. Concluyendo que las medidas profilácticas deben incluir un apropiado lavado de manos, uso de equipo personal protector y limpieza y esterilización del equipo médico y hospitalario y de las superficies de trabajo.<sup>12</sup>

Chávez F. 2013 (Santo Domingo- República Dominicana). El objetivo fue evaluar la eficacia de la esterilización en la autoclave del instrumental odontológico del Área de Endodoncia y Periodoncia. Métodos: se realizó un estudio in vitro, experimental y transversal en una población de 75 estudiantes que se encuentran en la clínica integral III, IV y V de la clínica dental de Unibe. Se tomaron 60 muestras, a las cuales se les realizó un frotis; estas fueron inoculadas en placas petris cromo-agar orientación y posteriormente incubadas. La muestra estuvo constituida por 10 limas endodónticas en cajas cerradas antes de esterilizar en la autoclave, 10 limas endodónticas después de esterilizar en la autoclave, 10 instrumentos periodontales (curetas y jaquetes) antes de esterilizar en paños en la autoclave en cajas perforadas, 10 de los mismos instrumentos después de esterilizar en paños en la autoclave, 10 instrumentos periodontales antes de esterilizar en fundas en la autoclave en cajas perforadas y estas mismas 10 después de haber sido esterilizadas en fundas en la autoclave. Conclusión: se determinó que el 60%

de las limas, después de esterilizar, no estaba contaminado y que el 69%, para ambos paños y fundas, no presentaba contaminación.<sup>13</sup>

Montúfar G. 2012 (Quito- Ecuador). Con el objetivo de analizar el proceso de esterilización en autoclave en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central, para este fin se empleó indicadores químicos (Cinta *Comply* 1250) e indicadores biológicos (*Attest* 1262P) para autoclave, los mismos que fueron procesados bajo los siguientes factores: temperatura 132°C, presión 1atm, tiempo 15 minutos. En cuanto a los indicadores químicos 50 muestras fueron analizadas de acuerdo al nivel de pigmentación obtenida, lo que refleja la eficacia de ingreso del agente esterilizante al interior del paquete de instrumental. En lo referente a los indicadores biológicos se analizaron 50 muestras de las cuales 42 fueron procesadas en autoclave, mientras que las 8 restantes fueron utilizadas como control positivo, las 50 muestras fueron incubadas por un periodo de 48 horas a una temperatura de 56°C. Se concluyó que no se produjo esterilización en los indicadores biológicos (*Attest* 1262P) en el autoclave de la Clínica de Odontopediatría ya que se observó un crecimiento bacteriano del 98% luego de su procesamiento, lo que indica un funcionamiento defectuoso del aparato.<sup>14</sup>

Riera C. 2009 (Buenos Aires- Argentina). El objetivo fue evaluar la eficacia de los procesos de esterilización de los consultorios odontológicos del Distrito VI de la Provincia de Buenos Aires mediante la utilización de Indicadores Biológicos. Participaron del estudio 283 odontólogos que llevaron a cabo un total de 320 procesos de esterilización por calor seco y 19 por calor húmedo. En base a los resultados obtenidos se observó que el 35 % (112/320) de los procesos de esterilización por calor seco controlados no cumplieron con los requisitos, de los cuales 63 repitieron el control y, 55/63 (87%) resolvieron el problema mediante distintas acciones correctivas. Con respecto a la esterilización por calor húmedo, el 32 % (6/19) de los procesos no cumplieron con los requisitos, en 3 de los 6 positivos se efectuaron correcciones simples obteniéndose resultados satisfactorios. El presente trabajo muestra la importancia para la comunidad, de la implementación de rutina de un sistema de control que permita garantizar la esterilidad de los materiales utilizados en los consultorios odontológicos.<sup>1</sup>

Patiño M. 2001 (San Luis de Potosí- México). Objetivo fue conocer el uso y verificar los ciclos de esterilización con indicadores biológicos en los equipos utilizados por

cirujanos dentistas de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y del Colegio Dental Potosino. Material y métodos, estudio transversal hecho en 1999-2000. El 65% (n=130) de los odontólogos participaron con un esterilizador, la verificación se realizó por indicadores que contenían esporas de *Bacillus subtilis* y de *Bacillus stearothermophilus*. Resultados, participaron 30 autoclaves y 100 esterilizadores de calor seco, 23 de ellos (17.7%) presentaron crecimiento bacteriano; el 16.1% (n=21) de los participantes utilizan los indicadores biológicos como verificador. Los dos métodos de esterilización presentaron crecimiento bacteriano con frecuencias similares ( $p > 0.66$ ). Conclusiones, 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.<sup>15</sup>

### 1.3.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Núñez G. 2016 (Lima-Perú). El objetivo fue determinar grado de conocimiento y grado actitud de los estudiantes de pre-grado de la Facultad de Estomatología de una Universidad Privada Peruana, sobre la esterilización de las piezas dentales de alta y baja velocidad. Se realizó una encuesta de 24 preguntas, fue aplicada a 144 estudiantes de tercer, cuarto y quinto año de dicha facultad que cursaran los cursos de Clínica Integral del Adulto y Clínica Integral Pediátrica. El grado de conocimiento fue clasificado como alto, medio y bajo y la actitud como positiva, regular y negativa. Así mismo, se evaluó la relación entre el conocimiento y actitud mediante la prueba de Chi cuadrado de Pearson. Los resultados fueron 43,8% de los estudiantes poseen un grado de conocimientos medio y el 61,8% mostró una actitud regular frente al tema. Concluyendo que no se encontró relación estadísticamente significativa entre el conocimiento y actitud, sin embargo, la relación entre la actitud y el repetir o no uno de los cursos de clínica si fue estadísticamente significativa.<sup>16</sup>

Flores D. 2014 (Lima- Perú). El objetivo fue determinar el grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención de pacientes que asisten a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de San Marcos. Se tomaron dos muestras: Al inicio y término del turno, se evaluó a través de la Técnica Microbiológica Plate Count con cultivo enriquecido Agar Caso y luego se llevó a incubar a 37° C en condiciones aeróbicas por 48 horas. Al realizar el conteo de colonias, de las unidades formadoras de colonias se encontró que el grado de contaminación de

las piezas de mano al inicio del turno es bajo con una media de 9,19 ufc/mL, el grado de contaminación de las piezas de mano al término del turno es alto con una media de 451,42 ufc/mL. Al realizar la prueba T para muestras relacionadas se halló que el grado de contaminación se encuentra que hay diferencia estadística significativa entre el inicio y término del turno. Se concluye que el grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación de la Clínica Odontológica N°1 de la Facultad de Odontología de la UNMSM al iniciar los turnos de atención odontológica es bajo, pero aumenta con la cantidad de pacientes y tiempo de trabajo en la atención odontológica. El grado de contaminación cruzada resultó ser mayor al término de la atención en las piezas de alta rotación instaladas en las unidades dentales de la clínica N° 1 de la Facultad de Odontología de la UNMSM es alta.<sup>17</sup>

Bueno R. 2014 (Lima-Perú). El objetivo de su estudio fue determinar la relación entre conocimientos y actitudes del profesional de enfermería sobre limpieza, desinfección y esterilización, en sala de operaciones. El estudio fue de tipo cuantitativo, método descriptivo, correlacional, la población fue de 25 profesionales de enfermería. La técnica fue la encuesta y los instrumentos fueron el cuestionario y la escala de Likert modificada. Los resultados fueron: Del 100% (25); 84% (21) conoce y 16% (4) desconoce sobre limpieza, desinfección y esterilización. Así mismo en relación a las actitudes, 72% (18) de enfermeras, adoptan actitudes favorables, mientras que solo 28% (7), evidencia actitudes desfavorables. Concluyendo que la mayoría de las profesionales de enfermería conocen sobre limpieza, desinfección y esterilización, referido al propósito del proceso de limpieza del instrumental quirúrgico; desinfectantes de alto nivel; métodos de esterilización físicos y químicos; y en cuanto a las actitudes la mayoría es favorable, ya que expresan la importancia del uso de barreras de protección en el proceso de limpieza, indicadores de esterilidad del material médico quirúrgico, etc. Para comprobar la relación entre variables se aplicó la fórmula del Chi cuadrado ( $X^2$ ), comprobándose la hipótesis que hay relación significativa entre conocimientos y actitudes.<sup>18</sup>

### 1.3.3 ANTECEDENTES REGIONALES

Valdez O. 2005 (Puno-Perú). Tuvo como objetivo determinar la presencia de microorganismos predominantes en unidades dentales, y en ambientes de la clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano. El tipo de estudio fue descriptivo, comparativo, y de diseño transversal; la muestra fue de 10 unidades dentales. Los resultados fueron: para la presencia de microorganismos antes de la atención en escupideras: *Micrococcus sp.* 23.3% (10), *Streptococcus viridans* 18.6% (8) y *Staphylococcus epidermis* 18.6% (8); la lámpara con *Micrococcus sp.* 26.7% (8), *Staphylococcus no hemolítico* 23.3% (7) y *Staphylococcus epidermis* 20.0% (6); la pieza de mano con *Micrococcus sp.* 58.3% (7), *Staphylococcus no hemolítico* 16.7% (3) y *Staphylococcus albus* 11.1% (2). Concluyendo que existe la contaminación en las superficies examinadas determinada por la presencia de varios microorganismos en cada superficie muestreada, a pesar de no poder precisar con exactitud el grado de contaminación de microorganismos hallados y por la cantidad de colonias de cada uno.<sup>19</sup>

Pablo A. 2005 (Puno-Perú). El objetivo fue el de identificar el tipo de microorganismos pertenecientes a los generos *Streptococcus*, *Staphylococcus* y la especie hongo *Candida Albicans* en tratamientos de operatoria dental realizados en las Clinicas de Operatoria dental en el Hospital Central Polocia Nacional del Perú 2005. Estudio descriptivo, transversal, prospectivo y observacional; que tomo de muestra 132 lentes protectores luego de un tratamiento de operatoria dental. En los resultados, se determinó que la incidencia más alta de cultivos positivos se ha producido en la especie *Streptococcus alfa hemolítico* con una carga bacteriana acumulada de 2842 ufc/ml que representan el 52.27% del total. El segundo lugar la especie *Streptococcus gamma hemolíticos*, positivos en 102 muestras, que representa el 77.27% del total de muestras cultivadas, con una carga total acumulada de 2185 ufc/ml. En cuanto a la especie *Streptococcus beta hemolíticos* se obtuvo 48 muestras positivas, representando el 36.36% con una carga microbiana de 95 ufc/ml. En referente a *Staphylococcus aureus* se obtuvo 57 muestras positivas que representan el 43.18 % con una carga microbiana de 90 ufc/ml.<sup>20</sup>

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Analizar la eficacia del proceso de esterilización empleado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

### 1.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Evaluar el nivel de esterilización utilizada en la Clínica Odontológica con el 25%, 50%, y 100% de carga del esterilizador; mediante el uso de Indicador Químico.
- Evaluar el nivel de esterilización utilizada en la Clínica Odontológica con el 25%, 50%, y 100% de carga del esterilizador; mediante el Análisis Microbiológico.
- Evaluar el nivel de esterilización utilizada en la Clínica Odontológica en la Zona-1, Zona-2, Zona-3, y Zona-4 del esterilizador; mediante el uso de Indicador Químico.
- Evaluar el nivel de esterilización utilizada en la Clínica Odontológica en la Zona-1, Zona-2, Zona-3, y Zona-4 del esterilizador; mediante el Análisis Microbiológico.

## **1.5 ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1 ÁMBITO GENERAL:**

La Universidad Nacional del Altiplano de Puno (siglas: UNAP), denominación actual según la Ley Universitaria N° 30220, es una de las primeras universidades públicas fundadas en 1856 a iniciativa de la población del Departamento de Puno. Inicialmente fue creada como escuela de formación aristocrática. La UNAP está organizada en 19 Facultades que abarcan 37 Escuelas Profesionales.

La Escuela Profesional de Odontología es una unidad académica de la Facultad de Ciencias de la Salud que desempeña actividades educativas dentro de los lineamientos, políticas y criterios de formación de Profesionales del área de la Salud Médica Odontológica.

La Escuela Profesional de Odontología en la UNA Puno, ofrece una formación académica en una variedad de especialidades, dirigidas por una plana docente de calidad y comprometidos con la educación universitaria.

### **1.5.2 ÁMBITO ESPECÍFICO**

Clínica odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano. La Clínica Odontológica ofrece servicios de odontología integral y estética con garantía y calidad para todo tipo de personas. Con el respaldo de los mejores profesionales, realizamos diversos tipos de atenciones. Asimismo, contamos con un programa de prácticas, donde nuestros estudiantes, ofertan directamente a la población nuestras actividades.

## CAPÍTULO II:

### REVISIÓN DE LITERATUR

#### 2.1 MARCO TEÓRICO

Se ha determinado que en los consultorios odontológicos se puede adquirir o diseminar con relativa facilidad los microorganismos, debemos tener siempre presente que las normas de bioseguridad redundan en beneficio de los profesionales de la salud, el personal como de los pacientes.<sup>2</sup>

Cuando hablamos de contaminación nos referimos a la transferencia de agentes potencialmente patógenos de una persona a otra que puede darse a través de un objeto, material, equipo o instrumento que se encuentra contaminado. Para entender el problema de contaminación microbiana a la que se enfrenta la odontología, es necesario examinar el entorno del tratamiento dental.<sup>21</sup>

##### 2.1.1 LIMPIEZA DEL INSTRUMENTAL

Cada instrumento que va a ser sometido al proceso de lavado dispondrá de una ficha técnica suministrada por el fabricante. El RD 1591/2009, de 16 octubre, exige al fabricante especificar en ficha técnica cómo se debe tratar el instrumental, instrucciones y especificaciones.<sup>22</sup>

La limpieza es un proceso esencial, para la reutilización del material, mediante el cual se elimina la suciedad y materia orgánica que se deposita en un objeto o superficie, disminuyendo la carga microbiana contaminante por arrastre.<sup>23</sup>

La limpieza debe ser realizada en todo material de uso hospitalario, precediendo al proceso de desinfección o esterilización. La limpieza es un componente esencial en el reprocesamiento del equipo médico. La esterilización nunca podrá ser alcanzada sin una limpieza completa.<sup>24</sup>

Factores involucrados en la acción de limpiar:

- Energía química: detergente
- Energía térmica: temperatura
- Energía mecánica: fricción

### **2.1.1.1 PASOS EN EL PROCESO DE LIMPIEZA DE LOS MATERIALES**

#### **2.1.1.1.1 CLASIFICACIÓN**

Después de realizar la recepción del material, éste será clasificado de acuerdo al tipo de material, que puede ser:

- Metálico (acero inoxidable, idealmente)
- Polietileno
- Goma
- Plástico
- Vidrio.

#### **2.1.1.1.2 PRELAVADO O DESCONTAMINACIÓN DEL MATERIAL**

Después de la clasificación se procede al prelavado. Esta es conocida como un proceso o método físico destinado a reducir el número de microorganismos de un objeto inanimado, dejándolo seguro para su manipulación. Es importante mencionar que el prelavado o descontaminación es una de las principales tareas dentro de la limpieza de los artículos y antecede a cualquier otra tarea con ese fin.<sup>23</sup>

Este proceso se realiza sumergiendo el material en una bandeja o recipiente perforado con detergente enzimático (de acuerdo al tiempo recomendado por el fabricante), pasando luego el material por el chorro de agua.

Se procederá al prelavado manual del instrumental o equipos, sumergiendo los mismos en una solución de detergente enzimático al 0,8% (ver recomendación del fabricante) en agua corriente, cuya temperatura no sea superior a 45°C.<sup>24</sup>

Poner en remojo el equipo hasta que toda la materia orgánica esté disuelta y se haya eliminado. Se recomienda un mínimo de 1 minuto en remojo. Alargar el tiempo de remojo para equipos con materia orgánica adherida. Los materiales de acero, no inoxidable, al carbono, como así también los materiales cromados que hayan perdido su integridad (aún pequeñas erosiones) no deben estar expuestos al detergente enzimático más de 5 minutos para prevenir la corrosión. Así, se logra la remoción y disminución de la biocarga por arrastre sin manipulación alguna para que el operador pueda realizar la limpieza manual en forma segura.

### **2.1.1.1.3 LAVADO MANUAL Y ENJUAGUE DEL MATERIAL**

Los artículos una vez clasificados y prelavados serán sometidos al lavado propiamente dicho, teniendo en cuenta sus características y usos. Verter solución de detergente enzimático diluido (según recomendación del fabricante) a través de todos los canales. Con un cepillo de cerdas blandas, o paño suave y agua a temperatura entre 40-50°C, se limpiarán mecánicamente todas las superficies de los dispositivos médicos. Después que la suciedad gruesa es removida, puede ser usado un limpiador ultrasónico para limpiar los lugares difíciles de alcanzar en un instrumento.<sup>24</sup>

Si no se cuenta con un limpiador ultrasónico, se tratará de llegar a los lugares más inaccesibles con diferentes medidas de cepillos. Enjuagar el dispositivo médico energicamente con agua corriente potable, aspirando el agua a través de todos los canales, para quitar posibles rastros del detergente enzimático. Realizar el último enjuague del material con agua blanda para garantizar que todos los residuos de sal fueron quitados evitando que el material se dañe.<sup>23</sup>

### **2.1.1.1.4 LIMPIEZA MECÁNICA**

Algunos centros pueden contar con la ayuda de equipos para limpieza mecánica. Estos pueden ser:

- Lavador ultrasónico
- Lavador-desinfectador

Las lavadoras deben encontrarse en perfecto estado de higiene para su uso, para lo cual se aplicarán las normas de limpieza de la institución, correspondientes a cada equipo, pues estas máquinas muchas veces actúan como vectores de contaminación de los elementos a lavar.

Tanto el lavador ultrasónico como el lavador desinfectador realizan el proceso completo (lavado, enjuague y secado) en el interior de la cámara del equipo o en módulos sucesivos. El proceso puede considerarse más seguro ya que evita cortes y lastimaduras del personal, salpicaduras de agua en el área del lavado, etc.

En el caso de utilizar las máquinas lavadoras (desinfectadora o ultrasónica) se deben seguir estrictamente las indicaciones del fabricante respecto de su instalación y uso.

## **LAVADOR ULTRASÓNICO**

La energía eléctrica es transformada en una onda sonora de alta frecuencia, transmitida al líquido por transductores ubicados bajo la bacha. Las ondas sonoras de alta frecuencia son convertidas en vibraciones mecánicas. Se generan dos tipos de ondas: de alta presión y de baja presión.<sup>23</sup>

Las ondas de baja presión fluyen a través de la solución, causando la formación de millones de burbujas microscópicas, de 0,001mm, en la superficie y cavidades del instrumento. Las ondas de alta presión hacen que las burbujas se expandan hasta que se vuelvan inestables y colapsen.

La implosión produce áreas de vacío localizadas que son responsables de la limpieza de las superficies de los objetos. Este proceso se denomina cavitación. Las partículas solubles son disueltas en la solución del tanque, el cual incluye un detergente para ayudar en el proceso. La suciedad insoluble se deposita en el fondo del tanque.

## **LAVADOR-DESINFECTADOR**

Una combinación de detergente y agua a 93°C, durante 10 minutos, y una limpieza vigorosa a través de chorros de agua, garantizan la limpieza y desinfección de los artículos. El ciclo es dividido en tres etapas: limpieza, desinfección y secado.

La desinfección (a 93°C, mantenida por lo menos 10 minutos) es realizada después de repetidos lavados con detergente y agua, y garantiza una acción bactericida, fungicida, tuberculocida, inactivando virus, inclusive el virus de la hepatitis B.

### **2.1.1.1.5 SECADO DEL MATERIAL**

El secado del instrumental, de los equipos y de otros artículos de uso hospitalario, constituye parte fundamental durante el proceso de limpieza. Es muy importante secar los instrumentos inmediatamente luego del enjuague, para evitar la contaminación posterior. Para realizarlo, es necesario tener en cuenta el grado de humedad de los artículos, ya que podría interferir en los procesos de desinfección o esterilización.

El secado puede ser manual y automático. El secado manual debe realizarse con un paño o con aire comprimido. Secar bien el equipo a mano con paños suaves de tela muy absorbente o de fibra de celulosa, cuidando de que no queden pelusas o hilachas sobre la superficie e interior de los materiales. El secado automático debe contar con un

tubo específico para cada lumen. La principal ventaja del secado automático radica en su velocidad para llevar a cabo este proceso, reduciendo no solo el tiempo de trabajo, sino los costos derivados de este.<sup>24</sup>

En la actualidad se cuenta con cámaras especiales para secado de tabuladoras y corrugados en un ciclo que puede durar aproximadamente 25 minutos a 2 horas, dependiendo del tipo y la cantidad de materiales a secar. En la cámara de secado se pueden colocar materiales de diferentes lúmenes teniendo en cuenta que tengan las mismas características.

## 2.1.2 MÉTODO ADECUADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS

Son todos aquellos procedimientos, destinados a garantizar la eliminación (esterilización) o disminución de microorganismos de los objetos inanimados (desinfección), destinados a la atención del paciente, con el fin de interrumpir la cadena de transmisión y ofrecer una práctica segura para el paciente.

La esterilización y la desinfección son procesos indispensables en la práctica de la odontología, por lo que debemos tener claro la comprensión y significado de estos.

### 2.1.2.1 DESINFECCIÓN

La desinfección es un proceso destinado a conseguir la eliminación de microorganismos, con excepción de las esporas, alterando su estructura o su metabolismo, independientemente de su estado fisiológico.<sup>23</sup>

#### 2.1.2.1.1 NIVELES DE DESINFECCIÓN

Estos niveles se basan en el efecto microbicida de los agentes químicos sobre los microorganismos y pueden ser:

##### **DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL (DAN):**

Es realizada con agentes químicos líquidos cuyo fin es inactivar todos los microorganismos, excepto algunas esporas bacterianas. En periodos largos (10 horas) pueden llegar a ser esporicida y por ello, esteriliza. Se utiliza para material semicrítico.<sup>23</sup>

Como ejemplos: el orthophthaldehído, el glutaraldehído, el ácido peracético, el dióxido de cloro, el peróxido de hidrógeno y el formaldehído, entre otros.

##### **DESINFECCIÓN DE NIVEL INTERMEDIO (DNI):**

Procedimiento químico que trata de inactivar todas las formas vegetativas bacterianas, la mayor parte de hongos, virus de tamaño medio y pequeño (lípidos y no lípidos), el virus de la Hepatitis B y *Mycobacterium tuberculosis*, pero no garantiza la destrucción de esporas bacterianas. Se realiza utilizando agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas.<sup>23</sup> Aquí se incluyen el grupo de los fenoles, el hipoclorito de sodio, la cetrimida y el cloruro de benzalconio.

## **DESINFECCIÓN DE BAJO NIVEL (DBN):**

Es el procedimiento químico que trata de destruir la mayor parte de las formas vegetativas bacterianas, algunos virus de tamaño medio o lipídicos y la mayor parte de hongos, pero no esporas bacterianas ni *Mycobacterium Tuberculosis*.<sup>23</sup> Como por ejemplo, el grupo de amonios cuaternarios.

### **2.1.2.1.2 MÉTODOS DE DESINFECCIÓN**

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. Existen dos métodos de desinfección: los físicos y los químicos

#### **A. MÉTODOS FÍSICOS**

##### **- PASTEURIZACIÓN**

Utilizado originalmente por el francés Louis Pasteur. Con este proceso se realiza la DAN y por el cual el agua es llevada a 77°C de temperatura durante aprox. 30 minutos. Así, destruye todos los microorganismos excepto las esporas bacterianas. Este método utiliza el agua hirviendo a temperaturas muy altas para lograr la desinfección. Este método no se utiliza en el medio hospitalario.

##### **- DESINFECTADORES DE AGUA**

Este equipo se utiliza para limpiar y desinfectar los objetos que se utilizan para asistir al paciente en la sala de internación. Los desinfectadores a chorro de agua se utilizan para vaciar, limpiar y desinfectar objetos tales como chatas, papagayos y orinales usando un proceso que elimina el lavado manual y en algunos casos utilizando una cantidad mínima de germicidas químicos. Funcionan a temperaturas mayores de 90° C.

##### **- RADIACIÓN ULTRAVIOLETA (UV)**

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. La radiación UV no

desinfecta ni esteriliza el agua. El uso como desinfectante en el ambiente del quirófano es hoy discutible por falta de evidencia clínica en la disminución de las tasas de infección. Además, hay que tener en cuenta que provoca queratoconjuntivitis en pacientes y profesionales expuestos a la radiación.

## **B. MÉTODOS QUÍMICOS LÍQUIDOS**

Es el más utilizado en nuestro sistema hospitalario y existen múltiples agentes germicidas en forma líquida. Este método requiere muchos controles en su ejecución. Por ser un método realizado en su mayoría de forma manual, todas las etapas del protocolo recomendado por el fabricante y validado deben ser seguidas celosamente. Las fallas en el proceso de desinfección pueden dar lugar a complicaciones infecciosas o inflamatorias graves en los enfermos que entran en contacto con estos artículos.

Los principales desinfectantes utilizados en el ámbito hospitalario son: orthophthaldehído, glutaraldehído, cloro y compuestos clorinados, formaldehído, peróxido de hidrógeno, ácido peracético, fenoles y amonios cuaternarios.

### **- ORTHOPHTHALDEHÍDO**

Este agente químico es nuevo y se usa para la desinfección de alto nivel (DAN). Corresponde al grupo de aldehídos inorgánicos y contiene benzenecarboxaldehído.

Su acción es por alquilación de los componentes celulares y actúa directamente sobre los ácidos nucleicos.

Espectro: Los estudios han demostrado su excelente actividad microbicida y una mayor actividad frente a micobacterias que el glutaraldehído. Es micobactericida y virucida.

### **- GLUTARALDEHÍDO**

Es un compuesto del aldehído y se presenta en soluciones acuosas, ácidas y alcalinas. Las soluciones ácidas no son esporicidas, pero utilizando un agente alcalinizante como activador este producto se torna esporicida. Tiene pH alcalino, una vez activado, que sufre drástica disminución a partir de los 14 días de activación. Existen formulaciones que permiten producir una mayor vida útil por 28 días.

Su acción es consecuencia de la alquilación de componentes celulares alterando la síntesis proteica de los ácidos ADN y ARN.

Espectro: Es bactericida, fungicida, virucida, micobactericida y esporicida.

#### - **CORO Y COMPUESTOS CLORADOS**

Los desinfectantes basados en el cloro generalmente están disponibles en forma líquida como hipoclorito de sodio (lejía), o sólida como hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio).

Su acción produce inhibición de las reacciones enzimáticas, desnaturalización de las proteínas e inactivación de los ácidos nucleicos.

Espectro: Virucida, fungicida, bactericida (micobactericida).

#### - **FORMALDEHÍDO**

El formaldehído es una solución acuosa con olor penetrante que se polimeriza, formando un depósito blanco dentro de los recipientes, cuando se encuentra a altas concentraciones, y sobre los artículos tras una inmersión prolongada (incluso en concentraciones más bajas como la formalina del 37% al 40 %).

Mecanismo de acción: Produce inactivación de microorganismos por alquilación del grupo amino y sulfidrilo de proteínas y del anillo nitrogenado de bases púricas lo que hace alterar la síntesis de los ácidos nucleicos.

Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida.

#### - **PERÓXIDO DE HIDRÓGENO**

El Peróxido de Hidrógeno es un agente oxidante utilizado para DAN.

Mecanismo de acción: Su acción antimicrobiana se ejerce por la producción de radicales libres hidroxilos que dañan las membranas lipídicas, el DNA y otros componentes celulares.

Espectro: Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%.

### **2.1.2.2 ESTERILIZACIÓN**

La esterilización consiste en la destrucción o eliminación de cualquier tipo de vida microbiana de los materiales procesados, incluidas las esporas.<sup>23</sup> 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.

Se recomienda usar como medio de esterilización de elección en odontología el calor húmedo conseguido mediante el uso de la autoclave. Es un proceso muy eficaz y barato que además puede ser verificado mediante controles de calidad externos. Solo en determinadas circunstancias, cuando no se pueda usar este método de esterilización, se usarán otros, como el uso de agentes químicos esterilizantes.

#### **2.1.2.2.1 LOS FACTORES QUE AFECTAN LA EFICACIA DE LOS PROCESOS DE ESTERILIZACIÓN SON:**

Keene y Rutala describieron estos factores, que deben tenerse muy en cuenta a fin de realizar un adecuado proceso de esterilización.<sup>25</sup>

##### **NÚMERO DE MICROORGANISMOS (CO):**

Este es un factor fundamental ya que es uno de los dos factores que miden la efectividad de los diferentes procesos de esterilización. El valor R o D se refiere al tiempo necesario para que el método de esterilización logre la eliminación del 90% de los microorganismos. Se utiliza en función de la evaluación de los diferentes métodos.

##### **MATERIA ORGÁNICA (S):**

La presencia de materia orgánica dificulta la eliminación de los microorganismos pero es uno de los factores fácilmente modificables. Estos dos factores Co y S justifican la importancia de la LIMPIEZA antes de la esterilización, para garantizar siempre una disminución de riesgos que afecten dicho proceso.

##### **TIEMPO:**

Es otro de los factores por medio del cual se evalúa la función de los métodos de esterilización. El valor F es el tiempo necesario para que una suspensión a temperatura

de 121°C elimine todas las esporas bacterianas. También es utilizado como valor de referencia en la evaluación de los métodos de esterilización.

### **TEMPERATURA:**

Al aumentar la temperatura durante un proceso específico de esterilización, su efectividad aumenta pues cuando ésta es superior a la temperatura óptima de crecimiento de un microorganismo generalmente provoca la muerte del mismo.

### **HUMEDAD RELATIVA (HR):**

Se define como la fracción de presión de vapor de agua en un sistema con respecto a otro sistema con la máxima presión (saturado 100%) y a la misma temperatura. A mayor humedad relativa, mayor contenido de agua en las células o esporas y mejor resultado final de esterilización. Es decir, más rápido. Estandarización de la carga. Los paquetes deben tener las medidas (28 x 28 x 47 cm.) y los envoltorios normados internacionalmente. La carga a esterilizarse es muy variable. Puede cambiar con respecto al número de instrumentos, volumen de carga, tamaño de los instrumentos y contenido de los paquetes. Es importante estandarizar los procesos de esterilización según los diferentes artículos de la carga ya que la efectividad del método puede variar en función de los artículos.

#### **2.1.2.2.2 RESISTENCIA DE LOS MICROORGANISMOS**

La susceptibilidad de los distintos microorganismos a los procesos de inactivación está en función de los factores ya mencionados. Sin embargo, los microorganismos tienen una resistencia intrínseca o innata (Cuadro N° 01) frente a los procesos de esterilización, cuya naturaleza reside, mayormente, en la composición de la pared celular que regula la penetrabilidad de los agentes desinfectantes y esterilizantes.

## CUADRO N° 01:

Esquema de susceptibilidad de los microorganismos a los procesos de esterilización

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Priones</i></li> <li>- <i>Esporas bacterianas</i></li> <li>- <i>Resistencia</i></li> <li>- <i>Micobacterias (M. tuberculosis, M. avium, M. chelonae)</i></li> <li>- <i>Protozoos (Quistes: Giardia, Cryptosporidium))</i></li> <li>- <i>Virus pequeños sin envoltura (Picornavirus, Poliovirus, Parvovirus, y algunos Rotavirus, Hepatitis A y E, Norovirus)</i></li> <li>- <i>Virus grandes sin envoltura (Adenovirus)</i></li> <li>- <i>Esporas fúngicas (Aspergillus, Absidia)</i></li> <li>- <i>Formas vegetativas bacterianas y fúngicas</i></li> <li>- <i>Virus grandes con envoltura lipídica (VIH, VHC, VHB, Herpes, Varicela, Rubéola).</i></li> </ul>	 R E S I S T E N C I A
---	--

Fuente: Rutala, Disinfection and Sterilization of Patient-Care (Maillard, 2004)<sup>25</sup>

### 2.1.3 MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN

- Métodos Físicos: calor seco y calor húmedo.
- Métodos Químicos: líquidos y gaseosos (óxido de etileno).
- Métodos Físico-Químico: vapor a baja temperatura (formaldehído) y gas plasma (peróxido de hidrógeno).

#### 2.1.3.1 MÉTODOS FÍSICOS

##### 2.1.3.1.1 ESTERILIZACIÓN CALOR SECO

Es importante tener siempre en cuenta que la acción microbicida del calor, está condicionada por la presencia de materia orgánica o suciedad en los materiales. Por ejemplo, aceite o grasa en casos en los que los microorganismos son protegidos de la acción del calor.

El calor seco penetra lentamente en los materiales por lo que se requieren largos períodos de exposición. El aire caliente no es corrosivo pero el proceso es lento. Se usa generalmente a 170°C durante 60 minutos o a 150°C por 150 minutos.<sup>24</sup>

Este sistema elimina microorganismos por coagulación de las proteínas de los microorganismos. Su efectividad depende de:

- La difusión del calor
- La cantidad de calor disponible
- Los niveles de pérdida de calor

#### A. TIPOS DE ESTUFAS O POUPISELL

Existen dos tipos de estufas que comúnmente se utilizan: la estufa de convección por gravedad y la estufa de convección mecánica (circulación de aire forzado).

##### - ESTUFA DE CONVECCIÓN POR GRAVEDAD

Está compuesta por una cámara revestida de resistencia eléctrica en su pared interior y posee un canal u orificio de drenaje de aire en la pared superior. La circulación depende de las corrientes producidas por la subida de la temperatura y el choque con las diferencias de temperaturas. Por ello su proceso es más lento y menos uniforme.

## - ESTUFA DE CONVECCIÓN MECÁNICA

Este equipo posee un dispositivo que produce el rápido movimiento de un volumen grande de aire caliente, facilitando la transmisión del calor directamente a la carga o paquete. Se utiliza menos tiempo y ofrece un equilibrio térmico.

### B. INDICACIONES DE USO

- La recomendación para la esterilización de ciertos materiales deriva de su facilidad de penetración en sólidos, líquidos no acuosos y cavidades cerradas.
- Su comportamiento con el metal es menos corrosivo pero más oxidante.
- No erosiona el vidrio como lo hace el vapor.
- Aunque su uso está limitado para petrolatos y líquidos, mencionaremos a continuación los instrumentos, materiales y sustancias que pueden esterilizarse en calor seco: Instrumentos cortantes y de acero inoxidable (tijeras y pinzas); líquidos y sustancias liposolubles e hidrófugas tales como aceites, silicona, parafina, vaselina, cremas y polvos de talco.

### C. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO

Ventajas: Permite esterilizar vaselinas, grasas y polvos resistentes al calor, que no pueden ser procesados por calor húmedo.

Desventajas: Requiere largos períodos de exposición es un proceso dificultoso de certificar o validar, acelera el proceso de destrucción del instrumental.

#### 2.1.3.1.2 AUTOCLAVE (CALOR HÚMEDO)

El calor húmedo frecuentemente utilizado. Este mecanismo destruye eficazmente los microorganismos por desnaturalización de proteínas y enzimas, y desestabilización de membranas.

La esterilización con calor húmedo, se utiliza principalmente con la autoclave, 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 (antiguamente por gas) que calienta el agua. Este aparato permite que en el interior de la caldera se desplace el aire por una válvula de purga, dejando que se acumule posteriormente vapor saturado a

presión, que alcanza temperaturas superiores a los 100°C sin que se produzca ebullición.<sup>24</sup>

El procedimiento más habitual de esterilización consiste en someter el material a una temperatura de 121°C (1,1 atmósferas o 15 lb/in<sup>2</sup> o P.S.I.), durante 20 minutos. Sin embargo, estos parámetros se pueden modificar dependiendo de la composición, naturaleza del medio (densidad) o el volumen a esterilizar, etc. El proceso, en cualquier caso, debe garantizar que se alcanza la temperatura adecuada en todo el volumen a esterilizar, por lo que se debe permitir el acceso del vapor de agua, evitando los empaquetados o cerramientos herméticos. Si el volumen a esterilizar es muy grande o la densidad (en caso de líquidos) es elevada, normalmente se debe aumentar el tiempo de exposición o la temperatura. Generalmente, los cambios de parámetros adecuados a cada medio o material suelen indicarse en las instrucciones de la autoclave.

El autoclave se puede utilizar para la esterilización de medios de cultivo ya sean sólidos (agares) o líquidos, soluciones, material de vidrio, gomas o ciertos tipos de plásticos (policarbonato o polipropileno), acero inoxidable y también material de trabajo como ropas, algodón, gasas, etc. También es un mecanismo que se utiliza para esterilización final de medios de cultivo.

#### **A. TIPOS DE ESTERILIZADORES A VAPOR**

##### **- AUTOCLAVES DE DESPLAZAMIENTO DE GRAVEDAD O GRAVITACIONAL**

En estos equipos el aire es removido por gravedad, ya que el aire frío es más denso y tiende a salir por un conducto colocado en la parte inferior de la cámara cuando el vapor es admitido. Este proceso es muy lento y favorece la permanencia residual del aire.

Estos equipos varían en tamaño. Los hay desde modelos pequeños que se colocan sobre la mesa y son utilizados en clínicas y consultorios, hasta grandes unidades capaces de manejar carritos de carga de materiales.

## - ESTERILIZADORES DE PRE-VACÍO

Estos equipos tienen una bomba de vacío, o sistema de Venturi, para retirar el aire de la cámara rápidamente en forma de pulsos, de modo que el vapor ingrese a la cámara a mayor velocidad, mejorando la eficiencia del autoclave al eliminar las bolsas de aire e incrementar la velocidad del proceso, incluso cuando operan a la misma temperatura que los esterilizadores de desplazamiento de gravedad (121°C ó 132° C). Constituye un sistema mucho más eficiente que otros.

La ventaja de este sistema radica en que la penetración del vapor es prácticamente instantánea aún en materiales porosos. Además con este método, los períodos de esterilización son menores debido a la rápida remoción del aire tanto de la cámara como de la carga y la mayor temperatura a la que es posible exponer los materiales. Las autoclaves con bomba de vacío funcionan a temperaturas de 121°C a 132°C en períodos de 4 a 18 minutos.

## - AUTOCLAVES INSTANTÁNEAS (flash)

Son esterilizadores especiales de alta velocidad que generalmente los ubican entre los quirófanos para procesar los instrumentos desempaquetados y para usos de extrema urgencia. Estos esterilizadores operan a 134°C durante 3 ó 4 minutos.

Este método de esterilización debe ser evitado, ya que el material es esterilizado sin embalaje y el ciclo elimina el secado; por lo tanto, la recontaminación del mismo se verá favorecida.

## B. INDICACIONES DE USO

Textiles: algodón, hilo, fibras sintéticas, etc. La porosidad (el apresto) del tejido, puede dificultar el paso del vapor y la succión del aire por la bomba de vacío. Por ello se recomienda en el caso de ropa nueva llevar a cabo un lavado previo a fin de disminuir este riesgo.

Metales: instrumentales, lavatorios, semilunas, tambores, etc. El material metálico requiere lavado y secado previo a la esterilización.

Vidrios o cristal: en algunas ocasiones es preferible su esterilización por calor seco, pero es factible hacerlo también por vapor saturado.

Líquidos: agua destilada y soluciones farmacológicas siempre que no alteren su composición. Como norma general, se tendrá en cuenta que el llenado del recipiente no debe sobrepasar los  $2/3$  de su capacidad total.

Gomas y plásticos termoresistentes: el material debe estar limpio y seco, a fin de asegurar la eliminación de materia orgánica.

### **C. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL MÉTODO**

Ventajas: es considerado el método más económico, rápido y sin efectos adversos por no dejar residuos del agente esterilizante.

Desventajas: no es apto para aplicar en materiales que no soporten las condiciones del proceso.

#### **2.1.3.2 MÉTODOS QUÍMICOS**

Estos métodos se utilizan solamente en los casos en que los materiales no soporten el calor y su naturaleza lo permita.

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.

Los equipos automatizados aumentan la seguridad del proceso de esterilización. Sin embargo, estos equipos requieren de controles y de operadores bien entrenados y capacitados para su manejo. Algunos brotes de infección hospitalaria fueron relacionados con el uso de equipos automatizados sin la debida supervisión.

##### **2.1.3.2.1 GLUTARALDEHÍDO**

Este desinfectante que puede ser ácido o alcalino, se utiliza como un desinfectante de alto nivel, y puede usarse en una concentración del 2 % para fines de esterilización. La duración del tiempo de contacto necesaria para esterilizar es de aproximadamente 10 horas. Tiene un amplio espectro de actividad antimicrobiana, es activo ante la presencia de materia orgánica e inactiva rápidamente los microorganismos, excepto las esporas. Fáciles de usar, son relativamente no corrosivos.

#### **2.1.3.2.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO**

Es un desinfectante muy poco utilizado por no existir comercialmente en el mercado. En general, el peróxido de hidrógeno a una concentración del 6% es esporicida pero muy corrosivo cuando se utiliza en instrumentos delicados y endoscopios de fibra óptica.

#### **2.1.3.2.3 FORMALDEHÍDO**

El uso del formaldehído está dirigido a todos los materiales que se utilizan para hemodiálisis. La esterilización se consigue a la concentración del 8% por 24 horas de inmersión. El formaldehído ha sido cuestionado en la actualidad debido a su alta toxicidad.

#### **2.1.3.2.4 ESTERILIZACIÓN QUÍMICA POR ÓXIDO DE ETILENO**

En general se puede esterilizar por ETO cualquier artículo termolábil, con la única recomendación de controlar la aireación, si el artículo es poroso.

El óxido de etileno (en inglés, ETO), éter 1-2 epoxi-etano, es un agente 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.

## **2.1.4 SELECCIÓN DEL MÉTODO ADECUADO PARA LA ELIMINACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ODONTOLOGÍA**

En la atención odontológica directa se utilizan numerosos artículos y equipos que toman contacto con el paciente. Los materiales se clasifican en tres categorías (críticos, semi-críticos y no críticos) de acuerdo al riesgo potencial que tiene este artículo en particular de producir infección en el paciente.<sup>26</sup>

Por otro lado, para seleccionar el método de eliminación de microorganismos, también se debe considerar el tipo de material del que está fabricado el artículo odontológico. En tal sentido el personal responsable del procesamiento de los artículos debe conocer en profundidad las características de los distintos materiales, su cuidado y mantenimiento con el fin de utilizarlo adecuadamente, previniendo su deterioro para asegurar su vida útil a lo largo del tiempo y evitando de esta manera costos innecesarios.<sup>26</sup>

### **2.1.4.1 CLASIFICACIÓN DE MATERIALES**

#### **A. MATERIAL CRÍTICO**

Son materiales críticos aquellos que se ponen en contacto con zonas estériles del organismo. Es decir, corresponde a instrumentos quirúrgicos punzocortantes u otros que penetran en los tejidos blandos o duros de la cavidad bucal.

Si estos materiales están contaminados aún con un inóculo mínimo de microorganismos, representan un riesgo alto de infección debido a que las áreas donde son utilizados no cuentan con sistemas de defensa que les permita enfrentar a estos microorganismos o son un buen medio de cultivo para su reproducción.

Estos materiales deben ser obligatoriamente esterilizados. Ejemplo: instrumental de cirugía y traumatología, endodoncia, periodoncia, etc.

#### **B. MATERIAL SEMICRÍTICO**

Corresponde a artículos que no penetran las mucosas pero pueden estar en contacto con ellas o expuesta a la saliva, sangre u otros fluidos. Estos, por lo general son resistentes a infecciones por esporas bacterianas comunes pero susceptibles a las formas vegetativas de las bacterias, virus y micobacterias. Estos materiales, deben estar libres de los

microorganismos antes mencionados y deben ser estériles. En caso de que la esterilización no sea posible deben ser sometidos a desinfección de alto nivel.

### **C. MATERIAL NO CRÍTICO**

Esta clasificación corresponde a instrumentos o dispositivos que pueden tener contacto frecuente con los aerosoles generados durante el tratamiento dental, tocados por el paciente o por las manos contaminadas del clínico o auxiliar dental durante el tratamiento.

Estos materiales toman sólo contacto con piel sana por lo que el riesgo de producir infecciones es mínimo o inexistente. La piel sana actúa como una barrera efectiva para la mayoría de los microorganismos y por lo tanto el nivel de eliminación de microorganismos requerido puede ser mucho menor.

Para estos materiales (por ejemplo: amalgamador, unidad dental, sillón, lámpara de luz halógena, mangueras de piezas de manos y jeringa triple, equipos de rayos X, etc.) deben utilizarse desinfectantes de nivel intermedio o bajo nivel.

#### **2.1.4.2 RECOMENDACIONES DE ESTERILIZACIÓN SEGÚN MATERIAL**

##### **A. TURBINAS Y MICROMOTOR**

Las piezas de mano deben esterilizarse entre la atención de un paciente a otro. Todas las turbinas y micromotores deberán ser esterilizada siguiendo estrictamente las recomendaciones dadas por el fabricante. Antes de ser esterilizadas deberán ser limpiadas vigorosamente con un paño húmedo y embebido en solución detergente que permita retirar los restos de sangre, saliva u otros elementos presentes en su superficie y luego secarlas bien; posteriormente deberá retirarse todo el resto de agua o lubricante que tenga en su interior, haciéndola funcionar por 30 segundos. Algunos fabricantes recomiendan lubricar las piezas de mano antes de esterilizarlas.

##### **B. JERINGA TRIPLE**

Se debe esterilizar con calor húmedo o debe esterilizarlas con glutaraldehído al 2% por 10 horas. Se debe desinfectar al igual que las piezas de mano. Es aconsejable dejar correr el agua que tienen en su interior entre cada paciente y al inicio de las actividades diarias.

### **C. INSTRUMENTAL DE EXAMEN**

Los espejos deben ser esterilizados por autoclave o se debe seguir las recomendaciones del fabricante.

Las pinzas, los exploradores y las sondas periodontales pueden ser esterilizadas en autoclave.

### **D. INSTRUMENTAL DE OPERATORIA**

Todo instrumental de operatoria debe ser esterilizado y en caso de que no se pueda debe ser desinfectado a alto nivel.

Los elementos rotativos (fresas, piedras, etc.) deberán separarse de los demás, colocándose en los recipientes o dispositivos de sujeción especiales para ellos y deben ser esterilizadas como el resto del material sucio. Las fresas deben ser esterilizadas en pupinel. Se recomienda tener un juego básico de fresas para cada paciente; sin embargo, de no ser posible, mantenga las fresas sumergidas por 30 minutos en alcohol de 70° (el hipoclorito de sodio corroe las fresas rápidamente) dentro de un recipiente cerrado.

### **E. INSTRUMENTAL PROTÉSICO**

Tazas de goma, espátulas y cubetas no metálicas se desinfectarán con glutaraldehído al 2% durante 45 minutos o aplicando alcohol 70° mediante fricción mecánica.

Las cubetas para impresión cromadas o de aluminio deben ser esterilizadas en pupinel o sumergirlas en alcohol de 70° por 30 minutos. Las cubetas de acero inoxidable pueden ser esterilizadas en autoclave.

### **F. INSTRUMENTAL DE ORTODONCIA**

Todos los alicates de uso para ortodoncia así como todo el instrumental usado, deberán encontrarse esterilizados y desinfectados, sobre todo aquellos que posean extremos o puntas plásticas que impidan su esterilización por medio del calor.

### **2.1.5 ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ESTERILIZACIÓN**

La unidad de esterilización contribuye al proceso general de asepsia y antisepsia del material de la clínica. Generalmente responsable de la limpieza y descontaminación del material y el procesamiento del mismo para ser esterilizado<sup>36</sup>. 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.<sup>24</sup>

Las principales ventajas de tener un espacio y personal de esterilización centralizado debidamente organizado, son que al estar en constante supervisión, las tareas de limpieza mantenimiento y esterilización son más eficientes. Además los procedimientos se encuentran uniformemente normalizados y coordinados, y así se logra aumentar la seguridad de los procesos.

#### **2.1.5.1 REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA**

La central de esterilización debe estar ubicada en un lugar de fácil acceso a todos los servicios principalmente del bloque quirúrgico. De acuerdo con el R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, deberán adecuarse las condiciones climáticas de humedad, temperatura, renovación de aire e iluminación en la central de esterilización.<sup>23</sup>

- El espacio para la esterilización tiene requerimientos mecánicos, energéticos, agua y vapor, además se recomienda un sistema de destilado o desmineralizado del agua para la limpieza.
- Los pisos y paredes deben ser lavables y que no desprendan fibras ni partículas.
- El techo debe tener una superficie única para evitar la condensación de humedad, polvo u otras posibles causas de contaminación.
- El aire debe fluir de las áreas limpias a las sucias y no deben instalarse ventiladores, pues generan movilización de polvo y microorganismos al área de trabajo.
- La temperatura debe mantenerse entre 18 y 25°C y una humedad ambiente de 35 a 50%, a mayor temperatura y humedad el crecimiento microbiano se ve favorecido.

- Las piletas para lavado de instrumental deberán ser profundas, para evitar salpicaduras y lograr la inmersión completa de los elemento
- El espacio físico debe disponer de sistemas de extinción de incendios a base de CO<sub>2</sub> o polvoquímico ABC.

### **2.1.5.2 CLASIFICACIÓN POR ÁREAS DEL CENTRO DE ESTERILIZACIÓN**

#### **A. ÁREA DE LIMPIEZA (ÁREA SUCIA)**

Es el área de recepción del material y lavado de material sucio.

En el área de limpieza y descontaminación es donde se reduce la carga microbiana y la materia orgánica de los instrumentos y dispositivos previo a su procesamiento. Por su alta contaminación, esta área debe tener una barrera hacia las otras áreas para evitar que partículas contaminadas se trasladen.<sup>24</sup>

#### **B. ÁREA DE ACONDICIONAMIENTO (ÁREA LIMPIA)**

A esta área los objetos deben ingresar completamente limpios y secos. El instrumental y equipo son revisados para velar por su limpieza, integridad y funcionalidad, y son preparados para el proceso.<sup>24</sup>

- Área de clasificación y empaquetado de material.
- Área de esterilización.

#### **C. ÁREA DE ALMACENADO DEL MATERIAL (ÁREA ESTÉRIL)**

Al área de almacenado del material estéril ingresará únicamente el equipo o instrumental estéril, envuelto, para ser colocado en estantes abiertos o armarios cerrados. Es el área donde se realiza la extracción del material esterilizado.<sup>23</sup>

#### **D. ÁREA ADMINISTRATIVA**

Deberá ser para realizar las actividades administrativas del personal y de los insumos. Es en esta área en la que se guarda la documentación generada como: controles de los ciclos de esterilización, controles del número de materiales, equipos e insumos, funciones del personal y todos los procesos administrativos de una central de esterilización.<sup>24</sup>

## **2.1.6 MANIPULACIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENADO DEL INSTRUMENTAL**

El material estéril debe ser almacenado en condiciones que aseguren su esterilidad. La vida útil de un producto estéril es el tiempo que transcurre desde que es procesado hasta que se utiliza o hasta que alcanza la fecha de caducidad, momento en el que debe ser retirado para volver a ser esterilizado, si es un producto reutilizable o desechado si es de un solo uso.<sup>24</sup>

La vida útil de un producto estéril va a depender directamente de los siguientes aspectos fundamentales: manipulación, transporte, almacenamiento y uso correcto, independientemente del método utilizado para su esterilización.

### **2.1.6.1 MANIPULACIÓN**

Una vez finalizado el ciclo de esterilización se debe dejar enfriar el material antes de su retirada para evitar la contaminación de los envoltorios, ya que si se tocan los paquetes calientes nada más salir de la cámara, el vapor que queda dentro del paquete puede ser suficiente para humedecer la envoltura desde dentro hacia fuera pudiendo entrar gérmenes procedentes de las manos.<sup>17</sup> Desde que el material sale del esterilizador comienza la manipulación de los productos, y esta debe ser siempre la mínima necesaria.

Es importante tener en cuenta antes de tocar los envases que contengan productos estériles:

- Dejarlos enfriar antes de su retirada de los esterilizadores para evitar condensados.
- Las manos deben estar limpias y secas.
- Si antes se realizó otra actividad, realizar lavado de manos exhaustivo.
- Quitarse los guantes utilizados para otra actividad y lavarse las manos.
- Transportarse en carros, si el volumen lo requiere, y nunca apoyados a la ropa de trabajo.
- La ropa de trabajo debe estar limpia.
-

### **2.1.6.2 TRANSPORTE**

Nunca se deben llevar los materiales directamente en la mano a las estanterías.

Para su transporte se deben utilizar carros de fácil limpieza, de superficie lisa y preferiblemente de polímeros plásticos termorresistentes. Este tipo de carros acusan menos diferencia de temperatura con los materiales que los carros de acero inoxidable, y la posibilidad de que se produzcan condensados en menor.<sup>16</sup>

En función del recorrido que tenga que hacerse con los carros se podrán utilizar:

- Carros abiertos
- Carros protegidos (con funda protectora)
- Carros cerrados

En cualquiera de los casos, los carros se llevarán directamente desde la central de esterilización a la unidad de destino.

### **2.1.6.3 ALMACENADO**

Aunque el almacenamiento de los productos estériles se realice en diferentes zonas del centro de salud, las condiciones deberán ser siempre las mismas.

#### **A. CONSIDERACIONES GENERALES**

- La zona de almacenamiento debe estar separada de otros materiales, fundamentalmente ropa sucia y basura.
- El acceso al área será restringido.
- Los paquetes se colocarán en estantes o armarios. Si son paquetes pequeños en cajones o cestas. Se recomienda que no sean de madera.
- Deben estar a una altura mínima del suelo de 30 cm, a 45 cm del techo, y a un mínimo de 5 cm de la pared.
- El material estará lejos de fuentes de humedad o de calor.
- El intercambio de aire debe ser realizado de tal manera que cumplan 10 recambios por hora.
- En esta zona no debe permitirse la presencia de cañerías de vapor, agua potable o aguas residuales.
- Se dispondrá de un adecuado nivel de iluminación.

- El material se colocará de manera que sea sencillo de rotar, en función de la fecha de caducidad indicada en el envase.
- Los materiales estarán agrupados homogéneamente, bien diferenciados y siempre que sea posible, colocados en forma vertical.
- No se deberá tocar otros materiales para tomar el que se necesita.
- Estarán identificados.
- Todo envase al ser colocado y antes de su dispensación debe ser inspeccionado para comprobar que cumple las exigencias de un producto estéril.
- Las estanterías y armarios de almacenamiento de productos estériles deben estar siempre en óptimas condiciones de orden y limpieza.

#### **B. REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL LUGAR DE ALMACENADO**

- Debe ser amplio, en función de la cantidad de material que en ella se vaya a almacenar.
- Las paredes son lisas y de fácil limpieza.
- Tendrá condiciones ambientales adecuadas de temperatura y humedad: 15-28°C y 30-50%.
- Las estanterías o armarios se elegirán en función de la rotación de los materiales y de la accesibilidad de personal a la zona.
- Las estanterías abiertas deben ser de rejilla para evitar condensación de humedad y concentración de polvo.
- Se usarán armarios cerrados cuando el material vaya a tener una rotación poco frecuente o cuando el acceso de personal no sea restringido.
- Se usarán cestos accesorios que se colocarán sobre las estanterías o armarios siempre que el material no tenga estabilidad y pueda resbalar o caerse.
- Se aconseja que los muebles tengan ruedas para poder retirarlos de las paredes para su limpieza.
- Los contenedores rígidos se deberán almacenar de forma que sin tener que moverlos se pueda identificar y controlar la fecha de caducidad. Cuando el contenido sea pesado, tenga aristas, envases de cartón y plástico interior, se sugiere proteger con doble bolsa.

### 2.1.7 CONTROL DE ESTERILIZACIÓN

El control se lleva a cabo verificando que se cumple lo planificado según las normas del servicio. Se debe controlar el proceso en cada etapa y esto se debe registrar. Para poder controlar adecuadamente los procesos de esterilización es necesario conocer en profundidad:

- Cuál es la manera de trabajo de los equipos
- Su estado actual
- Las fallas que puedan tener
- La forma de controlarlo
- Sus ámbitos de tolerancia.

#### 2.1.7.1 CONTROLES FÍSICOS

Son los que se realizan "al pie del equipo". Debemos conocer nuestros equipos, revisar sus juntas, burletes, cierres, estado de materiales, resistencias, motores, instrumental, etc.<sup>27</sup> Esto nos permitirá encarar un servicio preventivo y evaluarlo en mejores condiciones.<sup>28</sup> Básicamente, lo que se mide en los equipos a lo largo del proceso es:

- Temperatura: Termómetro, termógrafo
- Presión: Manómetro
- Vacío: Vacuómetro
- Humedad (ETO): Higrómetro
- Tiempo: reloj

Se deben tomar datos y registrarlos en el libro de proceso al inicio, durante y al final de cada ciclo. Las normativas actuales de esterilización, exigen que todas las variables físicas sean registradas por parte del equipo en cuestión, y varían según el proceso de esterilización.

A. En el caso de esterilización por vapor de agua se registra T, P, t en los diferentes pasos del ciclo:

- Vacíos previos/Jets de vapor
- Esterilización
- Secado

B. En el caso de esterilización por calor seco se registra T y t.

C. En el caso de esterilización por ETO se registra T, t y P (si corresponde), humedad (si tiene higrómetro), en las diferentes fases del ciclo:

- Vacíos previos (en el caso de ETO 100%)
- Esterilización
- Barrido

### **2.1.7.2. CONTROLES QUÍMICOS**

Indicadores de naturaleza química que varían de color en contacto con el agente esterilizante.<sup>28</sup> Se pueden clasificar de la siguiente manera:

#### **2.1.7.2.1. CONTROLES QUÍMICOS EXTERNOS**

También llamados testigos de proceso. Sirven para "atestiguar" si un paquete o envase ha pasado por un ciclo o proceso de esterilización.

Su colocación es siempre exterior al paquete y debe ser visible.

No son controles químicos de parámetros cumplidos y su único fin es el de distinguir entre paquetes procesados de no procesados.

#### **2.1.7.2.2. CONTROLES QUÍMICOS INTERNOS**

Son dispositivos diseñados y calibrados para detectar correcta penetración de agente esterilizante al interior de un paquete (Cuadro N° 02). Se colocan en el interior del paquete y envases, en sitios donde se presume que es más difícil la penetración del agente esterilizante (vapor, gas, calor). Por ser su misión principal la de controlar la homogeneidad de las condiciones de carga, su uso debe extenderse a todos los paquetes y envases a procesar. Se presentan generalmente en forma de tiras de papel impresas con reactivos químicos que cambian de color al exponerse al agente esterilizante que controlan.

Otra característica es que dan información inmediata al concluir el ciclo.

Por si sólo no constituye prueba de esterilidad y son complemento necesario de los controles biológicos y demás elementos de monitoreo de ciclo de esterilización.

### **A. CICLOS DE VAPOR**

En este caso los controles químicos a emplear deben ser sensibles a algunos de los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Tiempo
- Presión de vapor en cámara

### **B. CICLOS ÓXIDO DE ETILENO**

En este caso los controles químicos deben ser sensibles a algunos de los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Concentración de agente oxidante
- Humedad relativa
- Tiempo

### **C. CICLOS DE CALOR SECO**

En este caso los controles químicos deben ser sensibles a:

- Temperatura
- Tiempo

CUADRO N° 02:  
Tipos de Indicadores Químico

TIPO DE INDICADORES QUIMICOS	
<p><b>CLASE I</b> Indicador de Proceso</p>	<p>Están diseñados para reaccionar a una o varias variables críticas del proceso, pero también pueden estar diseñados para alcanzar su reacción de punto final después de la exposición a los niveles subóptimos de la variable del proceso. Indicadores de proceso para vapor, radiaciones ionizantes, óxido de etileno, calor seco, vapor de agua y formaldehído. Este indicador de proceso es diseñado para ser utilizado en paquetes individuales para demostrar que el paquete ha sido expuesto al proceso de esterilización.</p>
<p><b>CLASE II</b> Indicador para Pruebas Específicas</p>	<p>Prueba de Bowie-Dick. Es un método para evaluar la eficacia del sistema de vacío del esterilizador de pre-vacío, cuya finalidad consiste en demostrar la ausencia de aire u otros gases no condensados en la cámara de esterilización que puedan impedir la rápida y uniforme penetración del vapor en el interior de la carga. Si la prueba indica un resultado incorrecto (positivo) deberá ser repetido. Si se confirma, debe interrumpirse la operación del equipo y solicitar asistencia a mantenimiento (revisión de purgadores y burletes de goma, solenoides y bomba de vacío). Después de la revisión, se volverá a realizar la prueba para comprobar su funcionamiento. Este control se realiza diariamente previo al primer ciclo operativo del día, después de una avería o Reparación.</p>
<p><b>CLASE III</b> Indicador de un Parámetro</p>	<p>Responde a un parámetro, por ejemplo, temperatura. Han sido diseñados para responder a una de las variables críticas del proceso.</p>
<p><b>CLASE IV</b> Indicador de Múltiples Parámetros</p>	<p>Consiste en una tira de papel impregnado con tinta termocrómica, que cambia cuando se ha expuesto a las condiciones mínimas necesarias del método. Han sido diseñados para responder a dos o más variables críticas del proceso, como temperatura y tiempo. Son internos. Indica condiciones de esterilidad.</p>
<p><b>CLASE V</b> Indicador Integrado</p>	<p>Responde a todos los parámetros críticos y es ajustado a la respuesta de los indicadores biológicos. Diseñado para reaccionar ante los parámetros críticos del proceso de esterilización en esterilizador (Temperatura, tiempo, calidad del vapor) dentro de un intervalo específico del ciclo. Más preciso que los de Clase IV. Se debe utilizar, como indicador interno, dentro de cada paquete o contenedor. Proceso de esterilización con una seguridad del 75%.</p>
<p><b>CLASE VI</b> Verificación de Ciclos</p>	<p>Responde a todos los parámetros críticos y está ajustado a los de un ciclo conocido. Es conocido también como indicador de simulación designado para reaccionar a todos los parámetros críticos, dentro de un intervalo específico de ciclo de esterilización, también específico. Funciona cuando el 95% del ciclo específico ha concluido. Su desempeño y lectura es similar a la del indicador de tipo integrador. Ciclo de esterilización con una seguridad del 95%.</p>

Fuente: Ministerio de Sanidad Madrid, Unidad Central de Esterilización<sup>22</sup>

### 2.1.7.3. CONTROLES BIOLÓGICOS

Son el único tipo de indicador que nos permite asegurar el proceso de esterilización. Estos nos confirman la presencia o ausencia de microorganismos viables después del proceso de esterilización.<sup>24</sup>

Son dispositivos inoculados con esporas de microorganismos (Cuadro N° 03), especialmente resistentes a los distintos agentes de esterilización. Este tipo de controles deberían realizarse una vez al día en la central de esterilización, cada vez que se manipulen, cuando llegue personal nuevo al servicio y periódicamente con un organismo externo. Existen diversos tipos de controles (Cuadro N° 04), o indicadores biológicos.

La frecuencia de utilización de los indicadores biológicos dependerá del uso del esterilizador: si se utiliza a diario, se recomienda que al menos se haga un control biológico semanal, aunque lo ideal es realizar un control biológico diario.

Los Sistemas Biológicos para el ensayo de esterilizadores y procesos de Esterilización vienen recogidos en las siguientes normas: Internacional ISO 11138, EUROPA UNE EN 866.<sup>22</sup>

CUADRO N° 03:  
Criterios de Utilización de Indicadores Biológicos

	REFERENTE	PERIODICIDAD	METODOLOGÍA
Esterilizador mediante vapor de agua	Esporas de <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (antes conocido como <i>Bacillus stearothermophilus</i> )	Un control biológico semanal (la norma europea no menciona periodicidad) Tras la reparación de cualquier equipo, en caso de avería. Cuando en la carga se incorpore algún paquete, bolsa o contenedor con material de prótesis o material para su implante	Debe colocarse en el centro de un paquete de prueba (elaborado ad hoc mediante láminas de celulosa o textiles; o mediante paquetes comercializados) en una bolsa de esteripapel o mixta. El paquete de prueba contendrá el indicador químico apropiado El paquete de prueba deberá colocarse en la cámara del esterilizador en el sitio peor (técnica de worst case) y siguiendo las instrucciones del fabricante.
Equipo de esterilización a baja temperatura	Óxido de etileno: Esporas de <i>Bacillus atrophaeus</i> (Antes conocido como <i>Bacillus subtilis</i> )	Un control biológico en cada ciclo o programa. Tras la reparación de cualquier equipo, en caso de avería.	Debe seguirse el procedimiento establecido por el fabricante. El paquete puede colocarse en cualquier sitio, aunque es aconsejable colocarlo en el centro de la cámara. Habitualmente deberá introducirse en una jeringuilla desechable.
Vapor a baja temperatura con formaldehído, gas plasma de peróxido de hidrógeno y vapor de peróxido de hidrógeno	Esporas de <i>Geobacillus stearothermophilus</i>		

Fuente: Ministerio de Sanidad Madrid, Unidad Central de Esterilización<sup>22</sup>

CUADRO N° 04:  
Tipos de Indicador Biológico

TIPO DE INDICADORES BIOLÓGICOS	
Tira de papel impregnada con esporas	Hoy día casi no se usan debido a que deben de enviarse al servicio de microbiología para su transferencia a medios de cultivo y para su incubación, que es de 7 días y además por existir un cierto riesgo de contaminación. Actualmente algunos servicios de microbiología preparan ad hoc tiras de papel impregnadas con esporas.
Vial autocontenido	El método de interpretación sencillo. Tiempo de incubación se reduce a 24-48 horas.  Cada procedimiento tiene su propio vial, que contiene una tira de papel impregnada con esporas y una cápsula de cristal con el medio de cultivo y un indicador de pH. Antes introducir el vial en la incubadora, la cápsula de cristal se rompe y el caldo se libera sobre la tira con las esporas. Si la espora crece, cambio del color del medio (modificación del pH). La temperatura de incubación deberá de ser de 37°C para el <i>Bacillus atropheus</i> y de 55°C para el <i>Geobacillus stearothermophilus</i> .
Vial autocontenido de lectura rápida	Similares a los anteriores, cuya diferencia estriba en que en la cápsula de cristal (medio de cultivo) se introduce un indicador de pH un substrato no fluorescente.  Si la espora crece, cambia el color del medio (modificación del pH) y la espora libera una enzima ( $\alpha$ -Dglucosidasa), que detectada por el substrato genera una respuesta fluorescente que es detectada por la incubadora.  Una luz verde indica no crecimiento y una luz roja indica crecimiento.  La lectura para la esterilización por vapor es a las 3 horas y para el óxido de etileno de 4.  Actualmente no existe para otros procedimientos

Fuente: Ministerio de Sanidad Madrid, Unidad Central de Esterilización<sup>22</sup>

### 2.1.8 ESTANDARES DE ESTERILIZACIÓN

El proceso de esterilización comparte características con los procesos industriales, en los que la seguridad y calidad del producto, al que se añade valor en el proceso, están embebidas en la estandarización de las actividades que lo componen. Se han contabilizado 98 normas relacionadas con el proceso de esterilización. De acuerdo con la Norma ISO 9001:2000, la estandarización del procedimiento requiere la descripción de las actividades concretas a realizar en el mismo y la documentación de su objeto, alcance y ámbito de aplicación; qué debe hacerse; quién debe hacerlo; cuándo, dónde y cómo debe llevarse a cabo; qué materiales y equipos han de utilizarse; así como los registros que evidencien la realización de las actividades descritas.<sup>22</sup>

Cada una de las áreas funcionales de la central de esterilización debe disponer de protocolos, específicos y normalizados de trabajo, conservando registros que permitan documentar la trazabilidad de todos los productos que se procesan en la central.

La validación de calidad en los procesos de esterilización, sigue una normativa publicada y consensuada en las normas ISO (International Organization for Standardization) que está específicamente creada para productos utilizados en salud, y material médico, aunque realmente muchos de ellos sirven para cualquier proceso de esterilización.<sup>29</sup>

En los últimos años, los estándares de esterilización europeos (EN 550, EN 552 y EN 554), fueron revisados para convertirse en estándares ISO. Previamente las normas ISO relacionadas con estas (Cuadro N° 05). Estas normas se han ido publicando sucesivamente en varios años en nuevos documentos que se detallan a continuación.

En estas normativas se detallan los procesos y mecanismos adecuados y consensuados de calidad en la utilización de esterilización, y que son requeridos a todos aquellos laboratorios de microbiología que pretendan obtener una certificación de calidad.

Norma Técnica de Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias NT 20-2004-MINSA; desinfección y esterilización de materiales de uso médico son medidas comprobados de prevención de infecciones. La mayoría de las acciones médicas y enfermería que se ejecutan en la atención de los pacientes requieren que los elementos utilizados deben necesariamente ser esterilizado y desinfectado.

Guía Técnica para la Evaluación Interna de la Vigilancia Prevención y Control de las Infecciones Intrahospitalarias R.M. 523-2007/MINSA

Reglamento de los Establecimientos de Salud y Servicios Médicos De Apoyo/ D.SUPREMO N.013-2006-SA; Artículo 75: Limpieza y desinfección: los procedimientos y limpieza deben satisfacer las necesidades peculiares de cada servicio y deben encontrarse en manuales para su correcta aplicación. Artículo 76: Debe verificarse la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección mediante los controles microbiológicos de las superficies que entran en contacto con los usuarios, especialmente en áreas de quirófano, UCI, esterilización central y otros de mayor riesgo.

Creación de la ANEEE-PERU-2001/ SOCIENEE-2008/ SOLAES-2010

- Integrar, fomentar la formación y capacitación de los profesionales de las centrales de esterilización.
- Unificar criterios y estandarizar los procesos en las centrales de esterilización.

CUADRO N° 05:  
Normas ISO

NORMA	PROTOCOLO ESTERILIZACIÓN
ISO 17665-1:2006	Calor (Húmedo)
ISO/TS 17665-2:2009	Calor (Húmedo)
ISO 25424:2009	Esterilización con vapor a baja temperatura y formaldehído.
ISO 11137:2006	Radiación
ISO 11135:2007	Óxido de etileno
ISO/TS 11135-2:2008	Óxido de etileno
ISO 14161:2009	Indicadores Biológicos
ISO 11138:2006	Indicadores Biológicos

Fuente: Covadonga, Metodología de esterilización en el laboratorio microbiológico<sup>29</sup>

## 2.2 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de esterilización empleado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, es eficaz.

## **CAPÍTULO III:**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

##### **3.1.1 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es descriptiva, debido a la necesidad de analizar el proceso de esterilización con diferentes cargas, en diferentes turnos y zonas del instrumental en calor seco en la Clínica Odontológica mediante los controles del proceso de esterilización y de esta manera describirlos como se aplican.

##### **3.1.2 TIPO DE ESTUDIO**

- Según la intervención del investigador: estudio observacional.
- Según la planificación de la toma de datos: estudio prospectivo.
- Según el número de ocasiones en que se mide la variable: estudio transversal.
- Según el número de variables: estudio descriptivo.

### 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.2.1 POBLACIÓN

Población Infinita; instrumental odontológico de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.

#### 3.2.2 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA SEGÚN MURRAY R.<sup>31</sup>

$$n = \frac{Z^2 pq}{d^2}$$

SIMBOLOGÍA:

n= tamaño de muestra

Z= nivel de confianza 95%(1.96)

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia 0.8

q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio 0.2

d= nivel de precisión absoluta 0.1

REEMPLAZANDO:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.8)(0.2)}{(0.1)^2}$$

$$n = 60$$

#### 3.2.3 MUESTRA

Grupo de observación consta de 60 instrumentales, de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.

CUADRO N° 06:  
Distribución de la muestra

MUESTRA	GRUPOS	CARGAS	ZONAS
60	20	25%	Zona-1
	20	50%	Zona-2
	20	100%	Zona-3 Zona-4

Fuente: Elaborado por el investigador

### **3.2.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

#### **3.2.4.1 TÉCNICA DE MUESTREO**

Probabilístico.

#### **3.2.4.2 MODALIDAD DE MUESTREO**

Muestreo aleatorio simple.

### **3.2.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN DE LA MUESTRA**

- Instrumental de los estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano.
- Los alumnos que quieran participar del estudio.
- Instrumental debidamente lavado.
- Instrumental que cumpla con el ciclo completo de esterilización.

### **3.3 RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Técnica de campo: Observación. La modalidad que se utilizó en este estudio fue la observación directa, ya que participó directamente en la observación del problema de la investigación.

#### **3.3.2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Instrumento; la ficha de recolección de datos. (Anexo A)

#### **3.3.3 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

El procedimiento para la recolección de las muestras para el análisis del proceso de esterilización en calor seco se realizó en el II semestre académico 2016, en los meses de enero y febrero del 2017 en horario 7:00 am – 5:00 pm en la Clínica Odontológica y Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno.

El Laboratorio de Esterilización (Anexo B) se encuentra ubicado en el tercer piso de la Clínica Odontológica; para el estudio se tomó dos esterilizadores (A, B), ya que no presentan imperfectos; para así no presentar informes erróneos de la investigación.

Para el siguiente trabajo trabajaremos con cargas:

- Carga 100%: toda la capacidad del esterilizador.
- Carga 50%: mitad de toda la capacidad del esterilizador.
- Carga 25%: la cuarta parte de toda la capacidad del esterilizador.

A la hora de ver el tiempo de esterilización, se notó la diferencia de temperaturas en zonas del esterilizador, por tal razón dividiremos al esterilizador en:

- Zona-1: Adelante y a la derecha del esterilizador
- Zona-2: Al fondo y a la derecha del esterilizador
- Zona-3: Al fondo e izquierda del esterilizador
- Zona-4: Adelante e izquierda del esterilizador

La recolección de datos se realizó de la siguiente manera:

### 3.3.3.1 TOMA DE MUESTRA

De una caja metálica porta instrumental; se eligió un instrumento para tomar la muestra.

- El procedimiento de recolección de muestra, para el análisis microbiológico fue mediante un hisopo estéril, humedecido en caldo (peptonado) de cultivo estéril, se tomó la muestra rotándolo sobre sí mismo y recorriendo toda la superficie del instrumental y se pasó a un caldo de cultivo para incubarlo, luego pasarlo al medio de cultivo. Este procedimiento se realizó pre y post esterilización por calor seco.
- Para el Indicador Químico Interno; se utilizó el *CD20 Multiparameter Indicator* (clase 4, en ISO 11140-1) de la marca *Chemdye*<sup>®</sup>. Las tiras de cartulina han sido impresas con tinta indicadora (vienen de color lila a sus extremos y cambian de color verde al finalizar el proceso) diseñados para ser utilizados dentro de los paquetes de esterilización. Los mismos indican el cumplimiento de los parámetros establecidos por el indicador en el punto de colocación del mismo. Se procedió a colocar una tira dentro del porta instrumental, y llevarla a la esterilización para luego dar lectura y registro de los resultados.
- Para la misma muestra con el Indicador Químico Externo para Esterilización a Calor Seco – Cinta Adhesiva se utilizó *Comply Tape* de la marca *3M*<sup>®</sup> 1226. Las líneas del indicador varían de un color verde claro a un color marrón claro luego que haya sido expuesto a condiciones de esterilización. Se procedió a colocar la cinta adhesiva fuera del porta instrumental, y llevarla a la esterilización para luego dar lectura y registro de los resultados.

Esto debidamente rotulado lo que nos permitirá diferenciar los paquetes. Este procedimiento se repitió hasta alcanzar el número de muestra requerido. (Anexo C)

### 3.3.3.2 SIEMBRA Y CULTIVO DE LAS MUESTRAS

Uno de los sistemas más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en sustancias alimenticias artificiales preparadas en el laboratorio. El material alimenticio en el que crecen los microorganismos es el Medio de Cultivo. Para que los microorganismos crezcan adecuadamente en un medio de cultivo artificial debe reunir una serie de condiciones como son: temperatura, grado de

humedad y presión de oxígeno adecuado, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad. Un medio de cultivo debe contener los nutrientes y factores de crecimiento necesarios y debe estar exento de todo microorganismo contaminante. El agar es un elemento solidificante muy empleado para la preparación de medios de cultivo. Se cultivaron en Agar Sangre, Agar Mac Conkey, Agar Sabouraud, ya que en estos medios produce la mayoría de microorganismo.<sup>30</sup>

En la preparación del medio de cultivo, se transfirió el medio a un erlenmeyer y se agregó la cantidad de agua destilada establecida, disolviendo los grumos que puedan formarse y se llevó la suspensión a baño maría, se cubre el erlenmeyer con un tapón de algodón (torunda) envuelto en gasa. Se cubre la torunda con material impermeable y se esteriliza en autoclave a 121°C durante 15 minutos. Se utilizó de inmediato, por lo que se dejó enfriar a temperatura alrededor de 45°C.

Sembrar es introducir artificialmente una porción de muestra (inóculo) en un medio adecuado, con el fin de iniciar un cultivo microbiano, para su desarrollo y multiplicación. Una vez sembrado, el medio de cultivo se incubaba a una temperatura adecuada para el crecimiento.

En la siembra se actuó asépticamente, el medio de cultivo e instrumental estuvieron esterilizados. Se hizo la siembra en superficie: se vierte sobre una placa de Petri el medio de cultivo fundido, se deja solidificar y se coloca sobre la superficie el inóculo.

Se realizó la transferencia; siembra de medio líquido a medio sólido la cual hizo en placa Petri se hizo por estría central; se levanta la tapa lo suficiente; con hisopo se sumerge en el caldo de cultivo, se escurre el exceso de líquido sobre la pared interior del tubo y se estrían en mitades de la placa de Petri, como para permitir la por disseminación partiendo de los bordes hacia el centro. (Anexo D).

### **3.3.3.3 OBSERVACION Y LECTURAS DE LAS PLACAS**

Incubación de los medios sembrados a 37 °C hasta que haya habido crecimiento bacteriano.

Es de suponerse que cada célula o grupo de células presentes en la muestra se reproducirá en sus múltiples alrededores para producir "colonias de células" separada en el agar. Cada colonia es llamada unidad formadora de colonias (UFC). Para el recuento

bacteriano se utilizó el recuentocolonias electrónico de la Facultad de Ciencias Biología de la Universidad Nacional del Altiplano.

Después de la incubación, la lectura y su registro se realizó teniendo en cuenta las colonias representativas de cada microorganismo en sus respectivos medios de siembra. Siendo la lectura a las 24 horas. (Anexo E)

### 3.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Constancia de permiso para realizar el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno. (Anexo F)

La participación en este estudio fue respetando las normas internacionales bioéticas, en los que sugiere el respeto por los principios de la bioética. Los participantes decidieron formar parte del estudio de manera voluntaria mediante la firma del consentimiento informado (Anexo G), previa explicación de la hoja informativa. Los datos obtenidos en este estudio se manejarán en la confidencialidad y anonimato respectivo.

Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno. (Anexo H)

Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Biología. (Anexo I)

### 3.5 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

El análisis de validez de los instrumentos, garantiza las cualidades técnicas y pertinentes que aseguran el resultado de una investigación; estos se evaluarán sobre la base de su congruencia, claridad y tendenciosidad.

Validez según Ary<sup>31</sup>: “Se entiende por validez el grado en que un instrumento sirve para evaluar el objetivo para el cual se utiliza, es decir, el grado en que un instrumento mide lo que supone que está midiendo”. Por lo tanto, la validación es el proceso de acopio de datos, que fundamentan el uso e interpretación que se hará de un instrumento de medición.

La investigación fue sometida a la calibración del instrumento (observación), bajo los parámetros establecidos para esta investigación determinados por el fabricante de los indicadores (Cintas autoadhesivas, Tiras de control).

Este instrumento fue validado en las investigaciones de Flores<sup>17</sup>, Corleto<sup>2</sup> y Montúfar.<sup>14</sup>

### 3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Luego de la recolección de datos, éstos fueron procesados en una computadora Pentium IV, utilizando los siguientes Programas:

- Procesador de texto Microsoft Word 2013
- Microsoft Excel 2013, SPSS versión 22
- Sofward Orange Canvas, versión 3.4.1

El análisis estadístico de la investigación, se realizó mediante cuadros de distribución de frecuencias, gráficos e interpretación de datos que muestran de manera detallada el análisis descriptivo de los resultados; a la vez se hará diagramas de Caja-Bigotes (boxplots o box and whiskers) es una presentación visual que describe la dispersión y simetría; que representan los tres cuartiles y los valores mínimo y máximo de los datos, sobre un rectángulo, alineado horizontal o verticalmente.

Para comparar la eficacia del proceso de esterilización, se utilizó la prueba de Ji cuadrado de homogeneidad, utilizando un nivel de confiabilidad del 95% ( $\alpha=0.05$ ), la fórmula de cálculo fue la siguiente:

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

$\chi_c^2$  = Ji cuadrado calculado

$O_i$  =Valores observados

$E_i$  =Valores esperados

## CAPÍTULO IV:

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADO

TABLA N° 01:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
Esterilización	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	20	100.00	20	100.00	11	55.00
E. Negativa	0	0.00	0	0.00	9	45.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

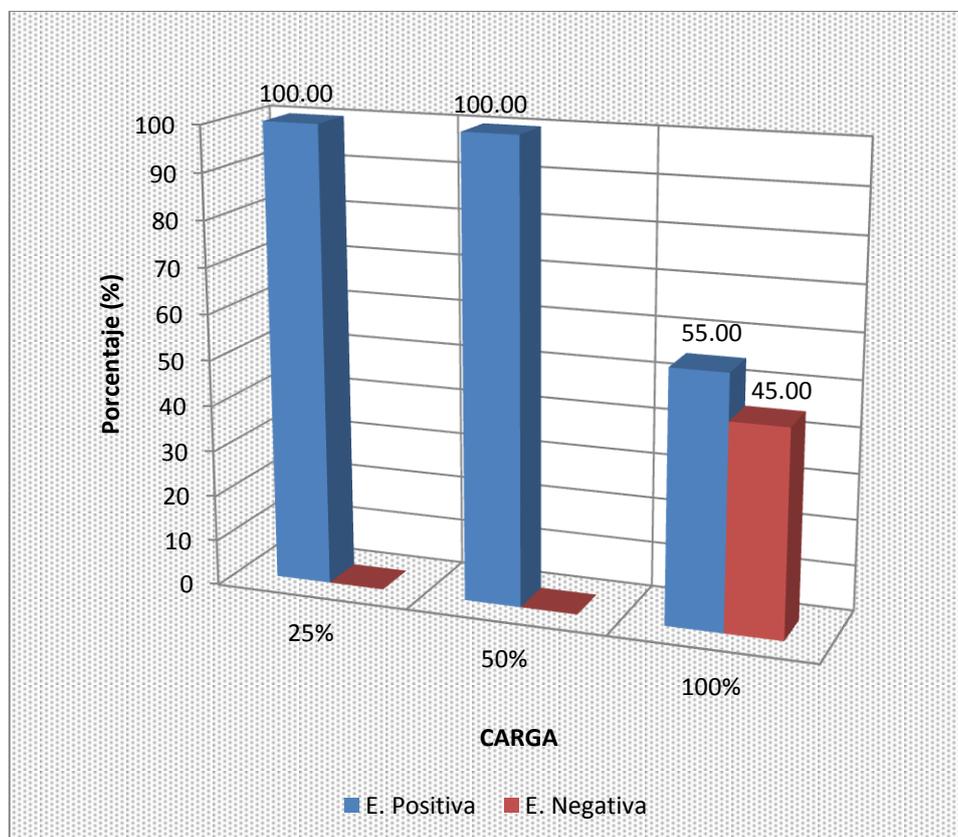
#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el indicador químico externo; en el 25% y 50% de carga del esterilizador este obtuvo un 100% de esterilización positiva, y en 100% de carga del esterilizador un 55% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 01:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica,

UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 01, elaborado por el investigador.

TABLA N° 02:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
Esterilización	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	20	100.00	20	100.00	10	50.00
E. Negativa	0	0.00	0	0.00	10	50.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

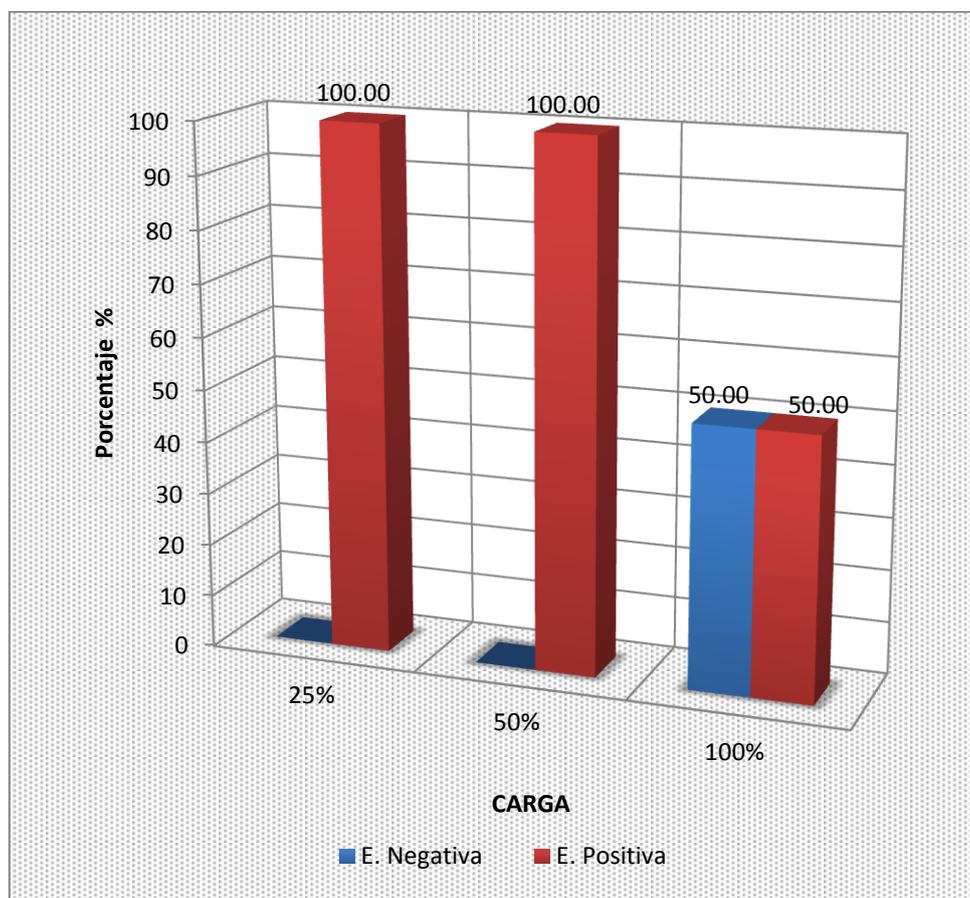
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el indicador químico interno; en el 25% y 50% de carga del esterilizador este obtuvo un 100% de esterilización positiva, y en 100% de carga del esterilizador un 50% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 02:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 02, elaborado por el investigador.

TABLA N° 03:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estreptococos*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
<i>estreptococos</i>	N	%	N	%	N	%
Negativo	14	70.00	2	10.00	0	0.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medio	6	30.00	18	90.00	6	30.00
Alto	0	0.00	0	0.00	14	70.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

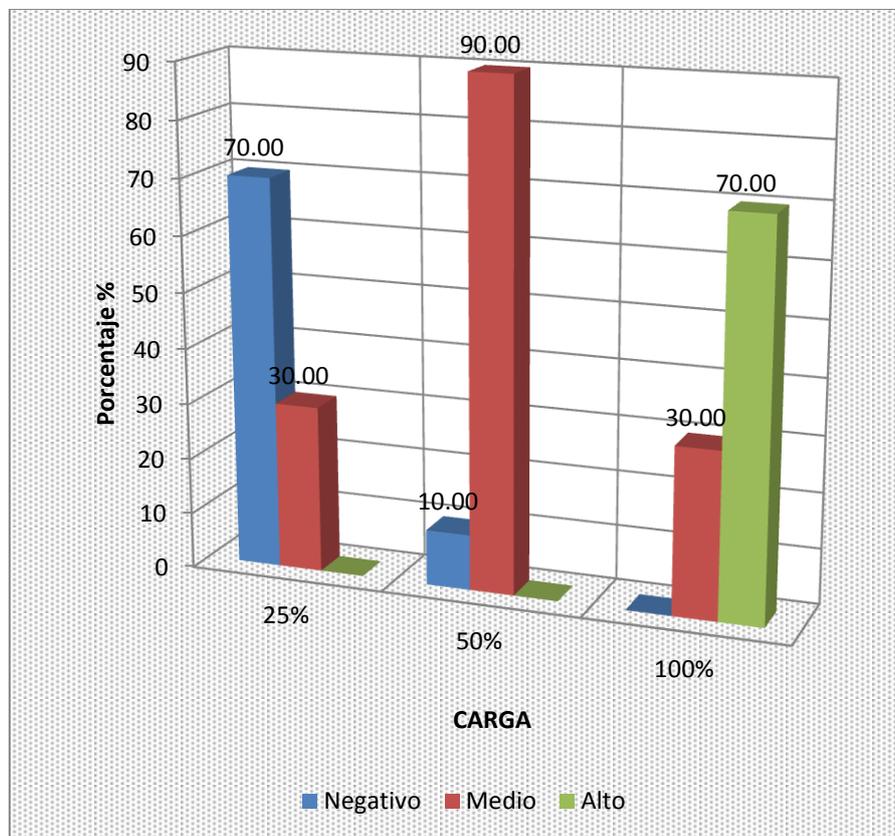
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*estreptococos*); en el 25% de carga del esterilizador se obtuvo 70% negativo al microorganismo, 50% de carga del esterilizador un 90% de contaminación media, y con el 100% de carga del esterilizador no hubo eliminación los *estreptococos*.

GRÁFICO N° 03:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estreptococos*) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 03, elaborado por el investigador.

TABLA N° 04:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Carga								
	25%			50%			100%		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	650	98	650	360	98	338	588	273	452
Mínimo	0	0	0	142	0	119	108	48	26
Media	241	27	214	250	42	207	336	134	202
D.E	166	42	158	61	29	64	158	62	143

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según la carga utilizada, para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para la carga de 25% una disminución media de 214 ufc, con la carga de 50% del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 207 ufc, con carga completa al 100% se obtuvo disminución media de 202 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 650 ufc para el 25%; después de la esterilización el máximo fue de 273 ufc con 100% de carga, el mínimo de 0 ufc con 25 y 50% de carga; para la diferencia el máximo fue de 650 ufc en 25% de carga.

## GRÁFICO N° 04:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

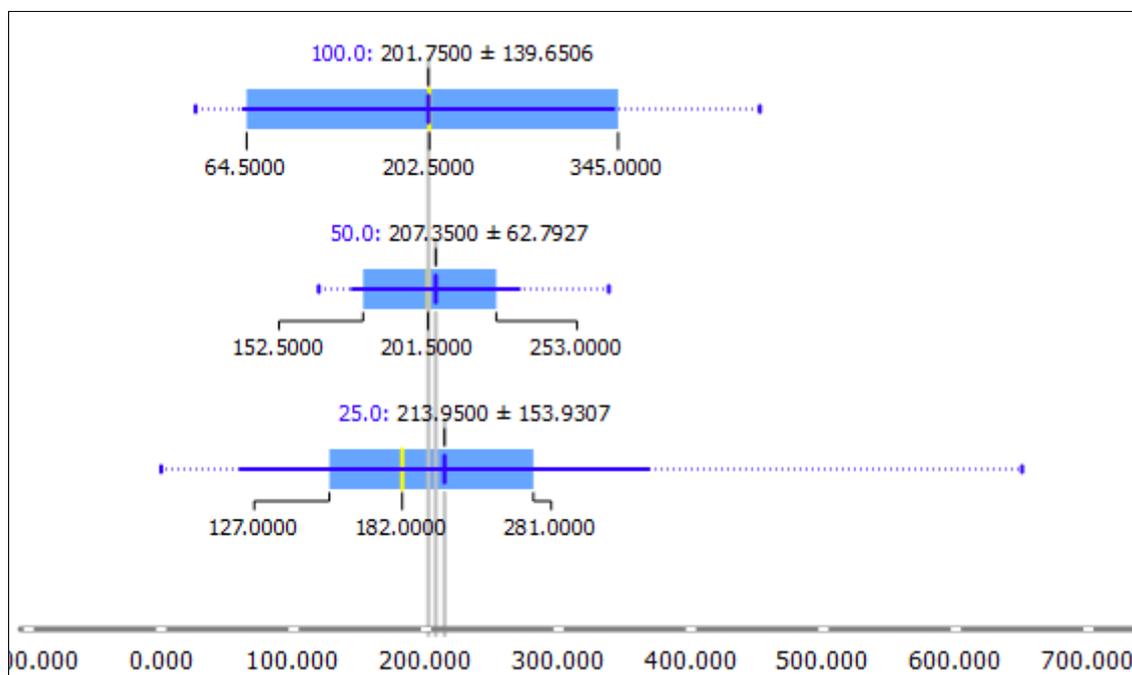


Tabla N° 04, elaborado por el investigador.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *estreptococos* según la carga del esterilizador, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.956$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para las tres cargas, sin embargo no se logró la erradicación total del mismo.

TABLA N° 05:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico  
(*estafilococos*) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno  
2016

Carga	25%		50%		100%	
<i>estafilococos</i>	N	%	N	%	N	%
Negativo	18	90.00	18	90.00	7	35.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	2	10.00
Medio	2	10.00	2	10.00	11	55.00
Alto	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

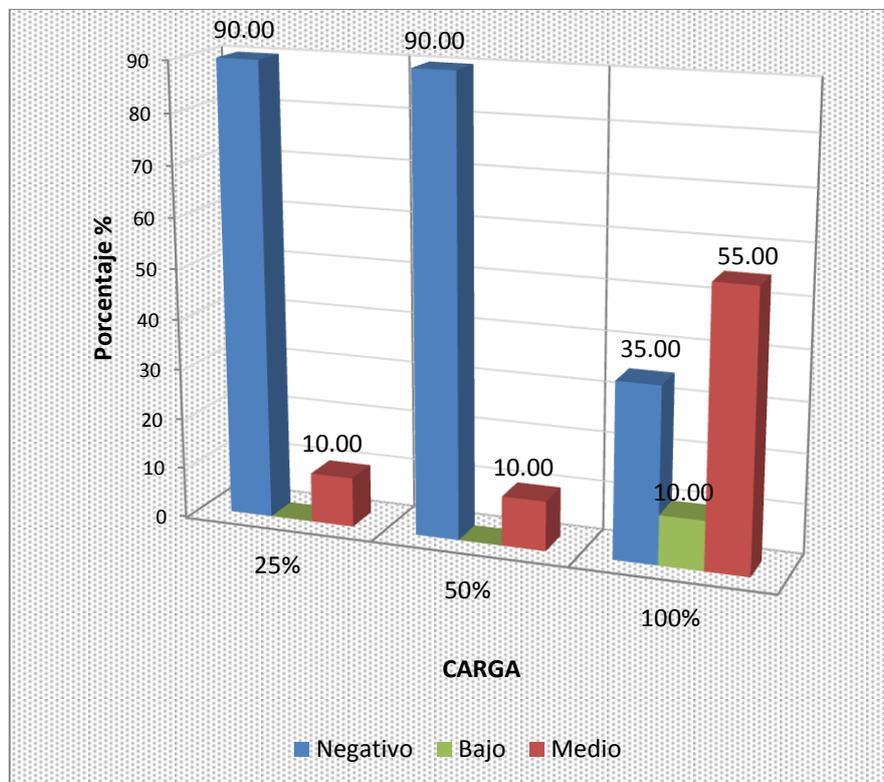
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*estafilococos*); en el 25% y 50% de carga del esterilizador se obtuvo 90% negativo al microorganismo, y con el 100% de carga del esterilizador un 35% negativo al microorganismo; habiendo en este último menor eliminación del microorganismo.

GRÁFICO N° 05:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estafilococos*) según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 05, elaborado por el investigador.

TABLA N° 06:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Carga								
	25%			50%			100%		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	162	40	124	56	18	38	384	91	293
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	22	4	19	5	2	4	91	19	73
D.E	50	12	40	16	5	11	107	26	84

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según la carga utilizada, para el análisis microbiológico (*estafilococos*); para la carga de 25% una disminución media de 19 ufc, con la carga de 50% del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 4 ufc, con carga completa al 100% se obtuvo disminución media de 73 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 384 ufc para el 100% de carga y el mínimo de 0 ufc con las tres cargas; después de la esterilización el máximo fue de 91 ufc con 100% de carga, el mínimo de 0 ufc para las tres cargas; para la diferencia el máximo fue de 293 ufc en 100% de carga.

GRÁFICO N° 06:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico (*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

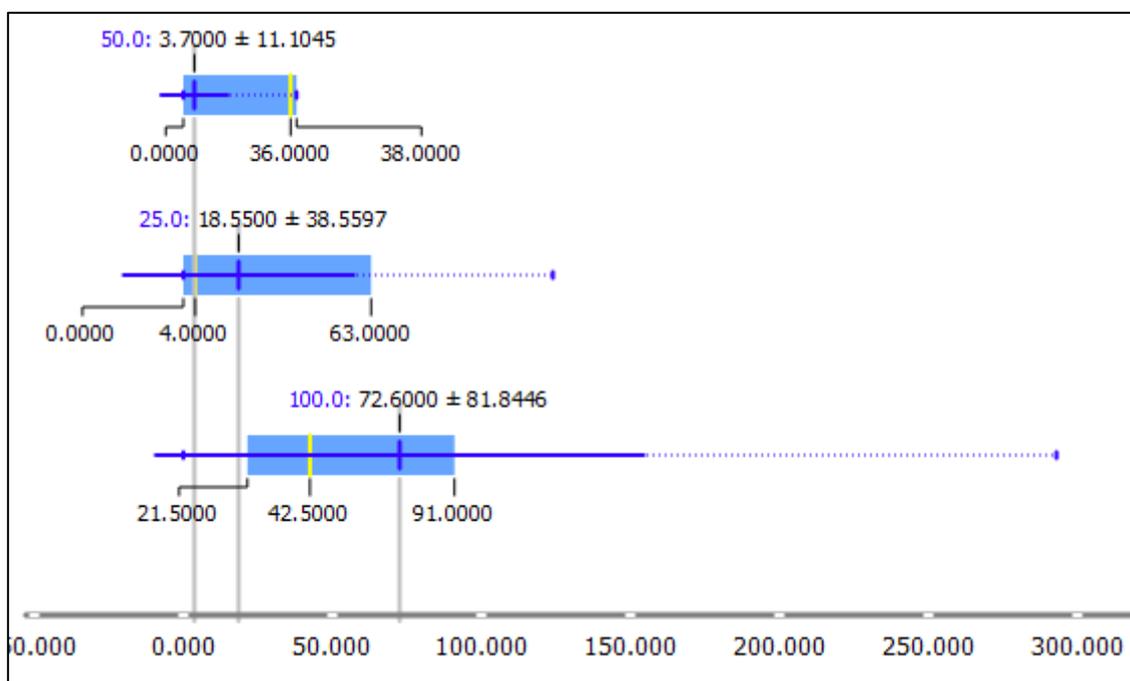


Tabla N° 06, elaborado por el investigador.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *estafilococos* según la carga del esterilizador, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.001$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios son diferentes luego del proceso de esterilización para las tres cargas, siendo la carga de 100% la que presenta la mayor contaminación por este microorganismo.

TABLA N° 07:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes totales*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
	N	%	N	%	N	%
Negativo	20	100.00	10	50.00	14	70.00
Bajo	0	0.00	3	15.00	0	0.00
Medio	0	0.00	7	35.00	5	25.00
Alto	0	0.00	0	0.00	1	5.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

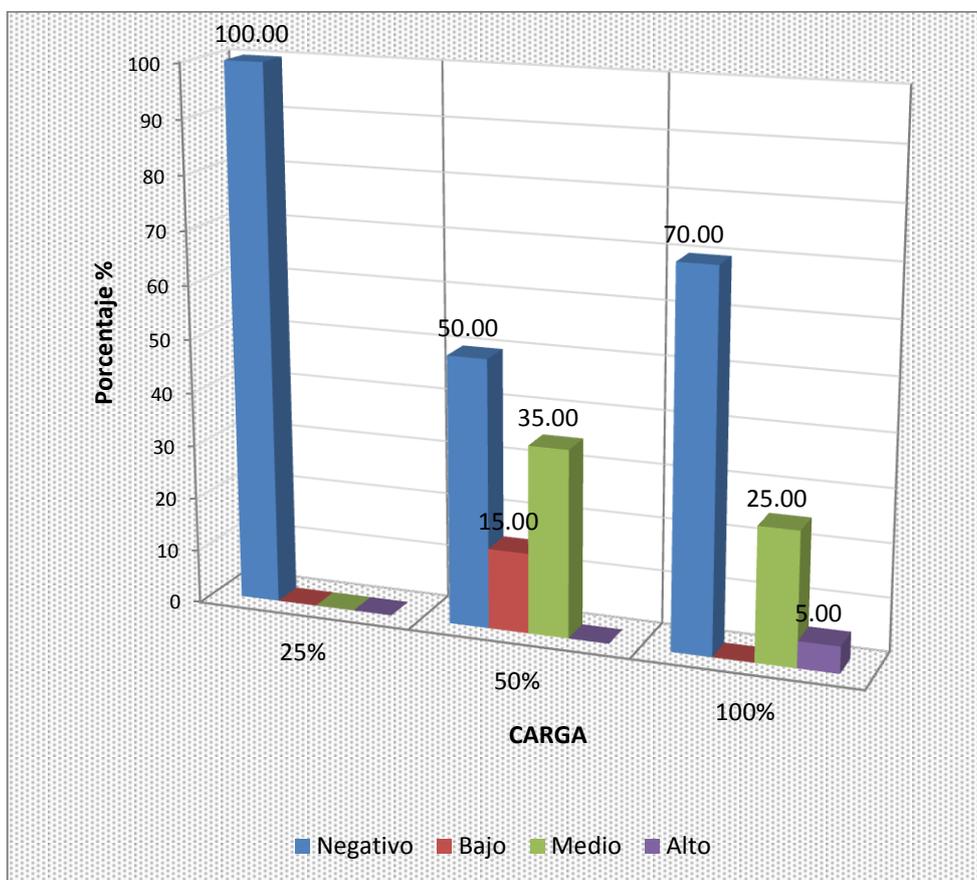
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); en el 25% de carga del esterilizador se obtuvo 100% negativo al microorganismo, 50% de carga del esterilizador se obtuvo 50% negativo al microorganismo, y con el 100% de carga del esterilizador un 70% negativo al microorganismo.

GRÁFICO N° 07:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes totales*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 07, elaborado por el investigador.

TABLA N° 08:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadístico	Carga								
	25%			50%			100%		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	0	0	0	351	25	329	416	101	390
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	0	0	0	119	7	112	120	14	106
D.E	0	0	0	109	9	104	147	30	128

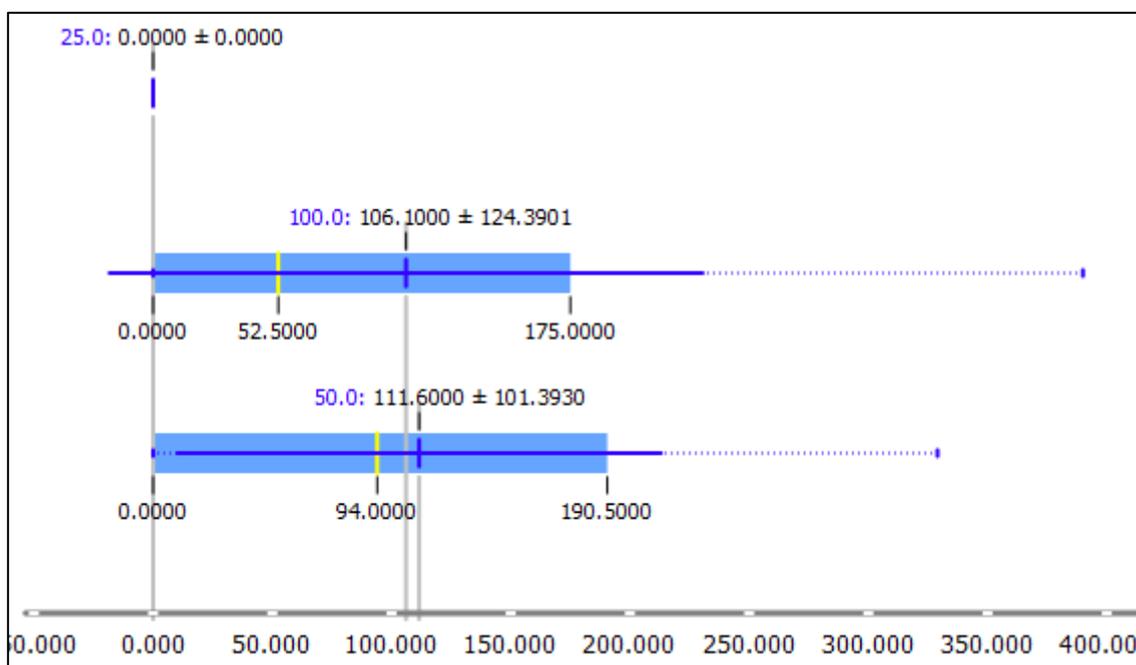
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según la carga utilizada, para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); con la carga de 50% del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 112 ufc, con carga completa al 100% se obtuvo disminución media de 106 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 416 ufc para el 100% de carga y el mínimo de 0 ufc con las tres cargas; después de la esterilización el máximo fue de 101 ufc con 100% de carga, para la diferencia el máximo fue de 390 ufc en 100% de carga.

## GRÁFICO N° 08:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 08, elaborado por el investigador.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes totales* según la carga del esterilizador, se determinó que existe diferencia estadística ( $p=0.001$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios son diferentes luego del proceso de esterilización para las tres cargas, siendo la carga de 50 y 100% las que presentan la mayor contaminación por este microorganismo, mientras que con la carga de 25% se logró la erradicación total de este microorganismo.

TABLA N° 09:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
<i>C. Fecales</i>	N	%	N	%	N	%
Negativo	20	100.00	9	45.00	16	80.00
Bajo	0	0.00	2	10.00	4	20.00
Medio	0	0.00	9	45.00	0	0.00
Alto	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

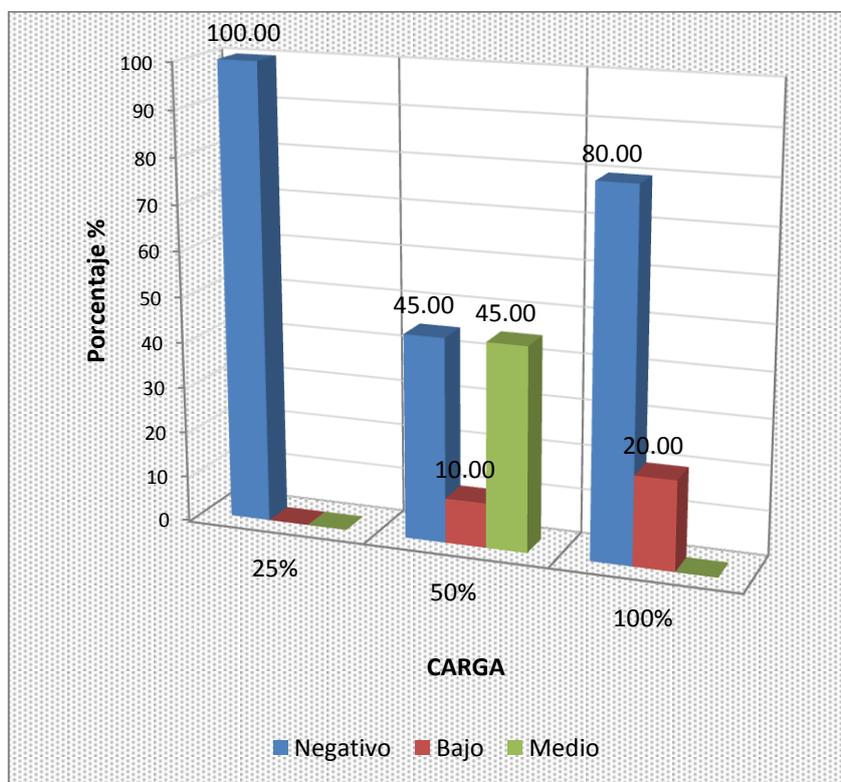
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); en el 25% de carga del esterilizador se obtuvo 100% negativo al microorganismo, 50% de carga del esterilizador se obtuvo un 10% baja y 45% media contaminación, y con el 100% de carga del esterilizador un 80% negativo al microorganismo.

GRÁFICO N° 09:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 09, elaborado por el investigador.

TABLA N° 10:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Carga								
	25%			50%			100%		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	0	0	0	212	32	191	73	10	68
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	0	0	0	81	9	72	16	2	15
D.E	0	0	0	82	10	72	27	3	25

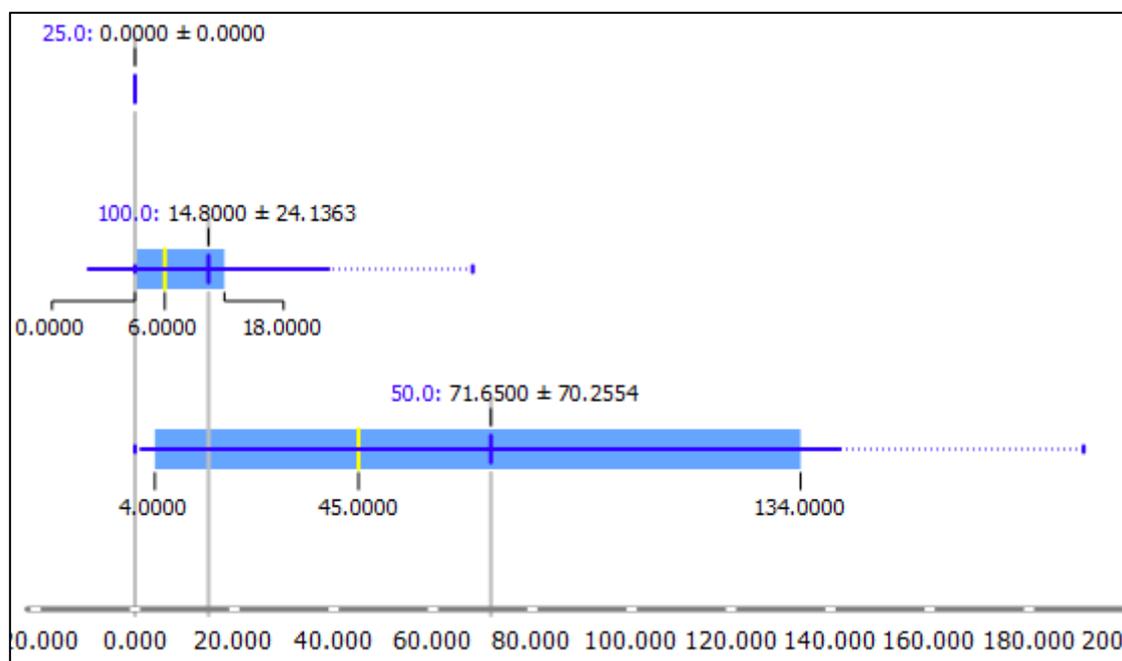
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se muestra los resultados de esterilización según la carga utilizada, para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); para la carga de 50% del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 72 ufc, con carga completa al 100% se obtuvo disminución media de 15 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 212 ufc para el 50% de carga y el mínimo de 0 ufc con las tres cargas; después de la esterilización el máximo fue de 32 ufc con 50% de carga, el mínimo de 0 ufc para las tres cargas; para la diferencia el máximo fue de 191 ufc en 50% de carga.

## GRÁFICO N° 10:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 10, elaborado por el investigador.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes fecales* según la carga del esterilizador, se determinó que existe diferencia estadística ( $p=0.001$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios son diferentes luego del proceso de esterilización para las tres cargas, siendo la carga de 50% y 100% las que presentan la mayor contaminación por este microorganismo.

TABLA N° 11:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Carga	25%		50%		100%	
	N	%	N	%	N	%
<i>hongos</i>						
Negativo	10	50.00	6	30.00	2	10.00
Bajo	7	35.00	8	40.00	3	15.00
Medio	2	10.00	6	30.00	10	50.00
Alto	1	5.00	0	0.00	5	25.00
Total	20	100.00	20	100.00	20	100.00

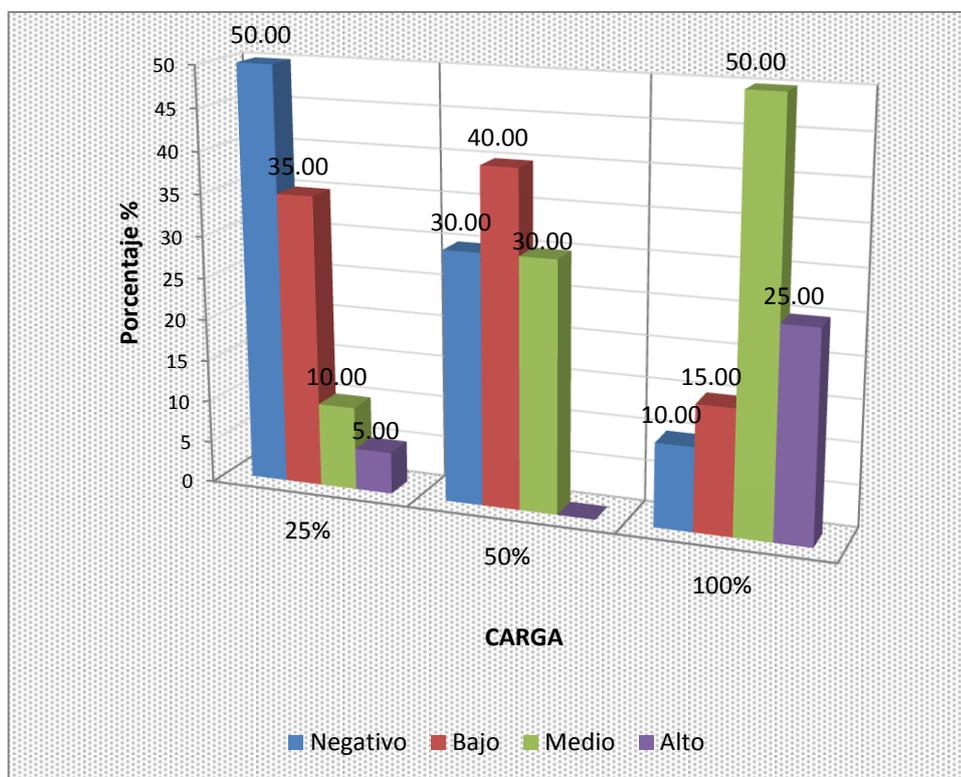
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*hongos*); en el 25% de carga del esterilizador se obtuvo 50% negativo al microorganismo, 50% de carga del esterilizador se obtuvo 40% bajo y 30% media contaminación, y con el 100% de carga del esterilizador un 10% negativo al microorganismo, habiendo en este último mayor contaminación del microorganismo.

GRÁFICO N° 11:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*); según la carga del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 11, elaborado por el investigador.

TABLA N° 12:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Carga								
	25%			50%			100%		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	70	22	48	27	8	20	73	26	50
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	17	3	14	14	3	11	29	10	19
D.E	14	5	10	8	3	6	17	7	11

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según la carga utilizada, para el análisis microbiológico (*hongos*); para la carga de 25% una disminución media de 14 ufc, con la carga de 50% del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 11 ufc, con carga completa al 100% se obtuvo disminución media de 19 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 73 ufc para el 100% de carga y el mínimo de 0 ufc con las tres cargas; después de la esterilización el máximo fue de 26 ufc con 100% de carga, para la diferencia el máximo fue de 50 ufc en 100% de carga.

## GRÁFICO N° 12:

Esterilización en la Clínica Odontológica según carga para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016

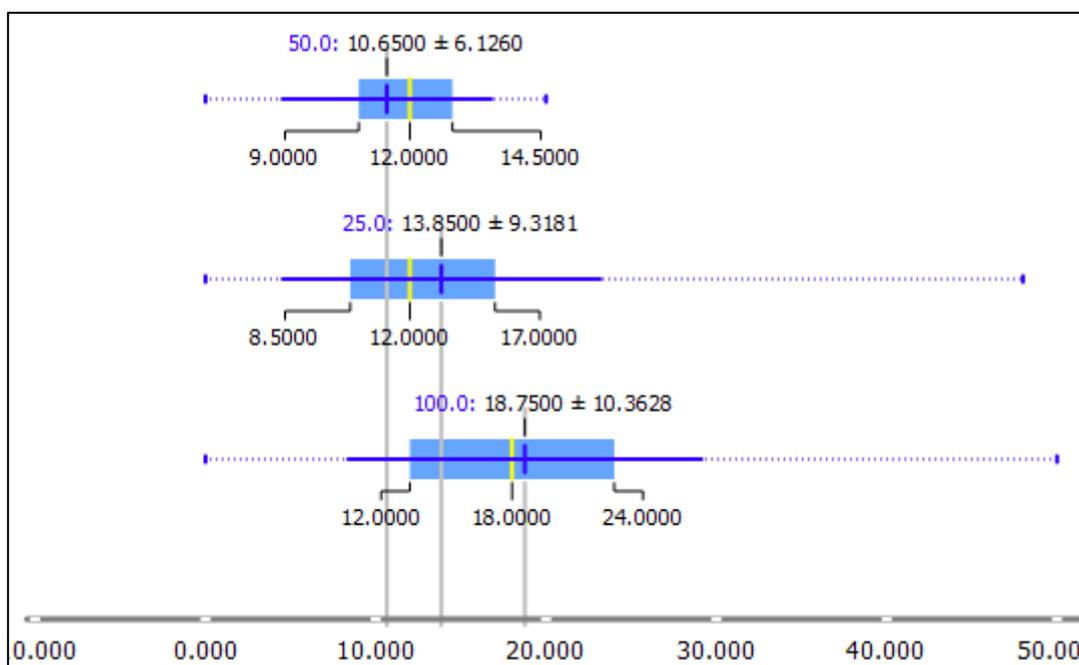


Tabla N° 12, elaborado por el investigador.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de hongos según la carga del esterilizador, se determinó que existe diferencia estadística ( $p=0.022$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios son diferentes luego del proceso de esterilización para las tres cargas, siendo la carga de 25 y 100% las que presentan la mayor contaminación por este microorganismo.

TABLA N° 13:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
Esterilización	N	%	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	16	100.00	16	88.89	7	70.00	12	75.0
E. Negativa	0	0.00	2	11.11	3	30.00	4	25.00
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

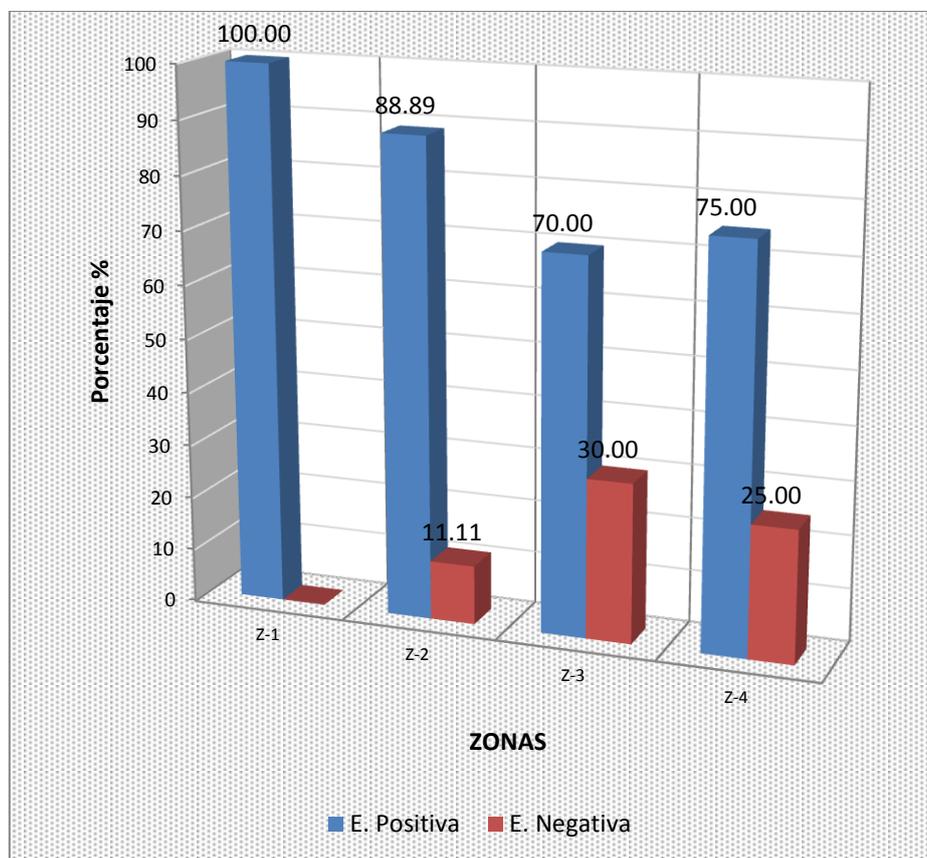
#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el indicador químico externo; en la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 100% de esterilización positiva, la Zona-2 del esterilizador se obtuvo 88.89% de esterilización positiva, la Zona-3 del esterilizador se obtuvo 30% de esterilización negativa, y la Zona-4 del esterilizador se obtuvo 75% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 13:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 13, elaborado por el investigador.

TABLA N° 14:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
Esterilización	N	%	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	16	100.00	16	88.89	6	60.00	12	75.00
E. Negativa	0	0.00	2	11.11	4	40.00	4	25.00
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

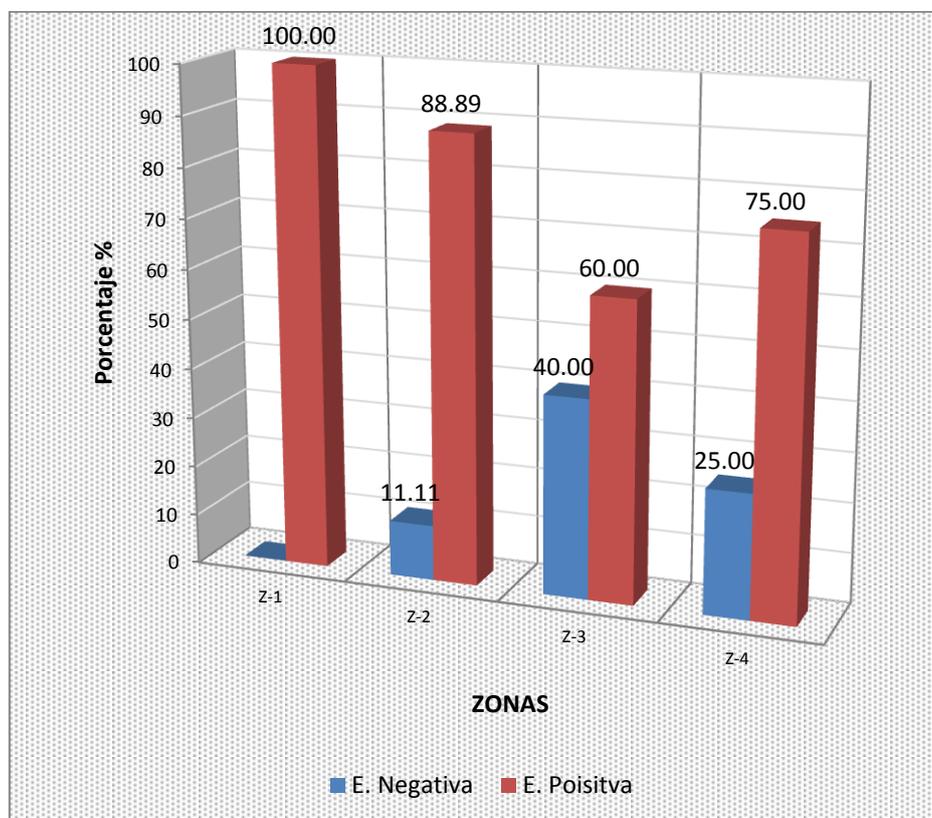
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el indicador químico interno; en la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 100% de esterilización positiva, la Zona-2 del esterilizador se obtuvo 11.11% de esterilización negativa, la Zona-3 del esterilizador se obtuvo 40% de esterilización negativa, y la Zona-4 del esterilizador se obtuvo 75% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 14:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 14, elaborado por el investigador.

TABLA N° 15:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estreptococos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
<i>estreptococos</i>	N	%	N	%	N	%	N	%
Negativo	6	37.50	6	33.33	4	40.00	0	0.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medio	8	50.00	7	38.89	2	20.00	13	81.25
Alto	2	12.50	5	27.78	4	40.00	3	18.75
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

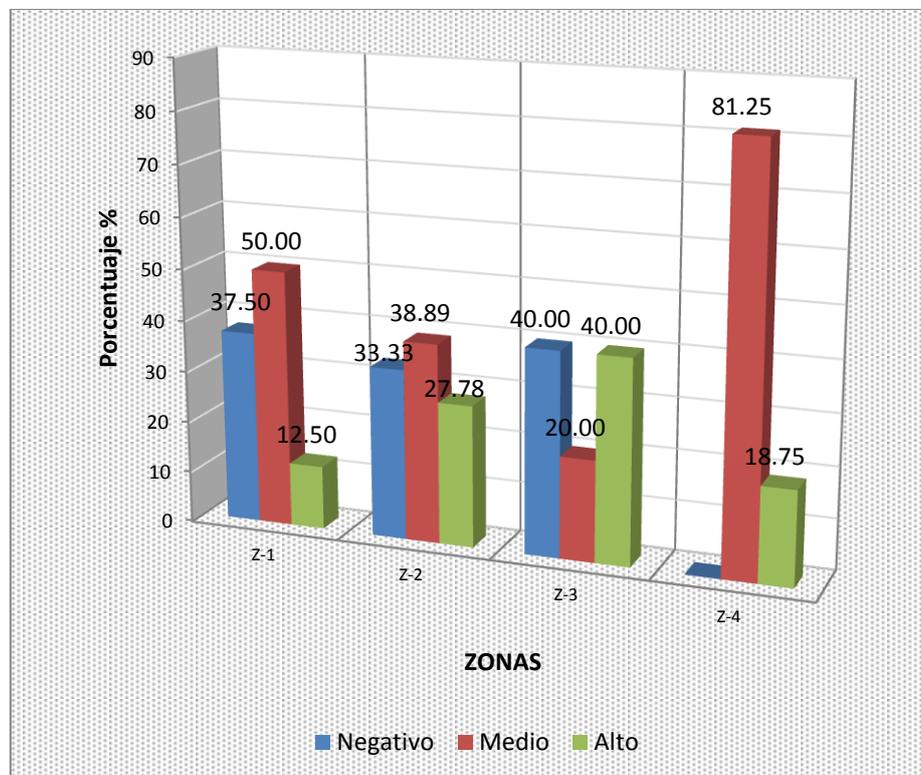
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 37.50% negativo al microorganismo, Zona-2 del esterilizador un 33.33% negativo al microorganismo, Zona-3 del esterilizador se obtuvo 40% negativo al microorganismo, y para la Zona-4 del esterilizador un 81.25% de contaminación media y 18.75% de contaminación alta, no habiendo eliminación de *estreptococos* en la Zona-4 del esterilizador.

GRÁFICO N° 15:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estreptococos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 15, elaborado por el investigador.

TABLA N° 16:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Zonas											
	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4		
	Antes	Después	Diferencia									
Máximo	455	273	370	650	169	650	572	195	382	387	136	292
Mínimo	0	0	0	105	0	105	122	0	107	142	23	26
Media	239	58	180	334	56	277	278	77	201	246	85	161
D.E	135	85	120	164	60	153	169	85	100	80	28	83

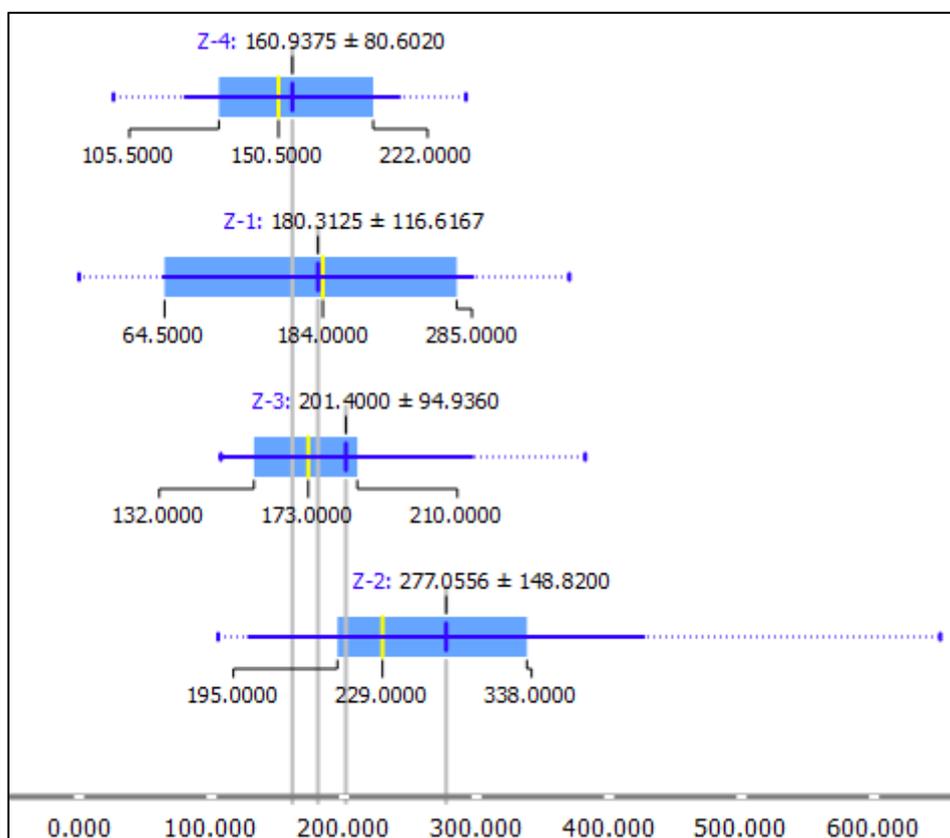
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según zonas, para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para la Zona-1 una disminución media de 180 ufc, en la Zona-2 se obtuvo en promedio la disminución de 277 ufc, en la Zona-3 se obtuvo disminución media de 201 ufc, en la Zona-4 la disminución media fue 161 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 650 ufc para la Zona-2 y el mínimo de 0 ufc en la Zona-1; después de la esterilización el máximo fue de 273 ufc en la Zona-1, el mínimo de 0 ufc para la Zona-1; para la diferencia el máximo fue de 370 ufc en la Zona-1, el mínimo de 0 ufc en la Zona-1.

GRÁFICO N° 16:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 16, elaborado por el investigador

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de estreptococos según la zona, se determinó que existe diferencia estadística significativa ( $p=0.034$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios son diferentes luego del proceso de esterilización para las cuatro zonas, siendo la Zona-2 la que presentó una mayor cantidad promedio de ufc.

TABLA N° 17:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estafilococos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
<i>estafilococos</i>	N	%	N	%	N	%	N	%
Negativo	14	87.50	14	77.78	7	70.00	8	50.00
Bajo	0	0.00	0	0.00	2	20.00	0	0.00
Medio	2	12.50	4	22.22	1	10.00	8	50.00
Alto	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

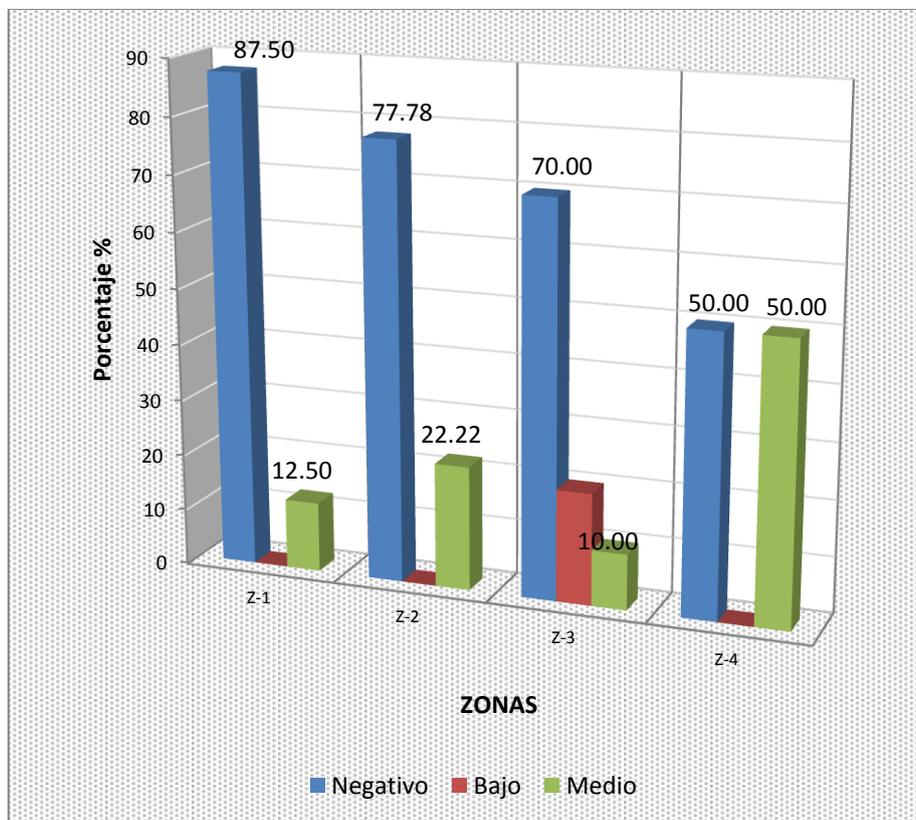
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*estafilococos*); para la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 87.50% negativo al microorganismo, Zona-2 del esterilizador un 77.78% negativo al microorganismo, en la Zona-3 del esterilizador 70% negativo al microorganismo, y para la Zona-4 del esterilizador se obtuvo 50% negativo al microorganismo y 50% de contaminación media, habiendo menor eliminación de *estafilococos* en esta última zona.

GRÁFICO N° 17:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estafilococos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 17, elaborado por el investigador.

TABLA N° 18:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico  
(*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

	Zonas											
	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4		
	Antes	Después	Diferencia									
Máx	117	24	93	384	91	293	143	13	143	162	40	124
Mín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	32	3	30	47	13	34	36	3	33	42	11	30
D.E	40	7	34	122	29	93	58	5	57	54	14	40

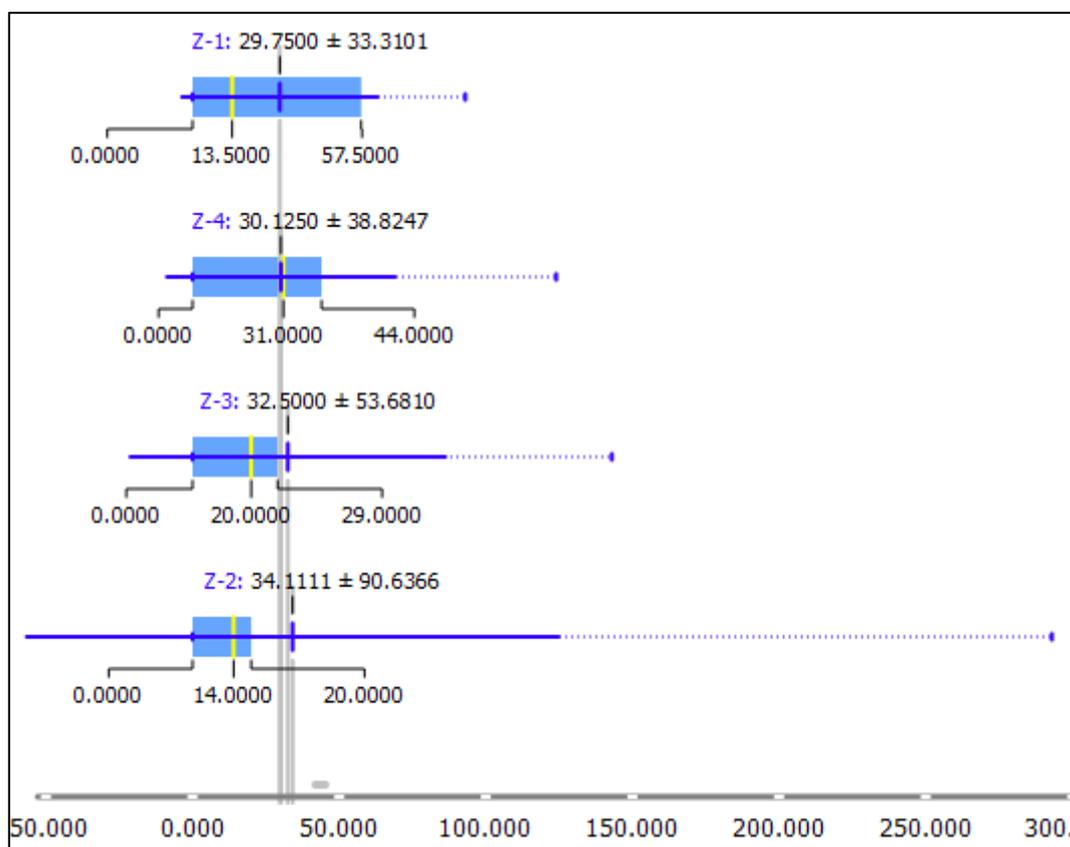
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según zonas, para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para la Zona-1 una disminución media de 30 ufc, en la Zona-2 se obtuvo en promedio la disminución de 34 ufc, en la Zona-3 se obtuvo disminución media de 34 ufc, en la Zona-4 la disminución media fue 30 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 384 ufc para la Zona-2 y el mínimo de 0 ufc en las tres zonas; después de la esterilización el máximo fue de 91 ufc en la Zona-2, el mínimo de 0 ufc para las tres zonas; para la diferencia el máximo fue de 293 ufc en la Z-2, el mínimo de 0 ufc en las tres zonas.

GRÁFICO N° 18:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016



FUENTE: Tabla N° 18, elaborado por el investigador

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *estafilococos* según la zona, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.997$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para las cuatro zonas, sin embargo la Zona-2 la que presentó una mayor cantidad promedio de ufc.

TABLA N° 19:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes totales*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
<i>C.Totales</i>	N	%	N	%	N	%	N	%
Negativo	12	75.00	10	55.56	8	80.00	14	87.50
Bajo	2	12.50	1	5.56	0	0.00	0	0.00
Medio	2	12.50	6	33.33	2	20.00	2	12.50
Alto	0	0.00	1	5.56	0	0.00	0	0.00
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

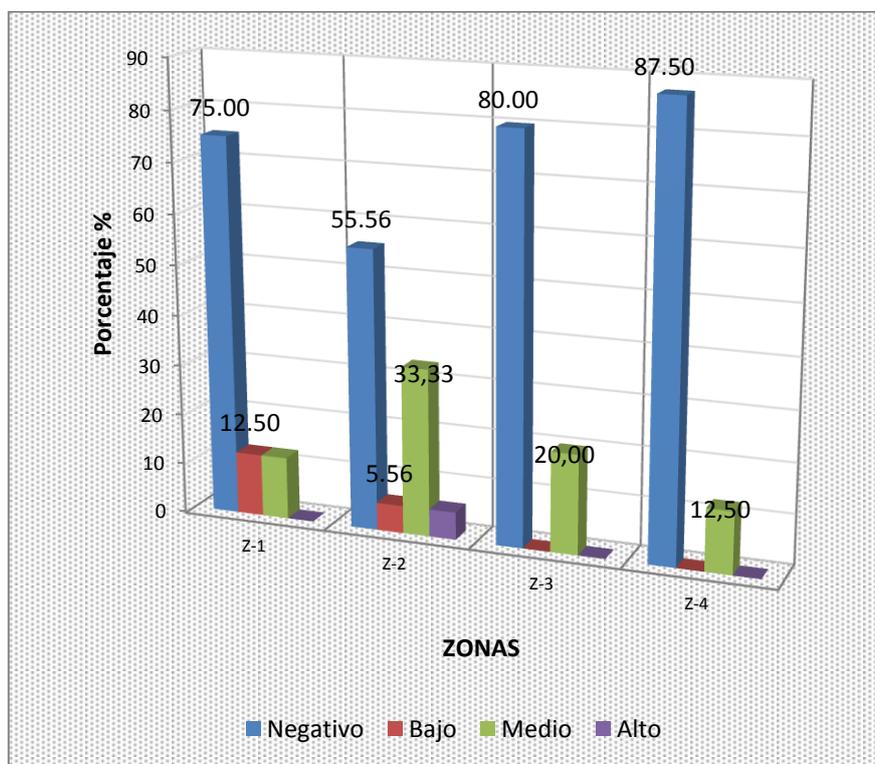
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); para la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 75% negativo al microorganismo, Zona-2 del esterilizador un 55.56% negativo al microorganismo, en la Zona-3 se obtuvo 80% negativo al microorganismo, y para la Zona-4 del esterilizador se obtuvo 87.50% negativo al microorganismo.

GRÁFICO N° 19:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes totales*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 19, elaborado por el investigador.

TABLA N° 20:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016

	Zonas											
	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4		
	Antes	Después	Diferencia									
Máximo	390	23	390	416	101	329	200	22	180	216	15	216
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	90	3	87	118	17	102	67	4	64	33	2	31
D.E	117	7	117	156	31	130	89	8	83	71	5	71

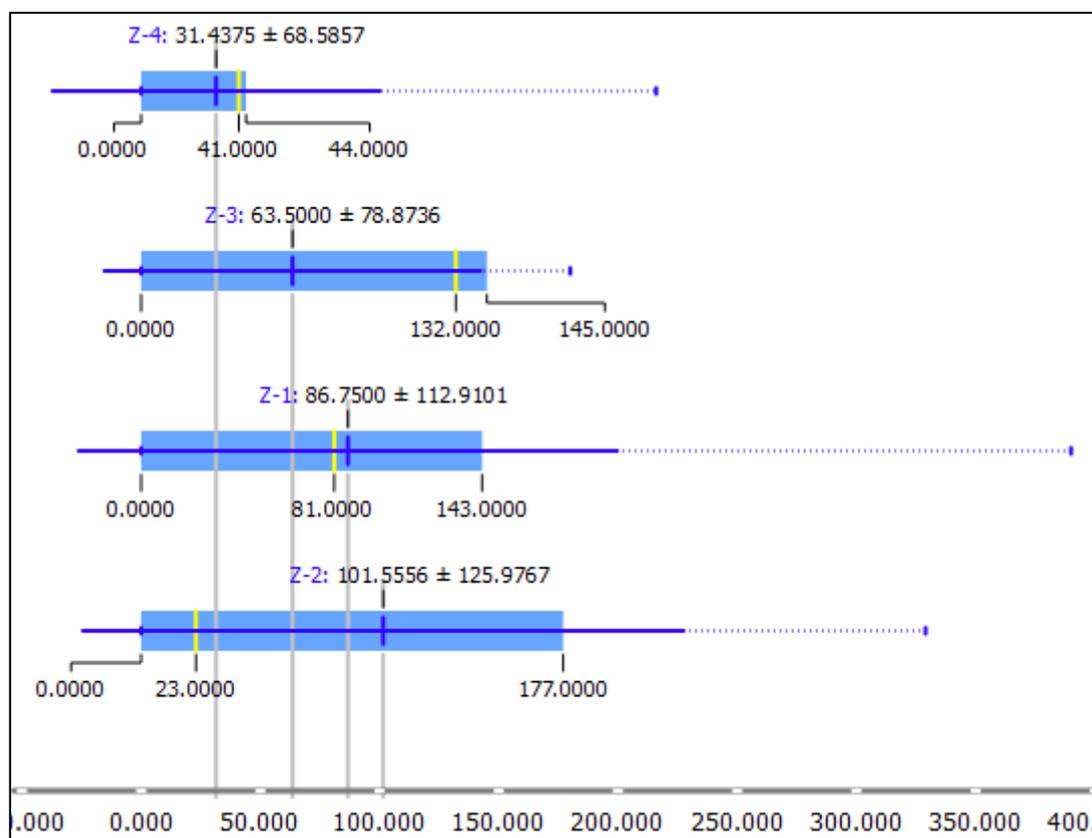
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según zonas, para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); para la Zona-1 una disminución media de 87 ufc, en la Zona-2 se obtuvo en promedio la disminución de 102 ufc, en la Zona-3 se obtuvo disminución media de 64 ufc, en la Zona-4 la disminución media fue 31 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 416 ufc para la Zona-2 y el mínimo de 0 ufc en las tres zonas; después de la esterilización el máximo fue de 101 ufc en la Zona-2, el mínimo de 0 ufc para las tres zonas; para la diferencia el máximo fue de 390 ufc en la Zona-1, el mínimo de 0 ufc en las tres zonas.

GRÁFICO N° 20:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para Indicador Microbiológico (*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 20, elaborado por el investigador

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes totales* según la zona, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.259$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para las cuatro zonas, sin embargo la Z-2 es la que presentó una mayor cantidad promedio de ufc.

TABLA N° 21:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
<i>C. Fecales</i>	N	%	N	%	N	%	N	%
Negativo	12	75.00	11	61.11	8	80.00	14	87.50
Bajo	2	12.50	3	16.67	1	10.00	0	0.00
Medio	2	12.50	4	22.22	1	10.00	2	12.50
Alto	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

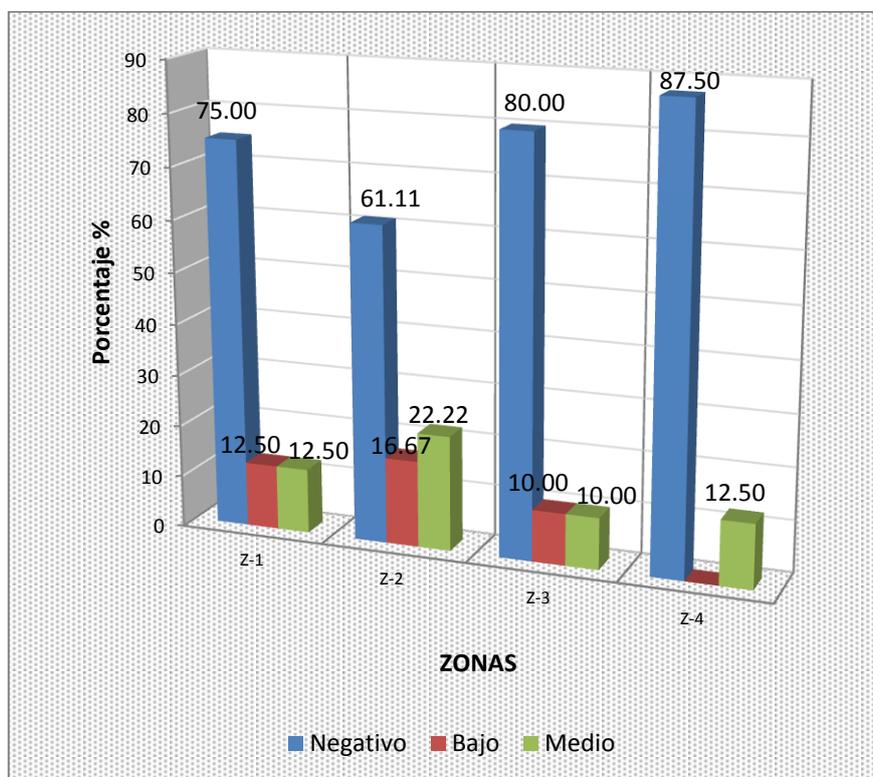
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); para la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 75% negativo al microorganismo, Zona-2 del esterilizador un 61.11% negativo al microorganismo, en la Zona-3 del esterilizador se obtuvo 80% negativo al microorganismo, y para la Zona-4 del esterilizador un 87.50% negativo al microorganismo.

GRÁFICO N° 21:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 21, elaborado por el investigador.

TABLA N° 22:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadístico	Zonas											
	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4		
	Antes	Después	Diferencia									
Máximo	130	15	115	212	23	191	68	13	68	204	32	178
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	25	3	22	48	5	42	23	2	21	29	4	25
D.E	44	5	39	76	8	69	30	5	28	69	10	59

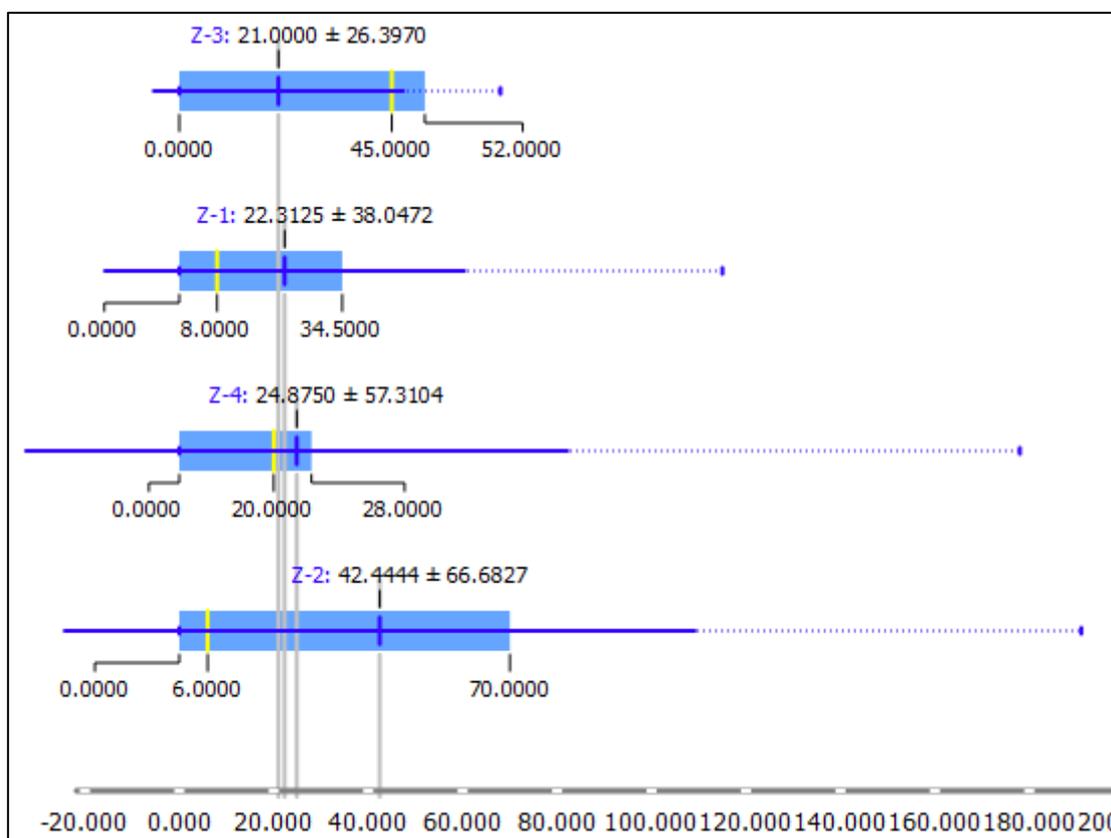
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según zonas, para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); para la Zona-1 una disminución media de 22 ufc, en la Zona-2 se obtuvo en promedio la disminución de 42 ufc, en la Zona-3 se obtuvo disminución media de 21 ufc, en la Zona-4 la disminución media fue 25 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 212 ufc para la Zona-2 y el mínimo de 0 ufc en las tres zonas; después de la esterilización el máximo fue de 32 ufc en la Zona-4, el mínimo de 0 ufc para las tres zonas; para la diferencia el máximo fue de 191 ufc en la Zona-2, el mínimo de 0 ufc en las tres zonas.

GRÁFICO N° 22:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 22, elaborado por el investigador

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes fecales* según la zona, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.644$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para las cuatro zonas, sin embargo la Zona-2 es la que presentó una mayor cantidad promedio de ufc.

TABLA N° 23:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Zona	Zona-1		Zona-2		Zona-3		Zona-4	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Negativo	2	12.50	4	22.22	6	60.00	6	37.50
Bajo	7	43.75	6	33.33	0	0.00	5	31.25
Medio	6	37.50	8	44.44	4	40.00	0	0.00
Alto	1	6.25	0	0.00	0	0.00	5	31.25
Total	16	100.00	18	100.00	10	100.00	16	100.00

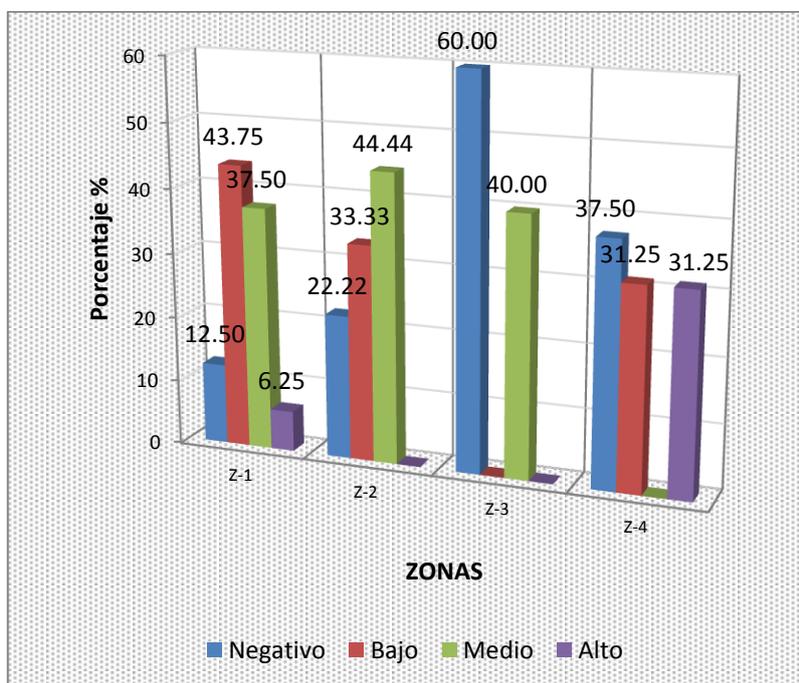
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización para el análisis microbiológico (*hongos*); para la Zona-1 del esterilizador se obtuvo 43.75% baja, 37.50% media, 6.25% alta contaminación, Zona-2 del esterilizador un 33.33% baja, 44.44% media contaminación, en la Zona-3 del esterilizador se obtuvo 60% negativo al microorganismo, y para la Zona-4 del esterilizador se obtuvo 37.50% negativo al microorganismo.

GRÁFICO N° 23:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*); según las zonas del esterilizador en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 23, elaborado por el investigador.

TABLA N° 24:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadístico	Zonas											
	Zona1			Zona2			Zona3			Zona4		
	Antes	Después	Diferencia									
Máximo	35	12	28	32	10	23	28	10	20	73	26	50
Mínimo	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	19	5	14	18	5	13	15	3	12	26	8	18
D.E	9	3	6	9	3	7	11	4	8	23	10	14

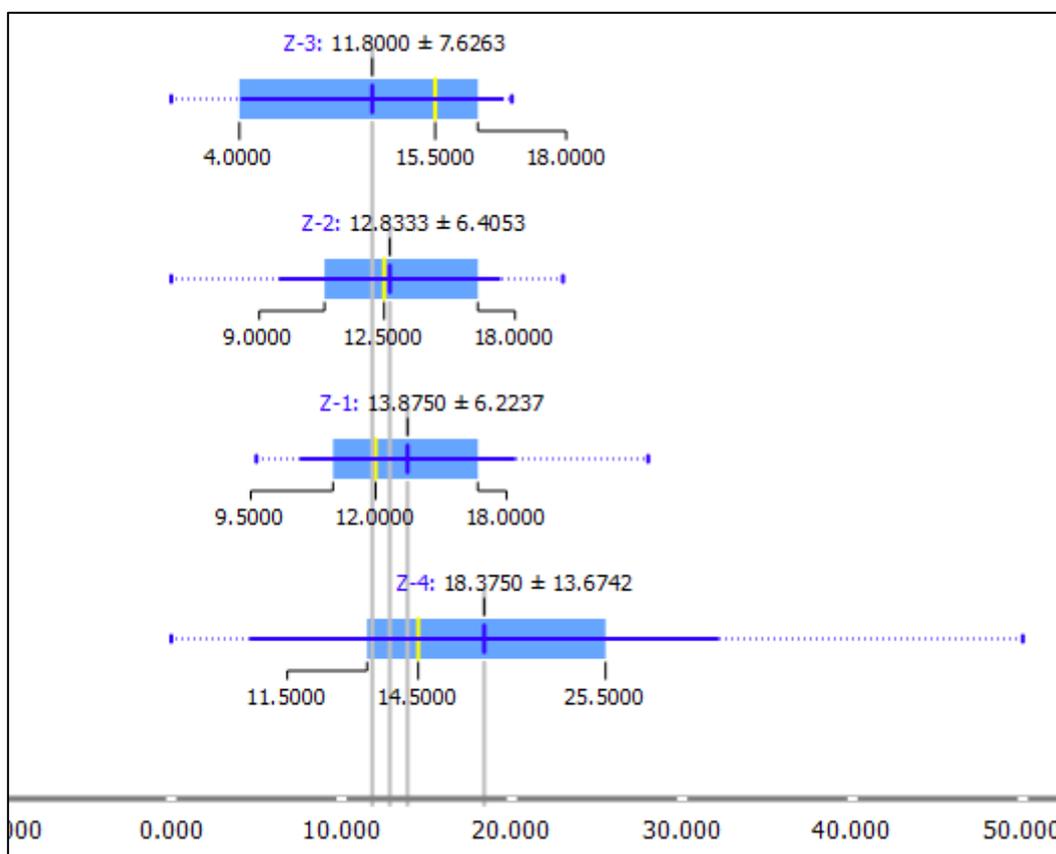
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según zonas, para el análisis microbiológico (hongos); para la Zona-1 una disminución media de 14 ufc, en la Zona-2 se obtuvo en promedio la disminución de 13 ufc, en la Zona-3 se obtuvo disminución media de 12 ufc, en la Zona-4 la disminución media fue 18 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 73 ufc para la Zona-4 y el mínimo de 0 ufc en las tres zonas; después de la esterilización el máximo fue de 26 ufc en la Zona-4, el mínimo de 0 ufc para las tres zonas; para la diferencia el máximo fue de 50 ufc en la Zona-4, el mínimo de 0 ufc en las tres zonas.

GRÁFICO N° 24:

Esterilización en la Clínica Odontológica según zona para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016



Fuente: Tabla N° 24, elaborado por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *hongos* según la zona, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.253$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para las cuatro zonas, sin embargo la Z-4 es la que presentó una mayor cantidad promedio de ufc.

TABLA N° 25:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico; en la Clínica  
Odontológica, UNA- Puno 2016

Tipo de indicador	Observado	Esperado
Interno	83.33	100.00
Externo	85.00	100.00
Promedio	84.16	100.00

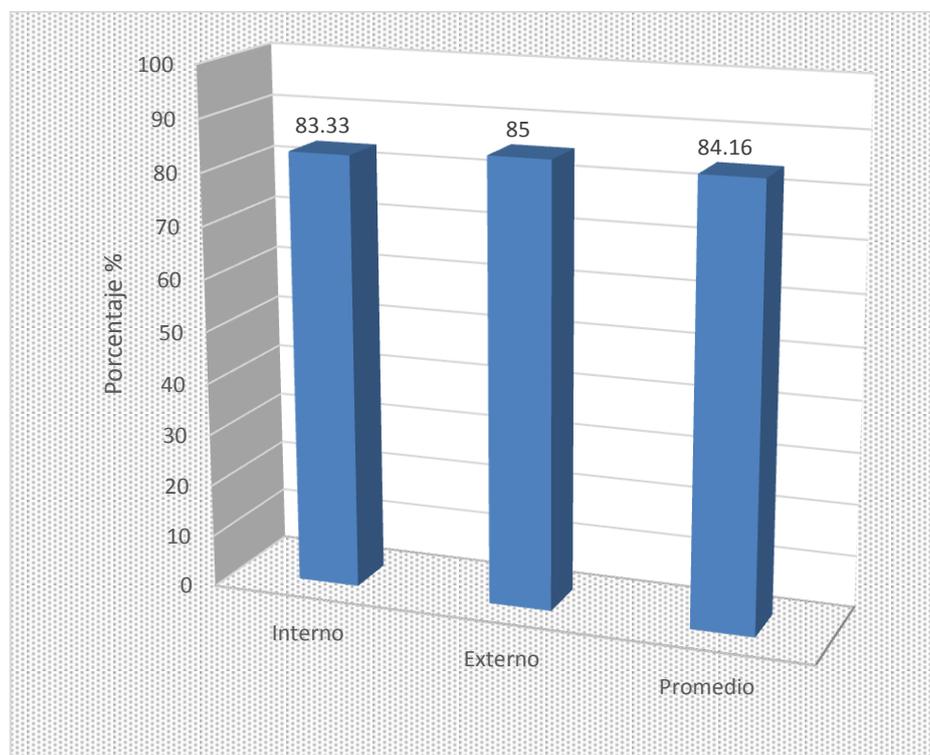
$$\chi_c^2 = 473 > \chi_{(t,0.05)}^2 = 3.84 \text{ (P=0.001 Sig.)}$$

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que la esterilización, para el indicador químico interno se obtuvo 83.33% de eficacia y en externo un 85% de eficacia, el promedio indica un 84.16% de eficacia. El análisis estadístico mediante prueba de Ji cuadrado indica la existencia de diferencia estadística significativa ( $p=0.001$ ), de lo cual se interpreta que la eficacia es diferente al valor esperado (100%); por lo que se niega la hipótesis, ya que la eficacia de esterilización debe ser 100%.

GRÁFICO N° 25:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico; en la Clínica  
Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 25, elaborado por el investigador.

TABLA N° 26:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico; en la  
Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Tipo de indicador	Observado	Esperado
<i>estreptococos</i>	26.67	100.00
<i>estafilococos</i>	71.67	100.00
<i>coliformes totales</i>	73.33	100.00
<i>coliformes fecales</i>	75.00	100.00
<i>hongos</i>	30.00	100.00
Promedio	55.33	100.00

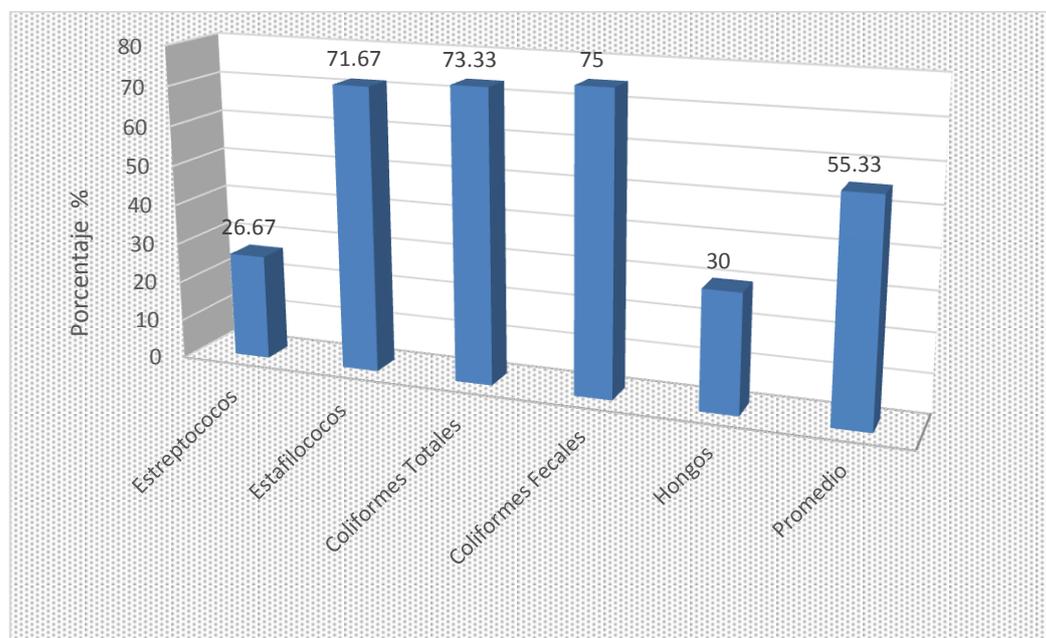
$$\chi_c^2 = 392 > \chi_{(t,0.05)}^2 = 3.84 \text{ (P=0.001 Sig.)}$$

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Los resultados nos muestran que en la esterilización para el análisis microbiológico; para *estreptococos* se obtuvo 26.67% de eficacia, *estafilococos* un 71.67% de eficacia, *coliformes totales* fue 73.33%, *coliformes fecales* con 75%, y *hongos* con 30% de eficacia. El valor promedio de eficacia para microbiológicos fue de 55.33%. El análisis estadístico mediante prueba de Ji cuadrado indica la existencia de diferencia estadística significativa (p=0.001), de lo cual se interpreta que la eficacia es diferente al valor esperado (100%), por lo que se niega la hipótesis, ya que la eficacia de esterilización debe llegar a 100%.

GRÁFICO N° 26:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico; en la  
Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 26, elaborado por el investigador.

## 4.2 DISCUSIÓN

En el presente trabajo el objetivo fue Analizar la eficacia del proceso de esterilización empleado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno; ya que tanto el personal como los pacientes, se ven expuestos a contraer infecciones, lo cual puede significar un problema serio de salud que puede diseminarse de persona a persona, por lo que es importante crear un protocolo de prevención y evitar las posibles contaminaciones cruzadas.

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

En lo que coincidimos con Núñez<sup>16</sup>; que los estudiantes de estomatología deben ser conscientes sobre la importancia de la bioseguridad; por ello la evaluación constante de las actividades es necesario.

En el presente estudio el proceso de esterilización con 25% y 50% de cargas del esterilizador según el indicador químico presentaron resultados positivos al 100% de esterilización, mientras que en el 100% de carga del esterilizador no llegó al resultado esperado; y al análisis microbiológico (*estreptococos*, *estafilococos*, *coliformes totales*, *coliformes fecales*) en el 25% y 50% de cargas del esterilizador hubo disminución, pero no significativa y con respecto a los hongos fue mucho menor en las tres cargas; Y con respecto a la zona-1 según el indicador químico presentaron resultados positivos al 100%. Y con respecto al análisis microbiológico (*estreptococos*, *estafilococos*, *coliformes totales*, *coliformes fecales*) hay mayor eliminación de microorganismos. Pero no llegando al 100% y en menor porcentaje la zona-4. Discrepando con el estudio de Corleto<sup>11</sup>, ya que los resultados indican que con 0% de carga, es decir sin ningún paquete, en las posiciones adelante, en medio y atrás, tuvieron resultados negativos; los indicadores colocados en las posiciones arriba, abajo, al fondo y al centro, tanto en carga del 50% como del 100 % de la capacidad, tuvieron resultados negativos, reportando que el proceso de esterilización se realiza de manera eficaz. Ya sea porque la

esterilización se realizó en autoclave y el indicador biológico (ampollas de Attest® 1292 3M), estas consisten en ampollas que contienen esporas de un organismo no patógeno, de alta resistencia e ideal para control de esterilización por medio de calor húmedo (*Geobacillus stearothermophilus*), un indicador de pH, azúcar y caldo nutritivo a diferencia de nuestro estudio; además que contienen una cinta testigo incluida que cambia de color que han sido procesadas de las que no, al igual que nuestro estudio, resultando en su totalidad el cambio de color.

Estudio que se asemeja a Montúfar<sup>14</sup> a pesar de ser autoclave y hacer con indicador biológico (Attest® 1262P); ya que presentó un crecimiento bacteriano del 98% en los indicadores biológicos luego de ser procesados, el alto porcentaje de crecimiento bacteriano refleja un evidente fracaso en el proceso de esterilización, discrepando con Corleto<sup>7</sup> a pesar que los dos estudios son similares y se trabajaron en autoclaves, la temperatura 132°C es mayor en 11°C, teniendo similar presión, diferenciando en el tiempo ya que Corleto<sup>11</sup> realizó en el doble de tiempo en la esterilización.

La prevención de las infecciones es sin duda alguna el requisito obligatorio de la práctica odontológica y, por lo tanto, es una base para el establecimiento de las técnicas correctas. El control de la infección, por cierto, no está limitado a la esterilización de instrumentos, suministros y accesorios solos o al establecimiento de una buena rutina de cambio de apósitos en la clínica. Ya que la seguridad del paciente no es negociable. La seguridad está en nuestras manos. Cada integrante de equipo de salud es importante para lograr un trabajo en equipo y seguridad del paciente.

Los insumos que se utilizan en el campo de la odontología generan una serie de desechos que pueden ser nocivos para la salud llegando a afectar directamente al personal del consultorio dental, como a recogedores y restauradores del medio ambiente y a la comunidad en general, si no se realiza un manejo adecuado. El manejo de los residuos hospitalarios y similares se rige por los principios básicos de bioseguridad, gestión integral, minimización, cultura de la no-basura, precaución y prevención.

La odontología ha avanzado a pasos agigantados en las últimas décadas, con la formación de nuevos métodos de esterilización; nos compete como institución estar así en vanguardia con la innovación tecnológica e implementar equipos y así asegurar una correcta esterilización.

Con el objeto de garantizar la calidad del proceso de esterilización bajo procedimientos, protocolos, controles y estándares de calidad, validación, y de seguridad normativos, se considera necesario el que la producción del material estéril se realice en una unidad central de esterilización.

## V. CONCLUSIONES

- En el proceso de esterilización los resultados nos muestran; que la esterilización para el indicador químico interno y externo, en el 25% y 50% de carga del esterilizador es eficaz.
- En el análisis microbiológico; *estreptococos* con la carga de 100% del esterilizador no hubo eliminación de este microorganismo y con el 50% de carga mayor eliminación de este microorganismo; *estafilococos* tienen igual eliminación de microorganismos en las cargas de 25% y 50% del esterilizador pero no en su totalidad; *coliformes* al 25% de carga del esterilizador no hay presencia de microorganismos; con respecto a los *hongos* hay menor eliminación que los demás microorganismos. Concluyendo que a menor carga mayor eliminación de los microorganismos.
- En el proceso de esterilización los resultados nos muestran; que la esterilización para el indicador químico interno y externo; que en la Zona-1 del esterilizador es eficaz, y para las demás zonas deficiente.
- Para el análisis microbiológico; en los *estreptococos* no hubo eliminación en la Zona-4 del esterilizador, y en las demás zonas hubo eliminación mínima; en los *estafilococos* hubo mayor eliminación en la Zona-1 del esterilizador y menor eliminación en la Zona-4 del esterilizador; en los *coliformes* y *hongos* hay mayor eliminación que los microorganismos en la Zona-4. Concluyendo que en la Zona-1 hay mayor eliminación de microorganismos excepto en *coliformes* y *hongos*.
- En el proceso de esterilización nos muestran; según el indicador químico no hubo eficiencia, ya que los resultados no llegaron a la totalidad de esterilización.
- Que el proceso de esterilización nos muestran; según el análisis microbiológico para *estreptococos* y *hongos* menor eliminación y de mayor eliminación en *estafilococos*, *coliformes totales*, *coliformes fecales*. No llegando en ninguno a su totalidad, lo cual nos indica que no hubo eliminación completa de microorganismo, por lo que se considera que el proceso fue deficiente. Ya que en la esterilización no debe haber presencia de microorganismos.
- Concluyendo que el procesos de esterilización empleado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno no es eficaz; ya

que el porcentaje de instrumental estéril no llegó al 100%, lo que indica un funcionamiento defectuoso del aparato, sumada la demanda (sobrecarga) para el proceso de esterilización, y otra de las causas es la inadecuada limpieza y desinfección de los instrumentales.

## VI. RECOMENDACIONES

A autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno:

- Realizar cursos para estudiantes y odontólogos acerca de la importancia de cada uno de los pasos en el proceso de esterilización.
- Se recomienda implementar control en los esterilizadores mediante indicadores químicos y biológicos de la unidad de esterilización, debido que se considera un método adecuado para verificar que los procesos de esterilización son eficaces. Por la cantidad de procesos al día y el tamaño de los esterilizadores se recomienda realizar controles químicos en cada proceso y controles biológicos diarios.
- Capacitar a todo el personal que labore en la unidad de esterilización, para su debida utilización; como calibrar, limpiar, etc., el correcto funcionamiento de los equipos, a diario como parte del protocolo de esterilización para que esto no interfiera con la eficacia de la misma.
- Tener una comisión encargada del control de infecciones para supervisar a los estudiantes y personal de la unidad de esterilización, continuamente mientras realizan el proceso de esterilización. Desde el lavado, desinfección y esterilización.
- Establecer normas y procedimientos en la unidad de esterilización.
- Cambio de sistema de esterilización ya que la esterilización por calor seco a altas temperaturas deterioran el instrumental, para medir el tiempo de exposición esperar hasta que la cámara alcance la temperatura programada, y puede haber zonas frías en la cámara. Ya que el calor húmedo en forma de vapor saturado es el medio de esterilización más efectivo, económico y seguro para el medio ambiente. El vapor tiene la capacidad de reunir energía y de esa forma distribuir la fuerza letal. Comparado con esterilizadores de calor seco, todavía muy utilizados, el vapor libera 300 veces más energía hacia la carga, cuyo resultado es una reducción drástica de la meseta de esterilización (3' frente a 60') y los tiempos del ciclo, aunque a una temperatura mucho más baja y moderada. Además de ahorrar tiempo, el gran beneficio para el usuario es que todos los

instrumentos, incluso las piezas de mano de alta y baja velocidad, pueden procesarse varias veces sin alterar sus características.

Es de vital importancia que como integrantes del equipo de salud nos comprometamos desde el inicio y durante toda la carrera al cumplimiento estricto de las normas de bioseguridad para brindar una atención de calidad a nuestros pacientes.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Riera, Maiztegui, Ambrosio, Bottale, Nandín, Fassio, et. al. Evaluación 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 biológico. Scielo [serial on line]. 2009 [citado 13 noviembre 2016]; 47(29): [10 pantallas]. Disponible en URL:  
[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000163652009000200006](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000163652009000200006)
2. Corleto A. 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 [Tesis para obtener el grado de bachiller]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015. Disponible en URL:  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/478/>
3. Piedra. Elaboración de un Protocolo de Control de Infecciones en los Laboratorios de Preclínicas [Tesis para obtener el grado de bachiller]. San José: Universidad Latinoamericana de Ciencias y Tecnología; 2007.
4. American Dental Association. Infection control recomendations for the dental office and dental laboratory. J am dent assoc 2014. Disponible en URL:  
<http://www.ada.org/en/publications/ada-professional-product-review-ppr>
5. Colegio Odontológico del Perú. Código de Ética y Deontología 2016. Disponible en URL:  
<http://www.cop.org.pe/wp-content/uploads/2016/08/CODIGO-DE-ETICA-Y-DEONTOLOGIA-2016-1.pdf>
6. Pérez-Uz, Silóniz, Begoña, Covadonga. Metodología de esterilización en el Laboratorio Microbiológico. Reduca [serial on line]. 2010 [citado 17 noviembre 2016]; 3(5) [20 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/818/833>
7. Acosta-Gío. Prevención y Control de Infecciones en su Consultorio Dental. Deslinde [serial on line] 2014[citado 14 noviembre 2016]; 1(1) [14 pantallas]. Disponible en URL:  
<https://www.dentegra.com.mx/assets/docs/prevYcontrol.pdf>

8. Barrancos J., Barrancos P. *Operatoria Dental Integración Clínica*. Cuarta edición. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2006.
9. Castro B., Flores L., García H., Alavez R. Esterilización con nanotecnología en Odontología. *Odontología Vital* [serial on line]. 2016 [citado marzo 2017]; 25:9-16 [7 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n25/1659-0775-odov-25-00009.pdf>
10. Contreras G, Tinoco C., Mendez Maya, Todd J., Llamas O. Estudio de dos técnicas de desinfección en un material de impresión. *ADM* [serial on line]. 2016 [citado marzo 2017]; 73 (1): 17-22 [6 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od161e.pdf>
11. Orquera Serrano. *Estafilococos, Enterococos y Estreptococos en las turbinas que se utilizaron en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador* [Tesis para obtener el grado de bachiller]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2015. Disponible en URL:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4086/1/T-UCE-0015-145.pdf>
12. Augusto B., Oliveira de Souza, Douglas Démelo, Soares, Paiva de Sousa. Caracterización microbiológica de la contaminación de la superficie de áreas del quirófano en un hospital de Sao Paulo (Brasil). *Scielo* [serial on line]. 2014 [citado marzo 2017]; vol. 23 no 3 [10 pantallas]. Disponible en URL:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012393922014000400002&lng=es&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012393922014000400002&lng=es&tlng=en)
13. Chávez F., Domínguez C., Acosta C., Jiménez H., Cruz V., Grau G. Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la Clínica de Odontología de Unibe. *Artículos de investigación científica y tecnológica* [serial on line]. 2013 [citado 17 noviembre 2016] 9(17) [06 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/571/543>
14. Montúfar. *Análisis del proceso de esterilización del instrumental en la Clínica de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Central* [Tesis para obtener el grado de bachiller]. Quito: Universidad Central de Ecuador; 2012 Disponible en URL:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/525/1/T-UCE-0015-40.pdf>

15. Patiño M., Loyola R., Tovar R. Uso y verificación con indicadores biológicos en esterilizadores de cirujanos dentistas de San Luis Potosí, México. Scielo [serial on line]. 2001 [citado 15 noviembre 2016]; 43(5): [06 pantallas]. Disponible en URL:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003636342001000500009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342001000500009)
16. Núñez García, Gutiérrez Ventura. Conocimientos y actitudes de estudiantes de estomatología sobre la esterilización de piezas de mano dentales. Rev. Estomatol. Herediana. [serial on line]. 2016 [citado marzo 2017]; 26(4):222-28 [7 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v26n4/a04v26n4.pdf>
17. Flores D. Evaluación de grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2013 [Tesis para obtener el grado de bachiller]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014. Disponible en URL:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3684/1/Flores\\_dm.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3684/1/Flores_dm.pdf)
18. Bueno Rojas. Relación entre conocimiento y actitud sobre limpieza, desinfección y esterilización en el profesional de enfermería de sala de operaciones, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, 2013 [Tesis para optar el título de especialista en enfermería en centro quirúrgico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014. Disponible en URL:  
[http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/5015/1/Bueno\\_Rojas\\_Roger\\_Eduardo\\_2014.pdf](http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/5015/1/Bueno_Rojas_Roger_Eduardo_2014.pdf)
19. Valdez Ortega. Estudio microbiológico de unidades dentales y ambientes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, 2005 [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2005.
20. Pablo Aguirre. Microorganismos patógenos de la cavidad bucal en superficie externa de lentes protectores luego de los tratamientos de operatoria dental Hospital Central Policía Nacional Del Perú “General Med. PNP Luis N. Saenz” Lima 2005 [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2005.

21. Robenson T. Arte y Ciencia de la Odontología conservadora. Quinta edición. España: El Severa editorial; 2007.
22. Ministerio de Sanidad. Unidad central de esterilización: estándares y recomendaciones. Madrid: 2011. Disponible en URL:  
[http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Central de Esterilizacion.pdf](http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Central_de_Esterilizacion.pdf)
23. Ministerio de Salud. Guía para la gestión del proceso de esterilización. Vasco: 2011. Disponible en URL:  
[http://extranet.hospitalcruces.com/doc/adjuntos/Guia\\_Gestion%20Esterilizacion%20Osakidetza.pdf](http://extranet.hospitalcruces.com/doc/adjuntos/Guia_Gestion%20Esterilizacion%20Osakidetza.pdf)
24. Acosta G, Andrade S. Manual de esterilización para centros de salud. Organización Panamericana de la Salud. Washington: 2008. Disponible en URL:  
[http://www1.paho.org/PAHOUSAID/dmdocuments/AMRManual\\_Esterilizacion\\_Centros\\_Salud\\_2008.pdf](http://www1.paho.org/PAHOUSAID/dmdocuments/AMRManual_Esterilizacion_Centros_Salud_2008.pdf)
25. Rutala W. Disinfection and Sterilization of Patient-Care. Trird edition. Washington; Baltimore. 2007
26. Ministerio de Sanidad y Consumo. Manual de gestión de los procesos de esterilización y desinfección del material sanitario. Madrid: 2014. Disponible en URL:  
[http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Manual\\_esteriliza\\_material.pdf](http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Manual_esteriliza_material.pdf)
27. Delgado W., Flores G., Vives V. Control de las Infecciones Transmisibles en la práctica Odontológica. Manual de Procedimientos, Lima: UPCH; 2013.
28. Robilotti. Controles de esterilización. Cuarta edición. España: Editorial Salvat; 2010.
29. Pérez-Uz., Silóniz, Begoña T., Covadonga V. Metodología de esterilización en el laboratorio microbiológico. Reduca [serial on line]. 2010 [citado 17 noviembre 2016]; Vol. 3, Núm. 5 [32 pantallas]. Disponible en URL:  
<http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/818/833>
30. Guillen Prats. Microbiología clínica. Primera edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005
31. Ary Donald. Introducción a la Investigación. México: Mc Graw-Hill (Interamericana Editores); 2007.

## ANEXO

ANEXO A: Ficha de Recolección



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
 ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TÍTULO:

EFICACIA EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN  
 EMPLEADO EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA

DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO- PUNO

Nº muestra: \_\_\_\_\_

Turno: \_\_\_\_\_

Carga: \_\_\_\_\_

Posición: \_\_\_\_\_

Instrumental: \_\_\_\_\_

DATOS DEL ESTERILIZADOR			
Tiempo de precalentado	Tiempo de esterilización	Tiempo de enfriamiento	Temperatura
____min.	____min.	____min.	____°C

Carga:

25 %: la cuarta parte de toda la capacidad del esterilizador

50 %: la mitad de toda la capacidad del esterilizador

100 %: toda la capacidad del esterilizador

Zona:

Z<sub>1</sub>: derecha y fondo del esterilizador

Z<sub>2</sub>: izquierda y fondo del esterilizador

Z<sub>3</sub>: izquierda y adelante del esterilizador

Z<sub>4</sub>: derecha y adelante del esterilizador

Pisos:

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>

INDICADOR QUÍMICO

INDICADOR QUÍMICO INTERNO		
I: antes de la esterilización (pigmentación)	II: después de la esterilización (pigmentación)	RESULTADO
lila: <input type="checkbox"/> marrón: <input type="checkbox"/> verde: <input type="checkbox"/>	lila: <input type="checkbox"/> marrón: <input type="checkbox"/> verde: <input type="checkbox"/>	
Observación:		

Interno:

Verde = Esterilización Positiva

Marrón = Esterilización Negativa

Lila = Esterilización Negativa

INDICADOR QUÍMICO EXTERNO		
I: antes de la esterilización (pigmentación)	II: después de la esterilización (pigmentación)	RESULTADO
verde: <input type="checkbox"/> marrón: <input type="checkbox"/>	verde: <input type="checkbox"/> marrón: <input type="checkbox"/>	
Observación		

Externo:

Marrón = Esterilización Positiva

Verde = Esterilización Negativa

### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

CULTIVO	MICROORGANISMO	MUESTRA		RESULTADO
		I: antes de la esterilización	II: después de la esterilización	
Agar Sangre	Streptococos			
	Estafilococos			

Observación:

---



---

0 = negativo = 0 ufc/ml

1 = bajo = 1-10 ufc/ml

2 = medio = 11-100 ufc/ml

3 = alto = >100 ufc/ml

CULTIVO	MICROORGANISMO	MUESTRA		RESULTADO
		I: antes de la esterilización	II: después de la esterilización	
Agar Mac Conkey	Coliformes Totales			
	Coliformes Fecales			

Observación:

---



---

0 = negativo = 0 ufc/ml

1 = bajo= 1-10 ufc/ml

2 = medio = 11-100 ufc/ml

3 = alto = >100 ufc/mL

CULTIVO	MICROORGANISMO	MUESTRA		RESULTADO
		I: antes de la esterilización	II: después de la esterilización	
Agar Sabouraud	Hongos			

Observación:

---



---

0 = negativo = 0 ufc/ml

1 = bajo= 1-5 ufc/ml

2 = medio = 6 -10 ufc/ml

3 = alto = >10 ufc/mL

ANEXO B: Laboratorio de Esterilización



*FIGURA N° 01: Laboratorio de esterilización de la Clínica Odontológica*



*FIGURA N° 02: Equipos de esterilización de la Clínica Odontológica*



*FIGURA N° 03: Zona de almacenamiento en el laboratorio de esterilización*



*FIGURA N° 04: Manejo del equipo de esterilización*

ANEXO C: Toma de Muestra



FIGURA N° 05: Indicador químico externo



FIGURA N° 06: Cinta adhesiva; comply tape de la marca 3M® 1226

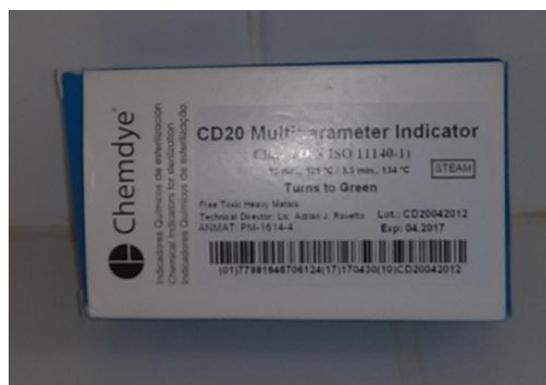


FIGURA N° 07: Indicador químico interno

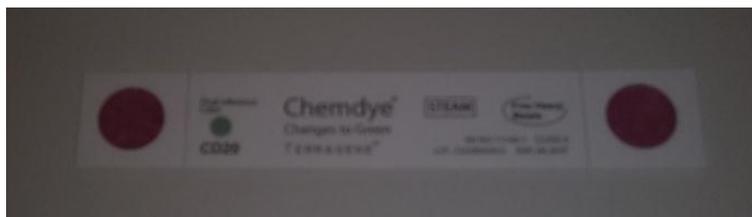


FIGURA N° 08: CD 20 Multiparameter indicador (clase 4, ISO 11140-1) de la marca Chemdye®



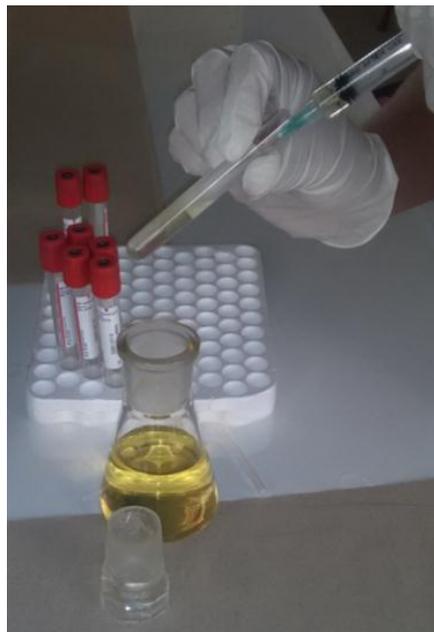
FIGURA N° 09: Hisopos esteriles de madera para la toma de muestra



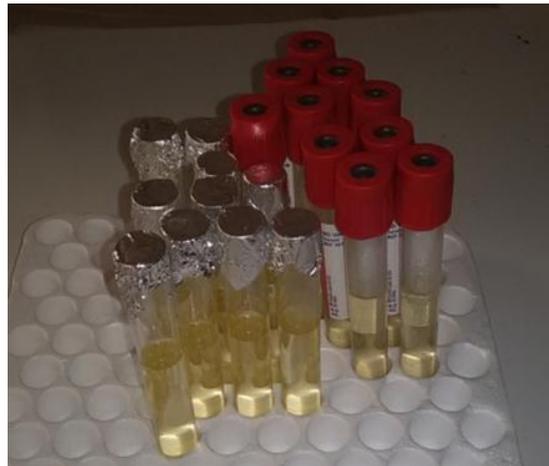
FIGURA N° 10: Preparacion de medios de transporte de muestras



*FIGURA N° 11: Calculo del volumen del medio de transporte en los tubos de muestra*



*FIGURA N° 12: Vaciado del medio de transporte a los tubos toma muestra*



*FIGURA N° 13: Tubos medios de transporte para la toma muestras*



*FIGURA N° 14: Clasificación del instrumental para la toma de muestra*



*FIGURA N° 15: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológica antes de la esterilización*



*FIGURA N° 16: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológica antes de la esterilización*



*FIGURA N° 17: Clasificación de los tubos para su transporte*



*FIGURA N° 18: Introducción del indicador químico interno en el instrumental antes de la esterilización*



*FIGURA N° 19: Introducción del indicador químico interno en el instrumental antes de la esterilización*



*FIGURA N° 20: Introducción del indicador químico externo en el instrumental antes de la esterilización*



*FIGURA N° 21: Proceso de esterilización del instrumental en la estufa esterilizadora*



*FIGURA N° 22: Indicador químico externo en el instrumental después de la esterilización*



*FIGURA N° 23: Lectura del indicador químico externo en el instrumental después de la esterilización*



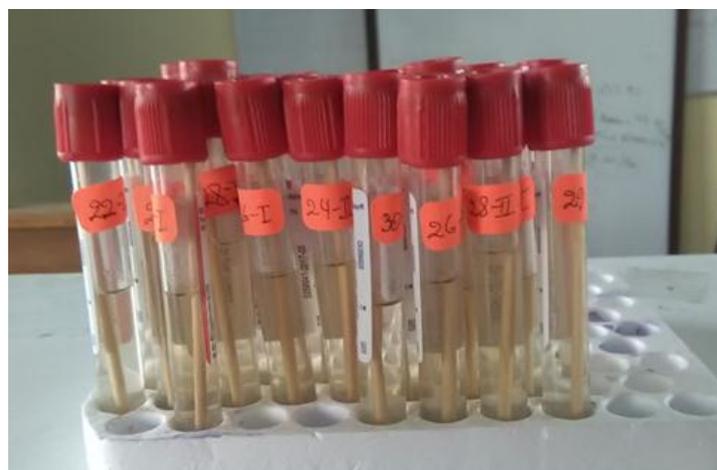
*FIGURA N° 24: Lectura del indicador químico interno en el instrumental después de la esterilización*



*FIGURA N° 25: Lectura del indicador químico interno en el instrumental después de la esterilización*



*FIGURA N° 26: Procedimiento de la toma de muestra del instrumental odontológico después de la esterilización*



*FIGURA N° 27: Clasificación de las muestras en los tubos para su transporte*

ANEXO D: Siembra y cultivo de las muestras



*FIGURA N° 28: Preparación de las placas petri*



*FIGURA N° 29: Esterilización de las placas*



*FIGURA N° 30: Muestras en los tubos para su transporte*



*FIGURA N° 31: Autclave del laboratorio de la microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas*



*FIGURA N° 32: Medios de cultivo en autocle del laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas*



*FIGURA N° 33: Extración del medio de cultivo del autoclave del laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas*



*FIGURA N° 34: Medios de cultivo*



*FIGURA N° 35: Laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas*



*FIGURA N° 36: Preparación de las cajas petri*



*FIGURA N° 37: Gelación de Agar Mac Conkey*



*FIGURA N° 38: Gelación de Agar Mac Conkey*



*FIGURA N° 39: Preparación de Agar Sangre*



*FIGURA N° 40: Gelación de Agar Sangre*



*FIGURA N° 41: Preparación para la siembra de la muestra*



*FIGURA N° 42: Siembra de la muestra*



*FIGURA N° 43: Siembra de la muestra*



*FIGURA N° 44: Siembra de la muestra por estrias*



*FIGURA N° 45: Siembra de la muestra por estrias*



*FIGURA N° 46: Siembra de la muestra por estrias*



*FIGURA N° 47: Siembra de la muestra por estrias*



*FIGURA N° 48: Colocación para la incubación de la siembra*



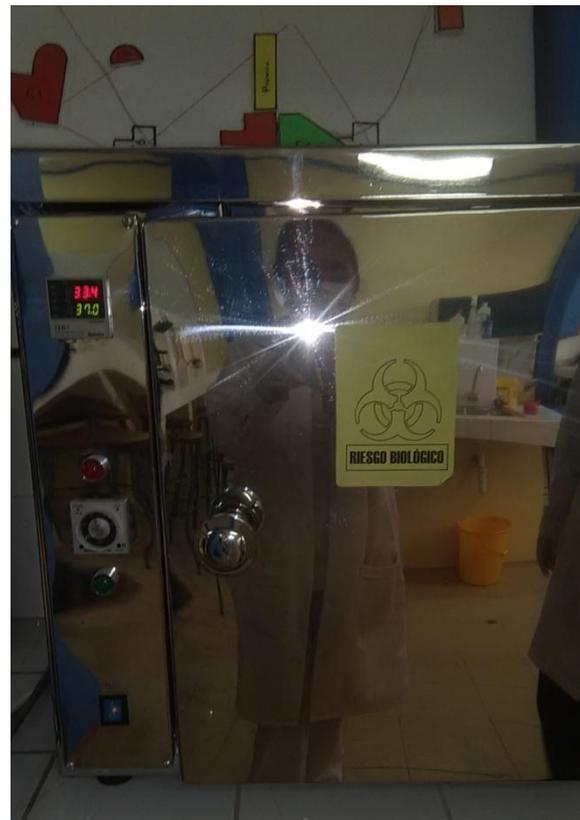
*FIGURA N° 49: Colocación para la incubación de la siembra*



*FIGURA N° 50: Colocación para la incubación de la siembra*



*FIGURA N° 51: Colocación para la incubación de la siembra*

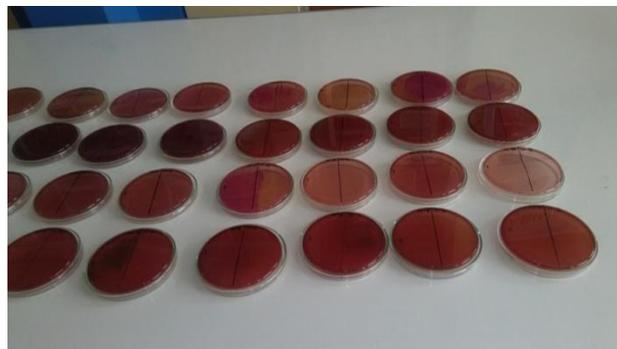


*FIGURA N° 52: Cierre del esterilizador para la incubación de la siembra*

ANEXO E: Observación y lectura de Microorganismo



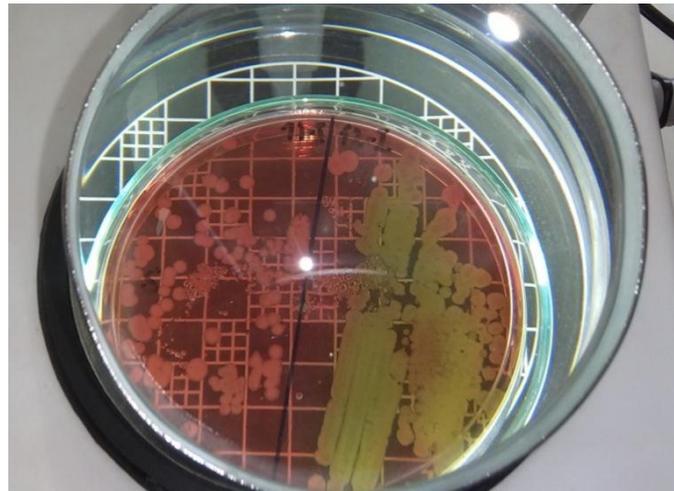
*FIGURA N° 53: Observación de la siembra después de su incubación*



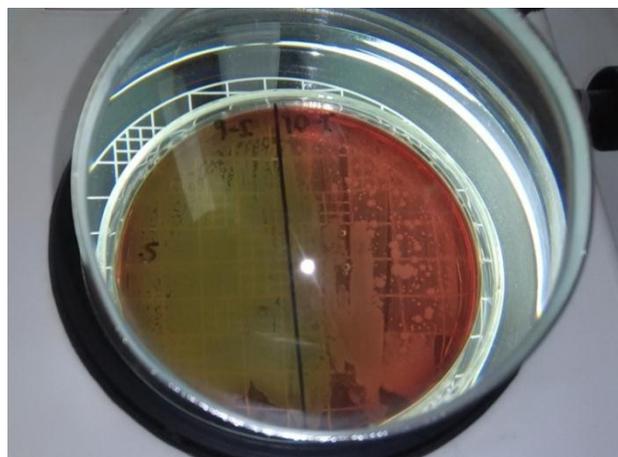
*FIGURA N° 54: Observación de la siembra despues de su incubación*



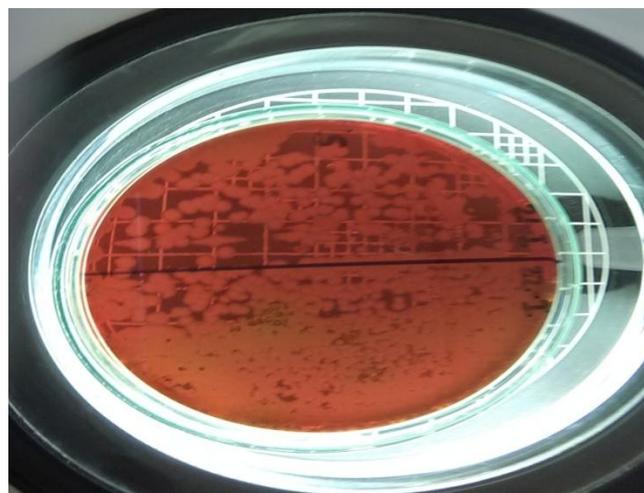
*FIGURA N° 55: Lector de colonias electrónico del Laboratorio de microbiología de la Facultad de Ciencias Biológicas*



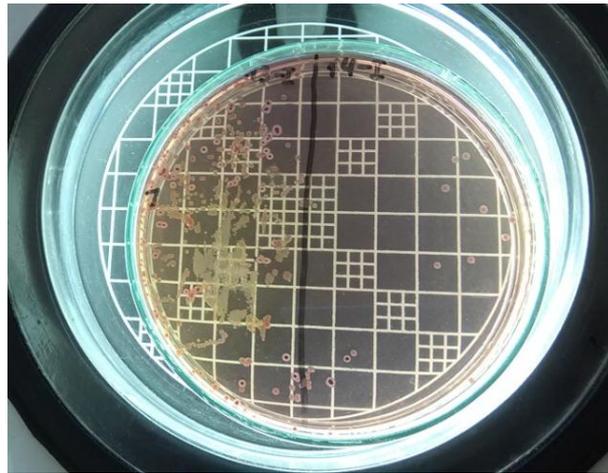
*FIGURA N° 56: Lectura de la siembra*



*FIGURA N° 57: Lectura de la siembra*

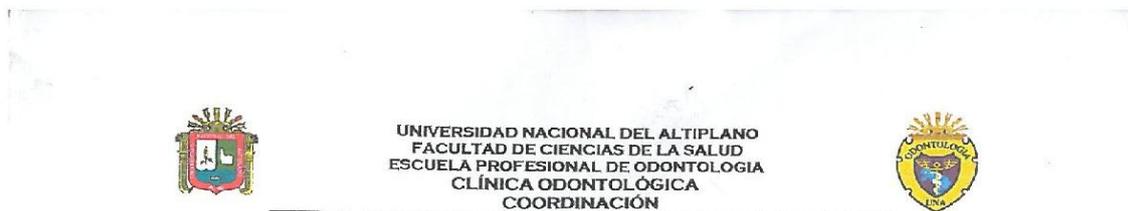


*FIGURA N° 58: Lectura de la siembra*



*FIGURA N° 59: Lectura de la siembra*

ANEXO F: Constancia de permiso para el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica.



## CONSTANCIA DE PERMISO

Que, habiendo recepcionado la solicitud de la Señorita Bachiller: **SEMINARIO CASTILLO, LIZBETH NOHELIA**, se le otorga PERMISO para la recolección de datos para la su Trabajo de Investigación titulado: "Eficacia en el proceso de esterilización utilizado en la Clínica Odontológica UNA – PUNO", desde el 12 de enero del año en curso hasta el culmino de su proceso de recolección de datos, el cual lo realizará en la Sala de Esterilización de la Clínica Odontológica. Por lo que se indica brindar las facilidades correspondientes al personal que labora en la misma.

Puno, 12 de Enero del 2017.



  
MSc. Kandy F. Turo Chirinos  
CIRUJANO DENTISTA  
COP. 21078

## ANEXO G: Consentimiento Informado

## UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

## ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

A través del presente documento, expreso mi voluntad de participar en la investigación titulada: “EFICACIA EN EL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EMPLEADO EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO 2016”

Habiendo sido informado(a) del propósito de la misma así como de los objetivos y teniendo la confianza de que la información recogida en el instrumento, será solo y exclusivamente para fines de la investigación en mención. Además confío que la investigación utilizará adecuadamente dicha información asegurándome la máxima confidencialidad.

Código: .....

DNI: .....

Firma: .....

ANEXO H: Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en la Clínica Odontológica.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA  
CLÍNICA ODONTOLÓGICA  
COORDINACIÓN

## CONSTANCIA

La Coordinación de la Clínica Odontológica de la Escuela Profesional de Odontología, que suscribe:

**HACE CONSTAR**

Que la Srta. Bachiller: **SEMINARIO CASTILLO, LIZBETH NOHELIA** culminó con la recolección de datos para su Trabajo de Investigación titulado: "Eficacia en el proceso de esterilización utilizado en la Clínica Odontológica UNA – PUNO", realizados del 12 al 27 de enero del año en curso en la Sala de Esterilización de la Clínica Odontológica.

Se expide la presente como constancia a solicitud de la interesada para lo fines que estime conveniente.

Puno, 30 de Enero del 2017.

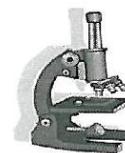
   
MSc. Kandy F. Tuero Chirinos  
CIRUJANO DENTISTA  
COP. 21076

ANEXO I: Constancia por haber concluido el trabajo de investigación en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Biología.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

LABORATORIO



### CONSTANCIA

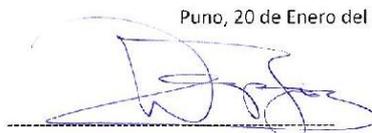
EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNA-PUNO

HACE CONSTAR:

Que la Bachiller **LISBETH NOHELIA SEMINARIO CASTILLO**, egresada de la escuela profesional de Odontología de la Universidad Nacional Del Altiplano, ha realizado el trabajo de investigación titulado “**EFICACIA EN EL PROCESO DE ESTERILIZACION EMPLEADO EN LA CLINICA ODONTOLOGICA DE LA UNA-PUNO 2016**”. Realizado noviembre y diciembre del 2016.

Se emite la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que se estime por conveniente

Puno, 20 de Enero del 2017



Buenaventura O. CARPIO VÁSQUEZ  
JEFE DEL LABORATORIO DE ZOOLOGIA

## ANEXO J: Tablas y gráficos de esterilización según turno

TABLA N° 27:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
Esterilización	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	16	72.73	18	94.74	17	89.47
E. Negativa	6	27.27	1	5.26	2	10.53
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

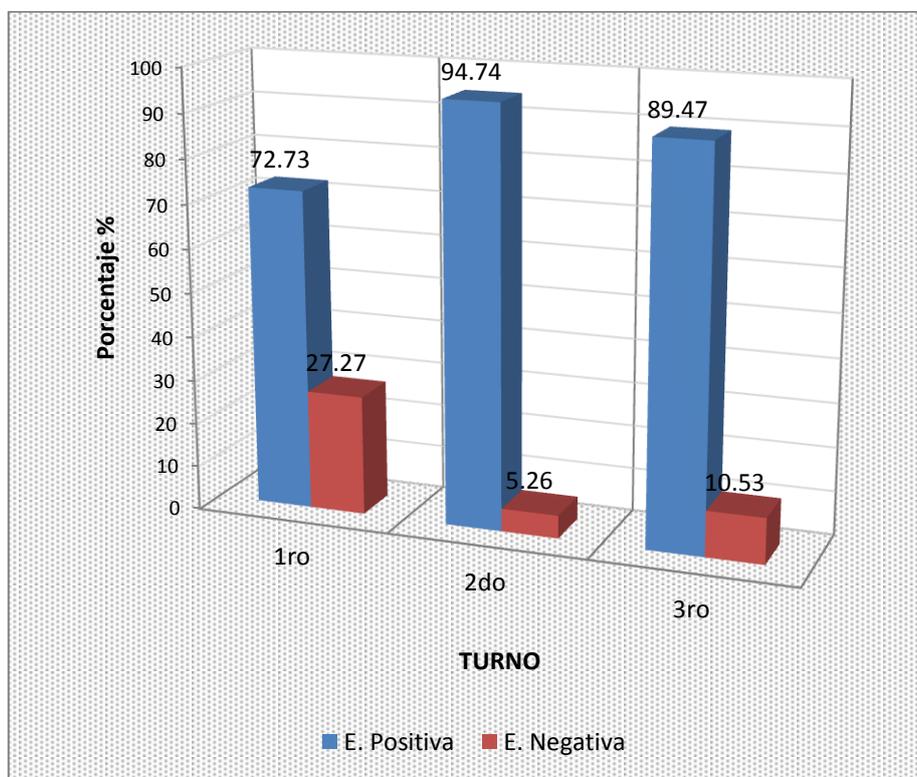
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el indicador químico externo; para el primer turno se obtuvo 27.27% de esterilización negativa y 72.73% de esterilización positiva, en el segundo turno se obtuvo 5.26% de esterilización negativa y 94.74% de esterilización positiva, y en el tercer turno se obtuvo 10.53% de esterilización negativa y 89.47% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 27:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Externo; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 27, elaborado por el investigador.

TABLA N° 28:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3ro	
Esterilización	N	%	N	%	N	%
E. Positiva	16	72.73	17	89.47	17	89.47
E. Negativa	6	27.27	2	10.53	2	10.53
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

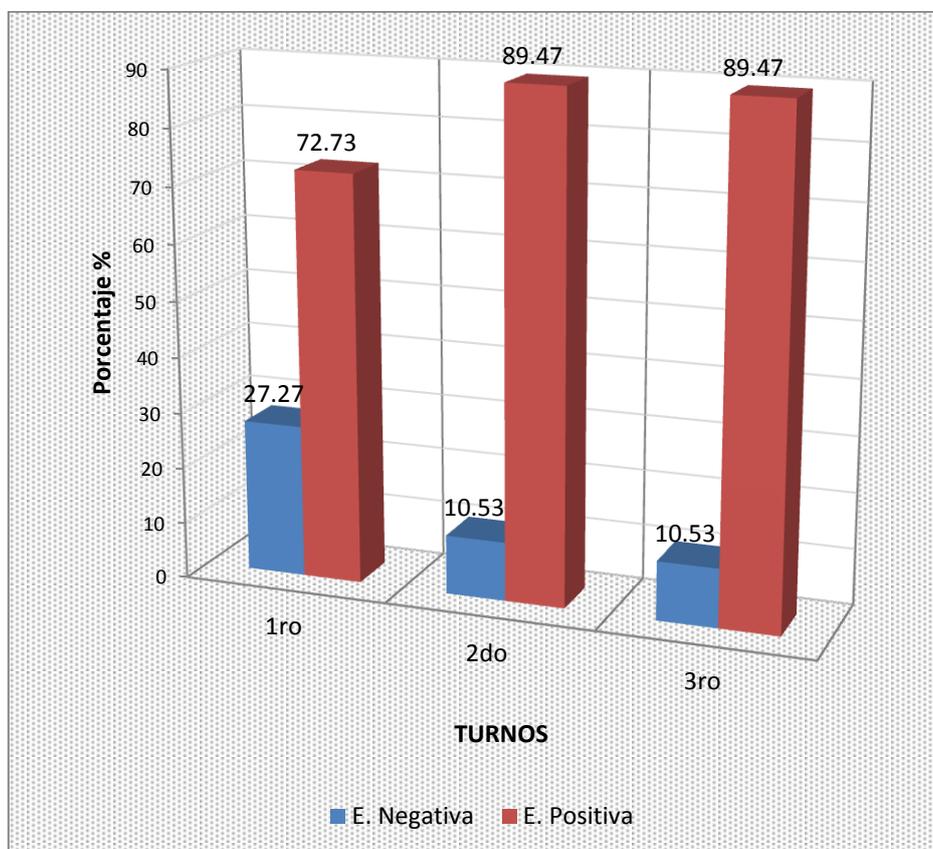
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el indicador químico interno; para el primer turno se obtuvo 27.27% de esterilización negativa y 72.73% de esterilización positiva, en el segundo y tercer turno se obtuvo 10.53% de esterilización negativa y 89.47% de esterilización positiva.

GRÁFICO N° 28:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Indicador Químico Interno; según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 28, elaborado por el investigador.

TABLA N° 29:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico  
(*estreptococos*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
	N	%	N	%	N	%
<i>estreptococos</i>						
Negativo	5	22.73	7	36.84	4	21.05
Medio	11	50.00	8	42.11	11	57.89
Alto	6	27.27	4	21.05	4	21.05
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

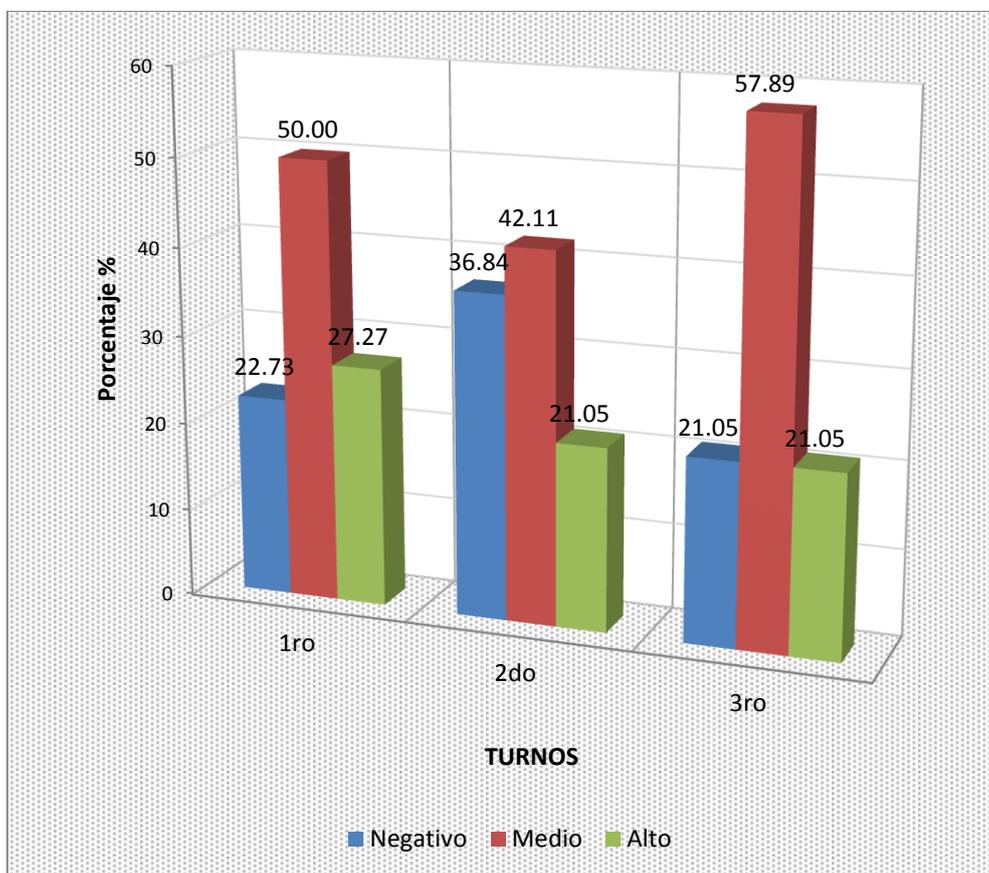
#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para el primer turno se obtuvo 22.73% negativo al microorganismo con 50% media y 27.27% alta contaminación, en el segundo turno se obtuvo 36.84% negativo al microorganismo con 42.11% media y 21.05% alta contaminación, y en el tercer turno se obtuvo 21.05% negativo al microorganismo con 57.89% media y 21.05% alta contaminación.

GRÁFICO N° 29:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estreptococos*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 29, elaborado por el investigador.

TABLA N° 30:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico  
(*estafilococos*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
	N	%	N	%	N	%
<i>estafilococos</i>						
Negativo	16	72.73	13	68.42	14	73.68
Bajo	0	0.00	1	5.26	1	5.26
Medio	6	27.27	5	26.32	4	21.05
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

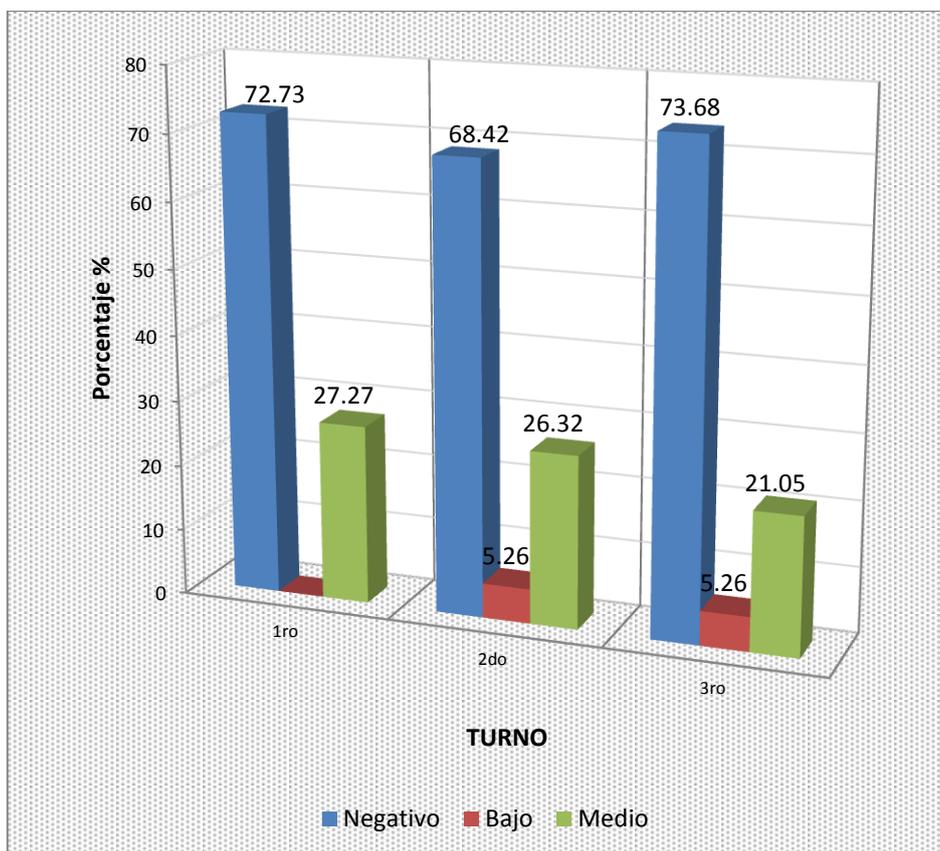
#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el análisis microbiológico (*estafilococos*); para el primer turno se obtuvo 72.73% negativo al microorganismo y 27.27% de contaminación media, en el segundo turno se obtuvo 68.42% negativo al microorganismo y 26.32% media, 5.26% baja contaminación, y en el tercer turno se obtuvo 73.68% negativo al microorganismo con 21.05% media, 5.26% baja contaminación.

GRÁFICO N° 30:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*estafilococos*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 30, elaborado por el investigador

TABLA N° 31:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes totales*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
<i>C. Totales</i>	N	%	N	%	N	%
Negativo	17	77.27	15	78.95	12	63.16
Bajo	1	4.55	0	0.00	2	10.53
Medio	4	18.18	4	21.05	4	21.05
Alto	0	0.00	0	0.00	1	5.26
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

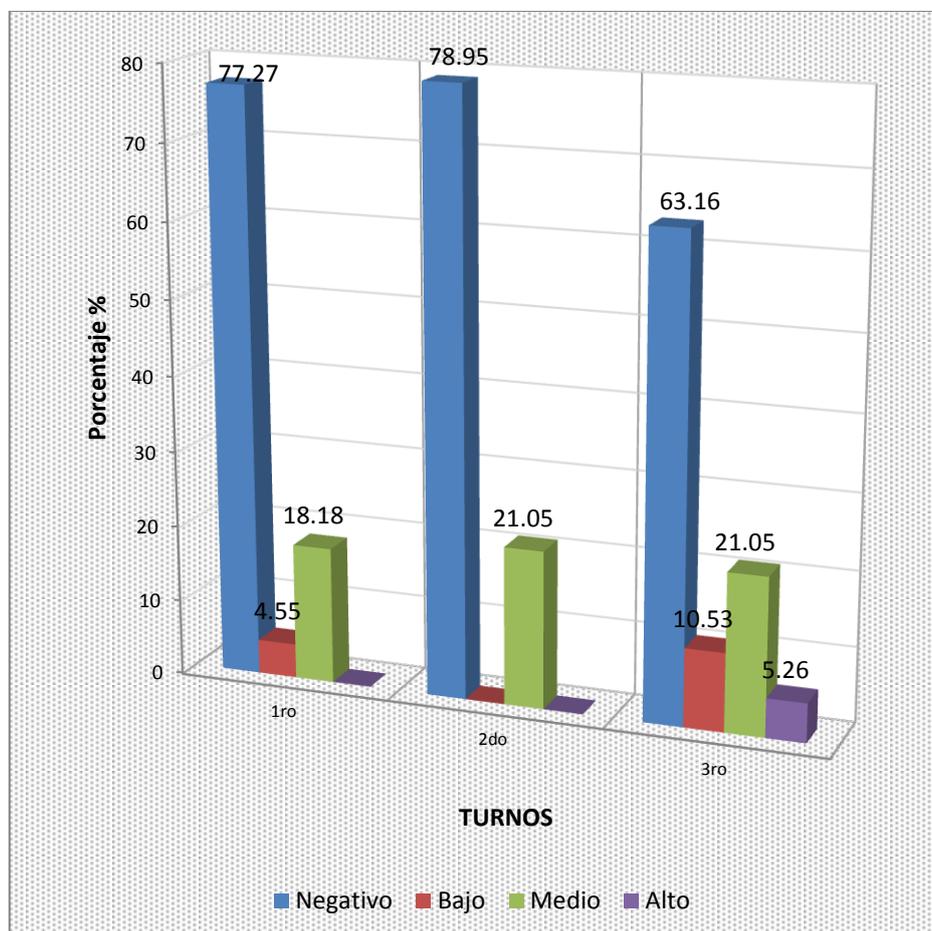
#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); para el primer turno se obtuvo 77.27% negativo al microorganismo y 4.55% bajo, 18.148% media contaminación, en el segundo turno se obtuvo 78.95% negativo al microorganismo y 21.05% de contaminación media, y en el tercer turno se obtuvo 63.16% negativo al microorganismo y 10.53% baja, 21.05% media, 5.26% con alta contaminación.

GRÁFICO N° 31:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes* *totales*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 31, elaborado por el investigador.

TABLA N° 32:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
	N	%	N	%	N	%
Negativo	17	77.27	15	78.95	13	68.42
Bajo	2	9.09	2	10.53	2	10.53
Medio	3	13.64	2	10.53	4	21.05
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

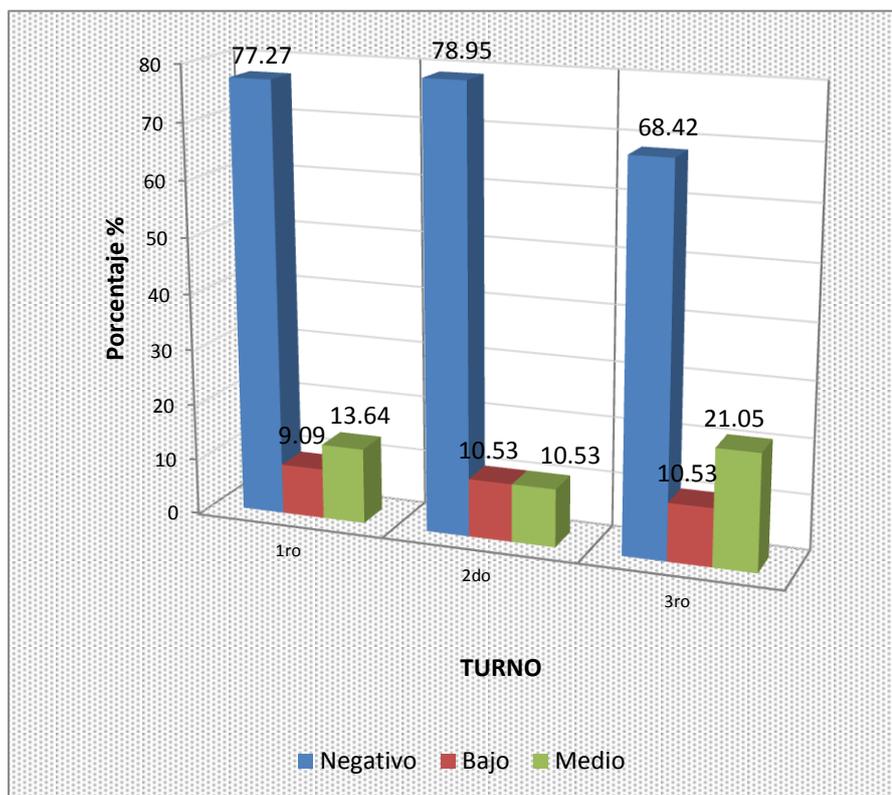
### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); para el primer turno se obtuvo 77.27% negativo al microorganismo y 9.09% baja, 13.64% media contaminación, en el segundo turno se obtuvo 78.95% negativo al microorganismo y 10.53% baja contaminación, y en el tercer turno se obtuvo 68.42% negativo al microorganismo y 10.53% baja, 21.05% media contaminación.

GRÁFICO N° 32:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*coliformes fecales*); según turno en la Clínica Odontológica,

UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 32, elaborado por el investigador.

TABLA N° 33:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*);  
según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016

Turno	1er		2do		3er	
	N	%	N	%	N	%
<i>hongos</i>						
Negativo	7	31.82	6	31.58	5	26.32
Bajo	4	18.18	6	31.58	8	42.11
Medio	8	36.36	5	26.32	5	26.32
Alto	3	13.64	2	10.53	1	5.26
Total	22	100.00	19	100.00	19	100.00

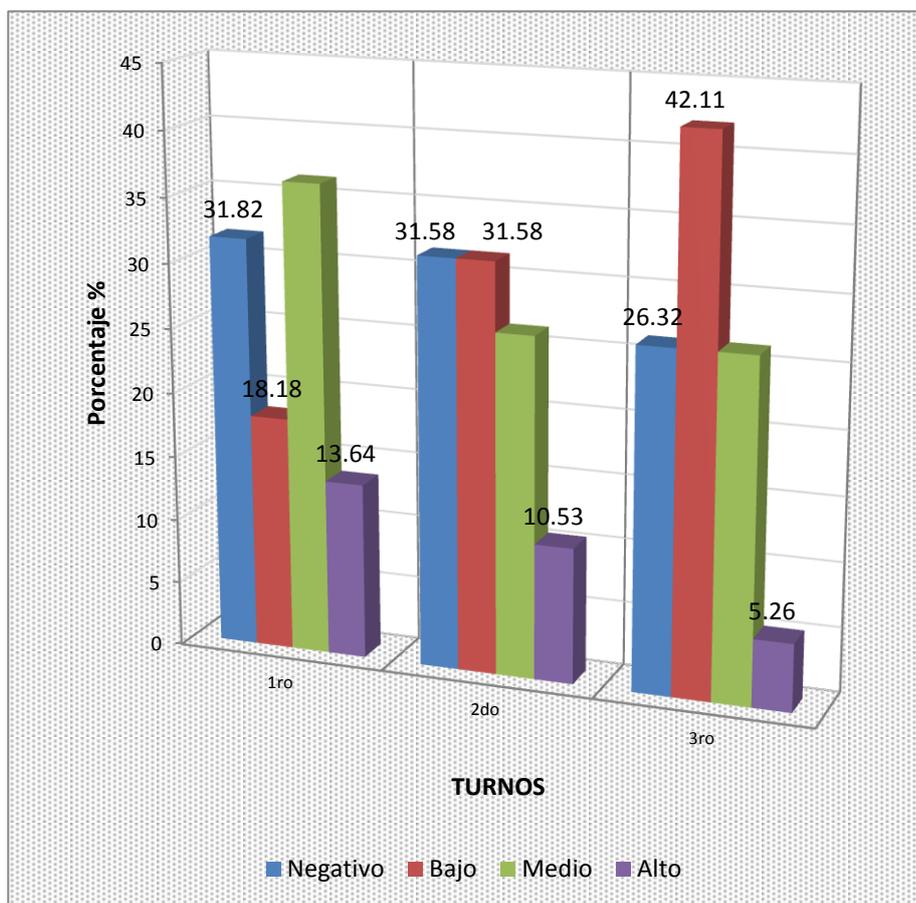
Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según turno utilizado para el análisis microbiológico (*hongos*); para el primer turno se obtuvo 31.82% negativo al microorganismo y 18.18% baja, 36.36% media, 13.64% alta contaminación; en el segundo turno se obtuvo 31.58% negativo al microorganismo y 31.58% baja, 26.32% media, 10.53% alta contaminación, y en el tercer turno se obtuvo 26.32% negativo al microorganismo y 42.11% baja, 26.32% media, 5.26% alta contaminación.

GRÁFICO N° 33:

Nivel de esterilización del instrumental mediante el Análisis Microbiológico (*hongos*); según turno en la Clínica Odontológica, UNA- Puno 2016



Fuente: Tabla N° 33, elaborado por el investigador.

ANEXO K: Tablas y gráficos del instrumental antes y después de la esterilización en UFC, según turno

TABLA N° 34:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Turno								
	1er			2do			3er		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	650	192	650	588	254	560	572	273	377
Mínimo	0	0	0	6	0	6	115	0	65
Media	268	71	197	292	58	233	268	74	194
D.E	168	60	156	143	68	134	109	73	72

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según el turno, para el análisis microbiológico (*estreptococos*); para el primer turno una disminución media de 197 ufc, en el segundo turno del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 233 ufc, en el tercer turno se obtuvo disminución media de 194 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 650 ufc para el primer turno y el mínimo de 0 ufc en el primer turno; después de la esterilización el máximo fue de 273 ufc en el tercer turno, el mínimo de 0 ufc para los tres turnos.

GRÁFICO N° 34:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*estreptococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

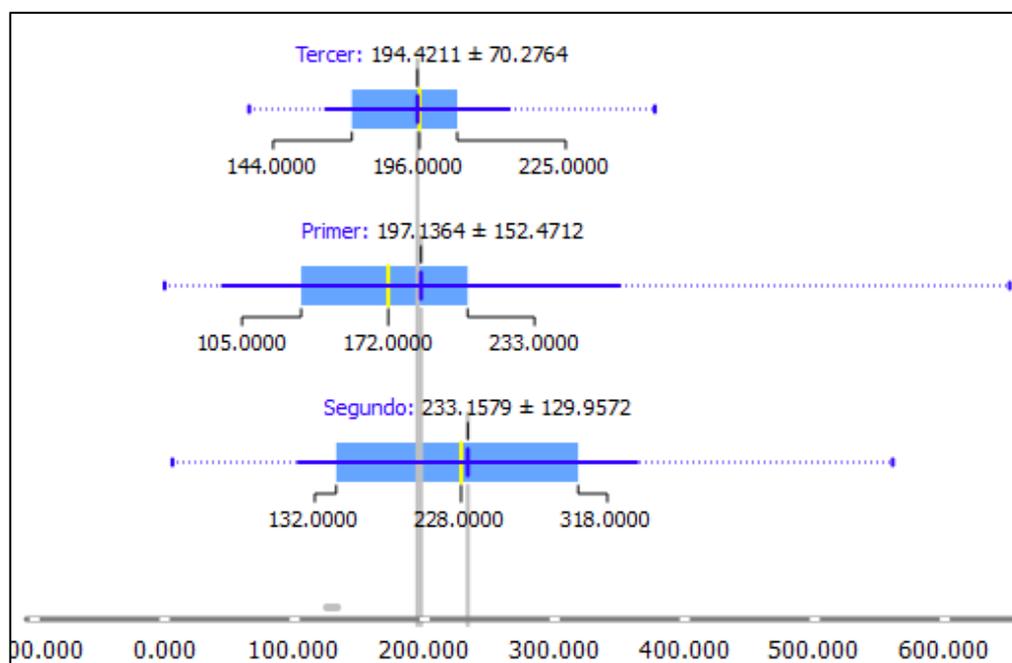


Tabla N° 34, elaborado por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *estreptococos* según el turno, se determinó que existe o no existe diferencia estadística ( $p=0.576$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para los tres turnos, sin embargo en el segundo turno se determinó un promedio mayor de ufc.

TABLA N° 35:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Turno								
	1er			2do			3er		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	376	89	287	384	91	293	153	40	113
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	42	8	34	52	10	42	24	6	18
D.E	83	20	66	96	22	75	45	12	34

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según el turno, para el análisis microbiológico (*estafilococos*); para el primer turno una disminución media de 34 ufc, en el segundo turno del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 42 ufc, en el tercer turno se obtuvo disminución media de 18 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 384 ufc para el segundo turno y el mínimo de 0 ufc en los tres turnos; después de la esterilización el máximo fue de 91 ufc en el segundo turno, el mínimo de 0 ufc para los tres turnos; para la diferencia el máximo fue de 293 ufc en el segundo turno, el mínimo de 0 ufc en los tres turnos.

GRÁFICO N° 35:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico (*estafilococos*) en UFC, UNA-Puno 2016

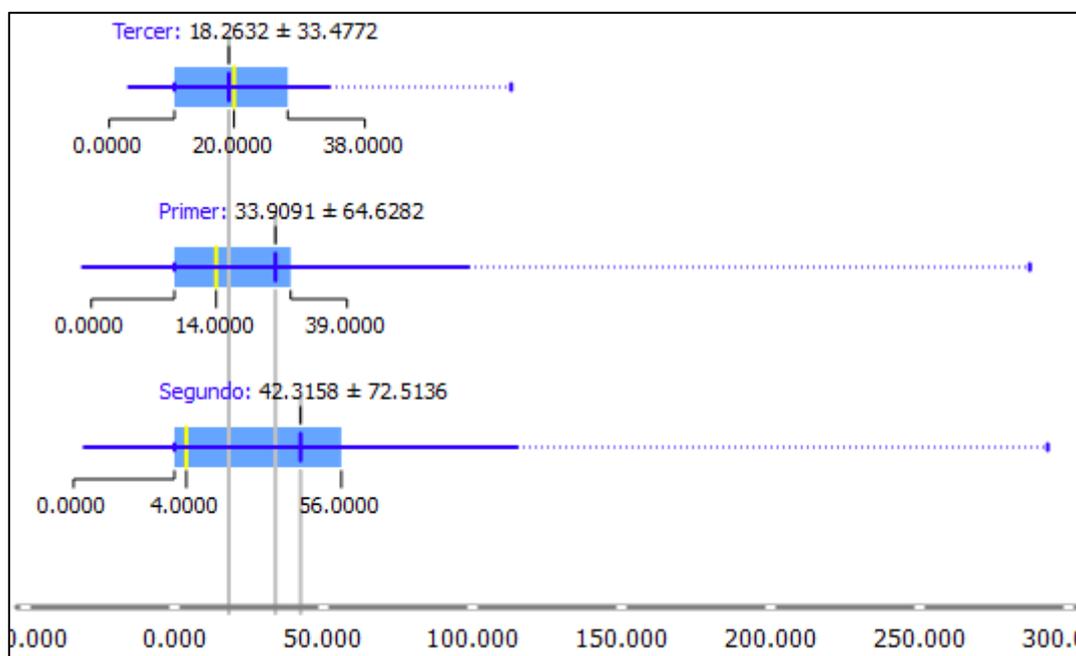


Tabla N° 35, elaborado por el investigador

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *estafilococos* según el turno, se determinó que existe no existe diferencia estadística ( $p=0.759$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para los tres turnos, sin embargo en el segundo turno se determinó un promedio mayor de ufc.

TABLA N° 36:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Turno								
	1er			2do			3er		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	390	22	390	260	22	260	416	101	318
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	74	3	71	58	4	55	107	15	92
D.E	119	6	116	88	8	86	143	31	117

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se muestra los resultados de esterilización según el turno, para el análisis microbiológico (*coliformes totales*); para el primer turno una disminución media de 71 ufc, en el segundo turno del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 55 ufc, en el tercer turno se obtuvo disminución media de 92 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 416 ufc para el tercer turno y el mínimo de 0 ufc en los tres turnos; después de la esterilización el máximo fue de 101 ufc en el tercer turno, el mínimo de 0 ufc para los tres turnos; para la diferencia el máximo fue de 390 ufc en el primer turno, el mínimo de 0 ufc en los tres turnos.

GRÁFICO N° 36:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes totales*) en UFC, UNA-Puno 2016

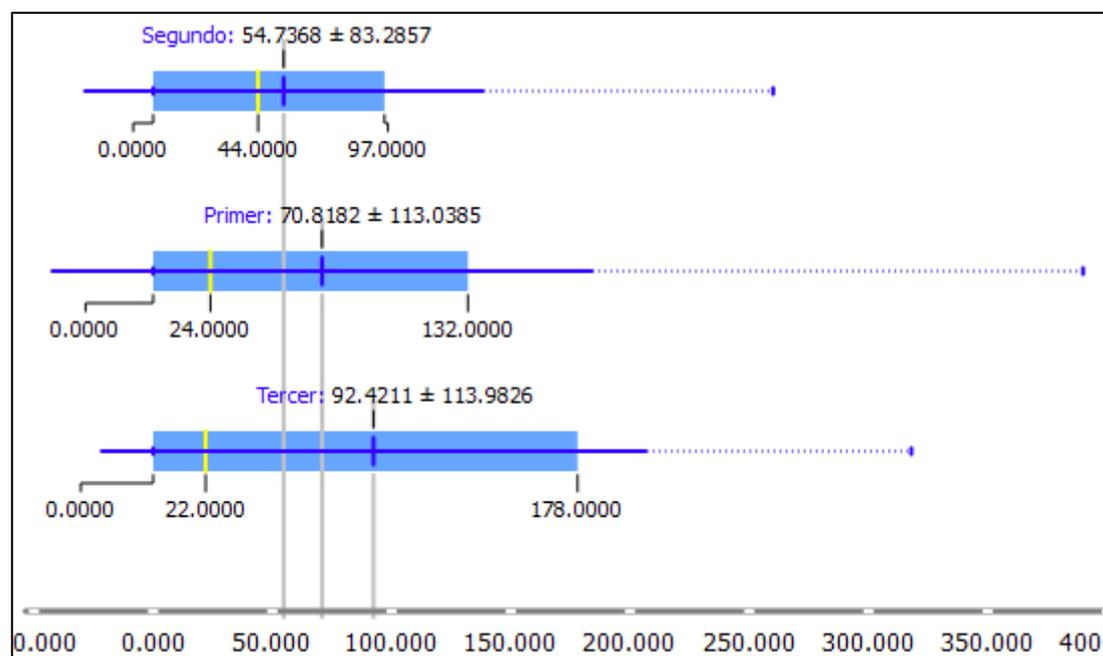


Tabla N° 36, elaborado por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes totales* según el turno, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.559$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para los tres turnos, sin embargo en el tercer turno se determinó un promedio mayor de ufc.

TABLA N° 37:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadísticos	Turno								
	1er			2do			3er		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	208	26	185	204	32	172	212	21	191
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	32	4	29	25	3	22	40	4	36
D.E	64	8	57	58	8	50	60	7	53

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador.

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según el turno, para el análisis microbiológico (*coliformes fecales*); para el primer turno una disminución media de 29 ufc, en el segundo turno del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 22 ufc, en el tercer turno se obtuvo disminución media de 36 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 212 ufc para el tercer turno y el mínimo de 0 ufc en los tres turnos; después de la esterilización el máximo fue de 32 ufc en el segundo turno, el mínimo de 0 ufc para los tres turnos; para la diferencia el máximo fue de 191 ufc en el tercer turno, el mínimo de 0 ufc en los tres turnos.

GRÁFICO N° 37:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(*coliformes fecales*) en UFC, UNA-Puno 2016

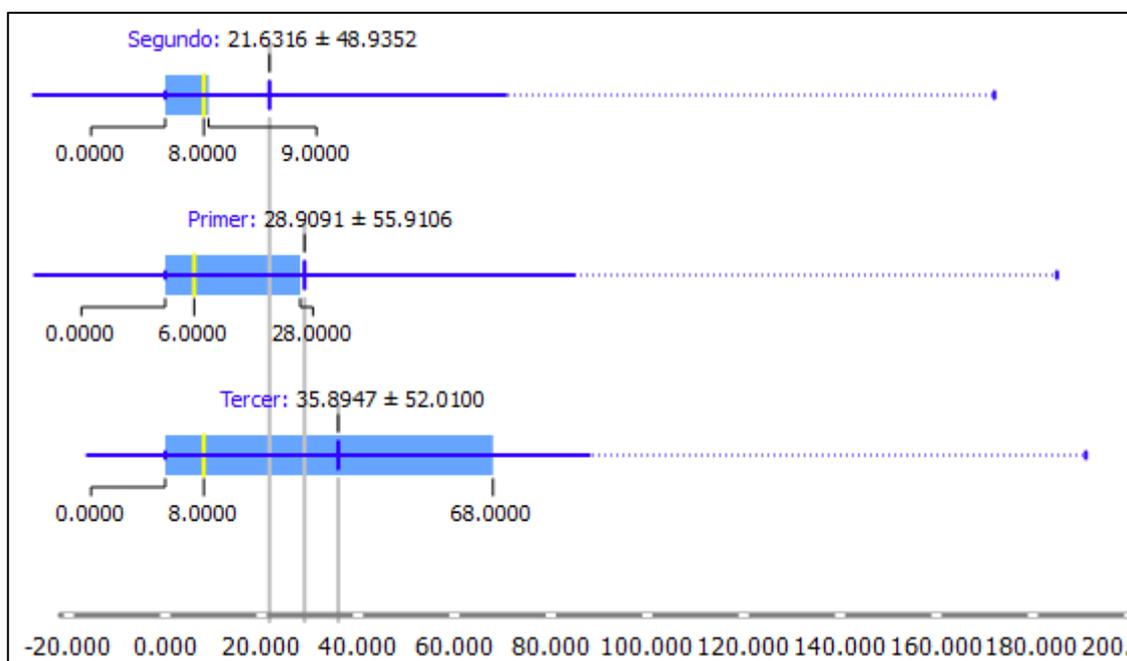


Tabla N° 37, elaborado por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de *coliformes fecales* según el turno, se determinó no existe diferencia estadística ( $p=0.718$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para los tres turnos, sin embargo en el tercer turno se determinó un promedio mayor de ufc.

TABLA N° 38:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016

Estadístico	Turno								
	1ro			2do			3ro		
	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia	Antes	Después	Diferencia
Máximo	73	23	50	52	26	26	70	22	48
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	22	6	16	19	5	13	19	5	14
D.E	17	7	11	12	6	7	15	5	10

Fuente: Matriz de sistematización de ficha de datos elaborados por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra los resultados de esterilización según el turno, para el análisis microbiológico (hongos); para el primer turno una disminución media de 16 ufc, en el segundo turno del esterilizador se obtuvo en promedio la disminución de 13 ufc, en el tercer turno se obtuvo disminución media de 14 ufc. Antes de la esterilización el valor máximo fue de 73 ufc para el primer turno y el mínimo de 0 ufc en los tres turnos; después de la esterilización el máximo fue de 26 ufc en el segundo turno, el mínimo de 0 ufc para los tres turnos; para la diferencia el máximo fue de 50 ufc en el primer turno, el mínimo de 0 ufc en los tres turnos.

GRÁFICO N° 38:

Esterilización en la Clínica Odontológica según turno para el Análisis Microbiológico  
(hongos) en UFC, UNA-Puno 2016

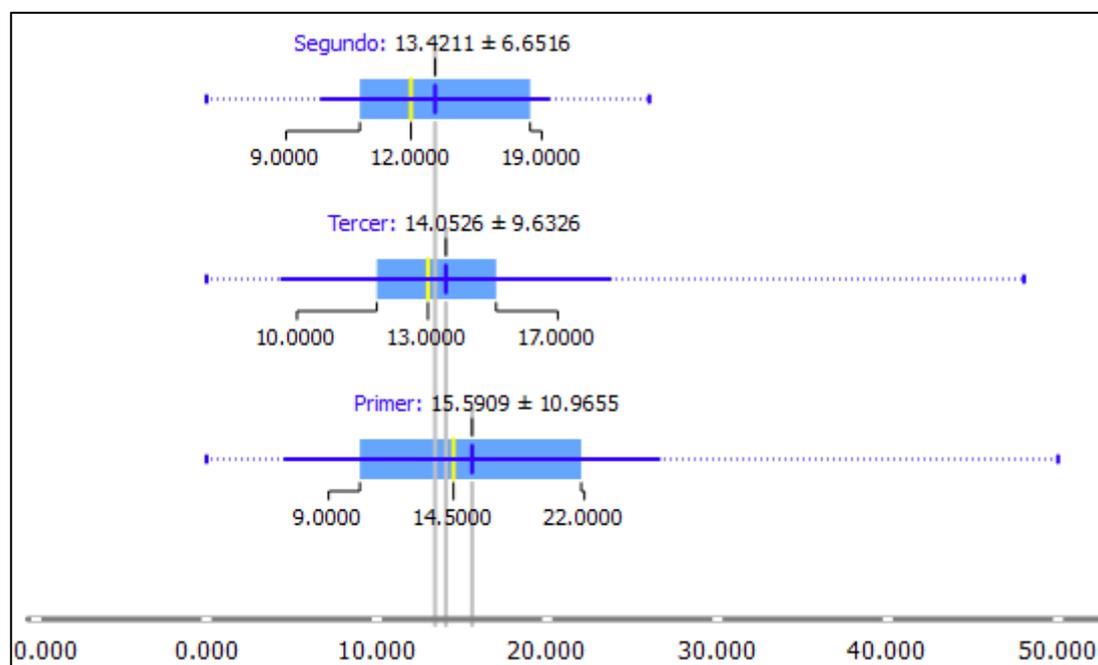


Tabla N° 38, elaborado por el investigador

#### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

Se muestra el análisis de la disminución de UFC de espora según el turno, se determinó que no existe diferencia estadística ( $p=0.756$ ), lo cual señala que para este microorganismo los promedios no son diferentes luego del proceso de esterilización para los tres turnos.

ANEXO L: Tabla de matriz de datos

M U E S T R A	PARAMETRO			INDICADOR QUIMICO				ANALISIS MICROBIOLOGICO									
				INTERNO		EXTERNO		Agar Sangre				Agar Mac Conkey				Agar Sabouraud	
	T U R N O	C A R G A	P O S I C I O N	Pre - E	Post - E	Pre - E	Post - E	<i>Streptococos</i> (ufc)		<i>Estafilococo</i> s (ufc)		<i>Coliformes Totales</i> (ufc)		<i>Coliformes Fecales</i> (ufc)		<i>Hongos</i> (ufc)	
				Pre-E	Post-E	Pre-E	Post-E	Pre-E	Post-E	Pre-E	Post-E	Pre-E	Post-E	Pre-E	Post-E		
1	1	25%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	288	0	67	0	0	0	0	0	18	6
2	1	25%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	139	0	0	0	0	0	0	0	8	0
3	1	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	321	90	0	0	0	0	0	0	15	3
4	2	100%	Z-1	lila	verde	verde	Marron	346	254	108	19	106	21	68	8	20	8
5	2	100%	Z-3	Lila	marron	verde	Marron	312	102	143	10	0	0	0	0	4	0
6	2	100%	Z-4	Lila	marron	verde	Verde	194	102	78	22	0	0	0	0	52	26
7	3	50%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	208	26	0	0	94	3	112	13	16	3
8	3	50%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	238	42	0	0	200	22	58	13	23	6
9	3	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	169	42	0	0	216	0	20	0	11	0
10	3	100%	Z-3	Lila	marron	verde	Verde	572	195	29	9	145	0	68	0	22	8
11	3	100%	Z-2	Lila	marron	verde	Verde	328	103	42	22	22	0	8	0	32	9
12	1	100%	Z-1	lila	verde	verde	Marron	117	53	52	0	0	0	0	0	33	5
13	2	25%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	132	0	0	0	0	0	0	0	19	0

14	2	25%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	178	0	0	0	0	0	0	0	8	0
15	2	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	376	84	162	38	0	0	0	0	18	5
16	3	100%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	338	273	117	24	104	23	73	7	21	9
17	3	100%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	354	100	0	0	416	98	0	0	12	4
18	3	100%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	364	169	0	0	416	101	0	0	13	3
19	1	100%	Z-3	Lila	marron	verde	Verde	299	192	143	0	0	0	0	0	0	0
20	1	100%	Z-4	Lila	marron	verde	Verde	174	136	54	23	0	0	0	0	73	23
21	2	50%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	360	42	0	0	195	0	9	0	12	2
22	2	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	283	0	0	0	0	0	0	0	24	8
23	3	25%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	115	0	0	0	0	0	0	0	22	5
24	3	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	231	87	0	0	0	0	0	0	17	5
25	1	100%	Z-4	Lila	marron	verde	Verde	142	116	46	12	0	0	0	0	41	16
26	1	100%	Z-2	Lila	marron	verde	Verde	339	106	37	23	24	0	6	0	23	7
27	2	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	254	98	0	0	59	15	204	32	0	0
28	2	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	292	14	0	0	110	13	156	12	17	5
29	3	25%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	3	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	387	96	153	40	0	0	0	0	70	22
31	1	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	146	26	0	0	0	0	0	0	15	6
32	1	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	142	23	0	0	202	0	28	0	10	0
33	1	50%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	247	48	0	0	195	15	53	8	27	7
34	2	100%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	108	48	46	0	0	0	0	0	28	6
35	2	100%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	588	169	384	91	195	22	28	10	27	9

36	2	100%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	398	78	23	0	260	0	0	0	35	12
37	3	25%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	274	0	63	0	0	0	0	0	22	8
38	3	25%	Z-3	Lila	verde	verde	Marron	122	0	0	0	0	0	0	0	18	0
39	3	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	294	86	0	0	0	0	0	0	15	0
40	1	100%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	576	124	376	89	189	12	26	8	28	10
41	1	100%	Z-4	Lila	marron	verde	Verde	144	90	68	18	0	0	0	0	48	22
42	2	25%	Z-1	lila	verde	verde	Marron	6	0	4	0	0	0	0	0	13	4
43	2	25%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	560	0	0	0	0	0	0	0	11	0
44	3	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	268	52	56	18	0	0	0	0	16	2
45	3	50%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	216	16	0	0	104	4	130	15	14	2
46	1	25%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3
47	1	25%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	105	0	0	0	0	0	0	0	27	5
48	1	25%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	306	98	0	0	0	0	0	0	17	0
49	2	50%	Z-1	lila	verde	verde	Marron	342	60	0	0	186	0	8	0	16	4
50	2	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	338	0	0	0	0	0	0	0	26	6
51	2	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	286	58	48	12	0	0	0	0	18	3
52	1	25%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	650	0	0	0	0	0	0	0	9	0
53	2	25%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	186	0	0	0	0	0	0	0	5	0
54	3	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	268	64	0	0	315	25	212	21	0	0
55	3	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	195	46	0	0	0	0	78	8	13	4
56	1	50%	Z-2	lila	verde	verde	Marron	288	84	0	0	351	22	208	23	0	0
57	1	50%	Z-2	Lila	verde	verde	Marron	214	11	0	0	90	7	136	12	19	6



<b>58</b>	1	50%	Z-4	Lila	verde	verde	Marron	240	95	0	0	53	12	204	26	0	0
<b>59</b>	1	100%	Z-3	Lila	marron	verde	Verde	568	186	42	13	132	0	52	0	28	10
<b>60</b>	1	100%	Z-1	Lila	verde	verde	Marron	455	85	39	0	390	0	0	0	31	9

ANEXO M: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	SUB INDICADOR	CATEGORÍA	INSTRUMENTO
Eficacia en el proceso de esterilización	Control de esterilización	Indicadores Químicos	Indicador Químico Interno Tiras de cartulina: <i>CD20 Multiparameter Indicator</i> , de la marca <i>Chemdye®</i>	Verde = Esterilización Positiva Marrón = Esterilización Negativa Lila = Esterilización Negativa	Ficha de Observación
			Indicador Químico Externo Cinta Adhesiva se utilizó <i>Comply Tape</i> de la marca <i>3M® 1226</i>	Marrón = Esterilización Positiva Verde = Esterilización Negativa	
		Análisis Microbiológico	Agar Sangre: estreptococos estafilococos	0 = negativo: 0 ufc/ mL 1= bajo: 1-10 ufc/mL 2= medio: 11-100 ufc/mL 3= alto: >100 ufc/mL	
			Agar Mac Conkey: coliformes totales coliformes fecales	0 = negativo: 0 ufc/ mL 1= bajo: 1-10 ufc/mL 2= medio: 11-100 ufc/mL 3= alto: >100 ufc/mL	
			Agar Sabouraud: hongos	0 = negativo: 0 ufc/ mL 1= bajo: 1-5 ufc/mL 2= medio: 6-10 ufc/mL 3= alto: >10 ufc/mL	