

**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE CONTAMINACIÓN FECAL POR MEDIO
DEL INDICADOR BIOLÓGICO ESCHERICHAE COLI EN LOS MÓDULOS DE
TRABAJO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA”**

Tesis presentada por:

Walter Mel Hernández Rodríguez

Ante el tribunal de la Facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de
Guatemala que practicó el examen general público previo a optar al título de:

Cirujano Dentista

Guatemala, Noviembre de 1999

Dh
09
T(1364)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo:	Dr. Luis Barillas Vásquez
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Guillermo Martini Galindo
Vocal Quinto:	Br. Alejandro Rendón Terraza
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PUBLICO

Decano:	Dr. Danilo Arroyave Rittscher
Vocal Primero:	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo (Asesor):	Dr. Raúl Ralón Carranza
Vocal Tercero:	Dr. Oscar Toralla De León
Secretario:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Por llenarme de bendiciones hasta el día de hoy.

A MIS PADRES:

**VICTOR MANUEL e IVETTE RODRÍGUEZ
de HERNÁNDEZ**

Por sus esfuerzos y constantes sacrificios que me brindaron con Amor.

A MIS HERMANOS:

Especialmente a ESTUARDO y LAURA.

A MI NOVIA:

KATHERINE, *por su paciencia, comprensión, apoyo y cariño.*

*"Quien me tiende su mano al pasar, comparte mi suerte."
(J.P.M.)*

TESIS QUE DEDICO

**A GUATEMALA
A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
A LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA.**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

*Tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado:
" Determinación de la presencia de contaminación fecal por medio del microorganismo
Escherichae coli en los módulos de trabajo de la Facultad de Odontología de la
Universidad de San Carlos de Guatemala", previo a optar al título de:*

Cirujano Dentista

Quiero expresar mi agradecimiento a mi asesor Dr. Raúl Ralón y a las Señoras Vilma de Chavarría y Norma de Bonilla, por su valiosa asesoría y colaboración para la realización de este trabajo de tesis.

Y vosotros distinguidos miembros del Honorable Tribunal examinador, aceptad mi muestra de consideración y respeto.

INDICE

Sumario	1
Introducción	2
Planteamiento del problema	3
Justificación	4
Revisión de literatura	5
Objetivo general	39
Variables del estudio	40
Indicadores de las variables	40
Metodología	41
Presentación de resultados	44
Análisis de resultados	45
Gráficas	46
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Bibliografía	55

SUMARIO

Para este trabajo de investigación se seleccionaron 45 módulos de trabajo del 1er. y 2do. pisos de las clínicas de práctica de la Facultad de odontología, de cada módulo se tomaron muestras a las escupideras , manubrios de lámparas, jeringas triples y apoyacabezas, las cuales son las partes más activas de los módulos dentales y los que presentan mayor contacto físico con las manos de las personas que visitan, laboran y realizan sus prácticas de odontología.

Estas muestras sirvieron para determinar la presencia del microorganismo *Escherichae coli*, las mismas determinaron la presencia de coliformes totales y coliformes fecales. Los 360 frotos que conforman el total de las muestras fueron analizadas en el laboratorio multidisciplinario del módulo M-1 de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los resultados del estudio presentaron 98.3% de coliformes totales y 85% de coliformes fecales de 360 muestras. Sobre los objetos en estudio se presentó contaminación fecal en un 89% en las jeringas triples, 96.5% en las escupideras, 98% en los apoya-cabezas y 66% de las muestras tomadas a los manubrios de las lámparas.

Los resultados positivos de la existencia de este microorganismo como indicador biológico de contaminación fecal en las clínicas de práctica, pueden servir como referencia para confirmar la presencia de otros microorganismos contaminantes al medio ambiente de la clínica de trabajo.

INTRODUCCION

La contaminación cruzada en los consultorios dentales es una de las preocupaciones más importantes en los profesionales de la odontología. Debido a la gran cantidad de personas que visitan las clínicas de práctica y la falta de mecanismos apropiados y constantes de limpieza se hace difícil reducir este estado de contaminación a un nivel aceptable, conforme a las recomendaciones universales para el control de infecciones.

Uno de los principales indicadores biológicos de contaminación es la presencia de *Escherichae coli*, en el cual basamos nuestra investigación y determinamos su presencia en los módulos de trabajo en las clínicas de práctica de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La determinación de la presencia de este microorganismo como indicador biológico de contaminación fecal (*Streptococo Faecalis*), sirve también para confirmar la presencia de otras especies que pueden causar infecciones cruzadas en los usuarios (docentes, estudiantes, personal administrativo) de las clínicas de la Facultad de Odontología. Específicamente el estudio se dirigió a las partes más activas de los módulos de trabajo. (jeringas triple, lámpara dental, apoya- cabeza y escupideras).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso frecuente de los módulos de trabajo carente de métodos de desinfección después de su utilización, entre cada paciente, sumado a la cantidad de gente que visita las clínicas de práctica ponen en evidencia que existe un grado de contaminación no conocido.

El grado de contaminación cruzada se debe a los diversos microorganismos presentes en todos los ambientes de las clínicas de práctica de la facultad, esta a su vez, puede llegar a extenderse a pacientes y personal auxiliar; más aún cuando no se tienen procedimientos y protocolos de desinfección efectivos y no se pueden llevar a cabo las mínimas recomendaciones de control de infecciones en el consultorio dental.

El microorganismo *Escherichae coli* no es parte de la microflora oral normal, pero este, puede estar presente en algunas ocasiones. Cuando se confirma la presencia de este microorganismo, sabemos que hay presencia de contaminación fecal en el medio, y por lo tanto, el grado de contaminación del consultorio será significativo.

La importancia que reviste para la salud el control de la infección cruzada tanto para el paciente como para el odontólogo tratante, hace necesario determinar el nivel de contaminación por el microorganismo *Escherichae coli*, el cual fue el objeto de esta investigación.

JUSTIFICACION

La contaminación cruzada en la clínica se puede determinar mediante estudios específicos de los microorganismos a investigar; el costo elevado de los medios de cultivo y los químicos especiales a utilizar no permiten que se haga un estudio completo de todos los microorganismos que pueden producir riesgos de infecciones para el personal y pacientes durante la práctica dental.

El uso del microorganismo *Escherichae coli* como indicador biológico de la contaminación fecal representa el resultado del estudio en la clínica de trabajo y sirve como aviso para estudiantes y autoridades, para evidenciar la no existencia de barreras técnicas de protección esenciales para el desenvolvimiento de una práctica clínica segura y eficiente. Debe crearse conciencia en el personal que labora dentro de la clínica: docentes, personal auxiliar, personal de limpieza y odontólogos practicantes; para que estas personas y las que asisten a este centro de enseñanza no adquieran enfermedades nosocomiales por este problema de contaminación cruzada.

REVISION DE LITERATURA

Microorganismos que representan mayor riesgo de infecciones dentro del consultorio dental.

Los odontólogos y el personal auxiliar deben saber de antemano, que son susceptibles de contraer infecciones en el lugar de trabajo. El invierno puede traer gripes al personal dental, la gonorrea y la sífilis se presentan también como un gran riesgo. Miembros del personal de trabajo pueden adquirir infecciones por el virus de herpes simplex debido a la exposición ocupacional. Recientemente, muchos médicos y odontólogos de los países en vías de desarrollo pensaron que la Tuberculosis estaba erradicada; pero con el resurgimiento de la Tb a mediados de los '80, especialmente la Tb resistente a medicamentos asociada a los pacientes inmunocomprometidos, los salubristas, profesionales y personal de salud se dieron cuenta de la existencia de estas enfermedades y el riesgo de contraerlas. Aparte de la Tb, se encuentran en primera fila como factores de riesgo la Hepatitis y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida. (8,21)

Los profesionales han aprendido de la hepatitis, porque no hay forma de abstenerse de ello, sin embargo, muchos aceptan conformes el riesgo sin mucha preocupación. (8,21)

La vacuna de HVB esta disponible desde 1982, muchos estudios realizados en la preparación de la vacuna, documentaron que es alto el riesgo de infección por el virus de la HVB. El personal en salud, apareció entre los primeros lugares de la lista como seropositivos; estas estadísticas fueron alarmantes pero no lo suficiente como lo demuestra el elevado número de odontólogos que aparecía formando parte de ellas. Extraordinariamente, detrás de la introducción de la vacuna de la HVB llegó el SIDA; esta enfermedad causó la atención de los profesionales dentales alrededor del mundo, al menos esa fué la percepción predominante de la enfermedad en el medio, si alguien se infectaba por el SIDA en el consultorio dental, la práctica dental parecería ser potencialmente peligrosa. Ahora la profesión dependía del aprendizaje del SIDA a través de otras experiencias con los pacientes; esto para proveer protección inicial, puesto que, habían muchos conceptos inciertos en su forma de contagio y existía muy poca información al respecto del SIDA. Con el advenimiento de esta enfermedad la práctica dental cambió radicalmente. Sin embargo, el reto de la profesión es aprender y practicar la odontología de una forma segura para prevenir la transmisión de **TODAS** las enfermedades. (8,21)

Hepatitis B.

La infección por el virus de HB, es la causa mayor de hepatitis crónica, la cirrosis y el carcinoma hepatocelular primario. Globalmente, hay más de 300 millones de portadores del virus, y aproximadamente el 90% de los portadores viven en los países en vías de desarrollo. El HVB esta asociado en el 80% asociado a cáncer de hígado. Los síntomas y signos clínicos incluyen varias combinaciones con anorexia, malestar general, náusea, vómitos, dolor abdominal e ictericia. Alergias, artralgias y artritis pueden aparecer pero es raro. (8, 21)

El período de incubación del HVB está entre 45 a 160 días, el modo de transmisión puede ser percutáneo o no, ambos de gran significación dentro de la odontología. En la práctica dental la utilización de pequeños y afilados instrumentos, incrementan la posibilidad de causar heridas cutáneas que pasan inadvertidas para el operador. La infección no cutánea se puede adquirir a través de secreciones corporales, tales como, sangre y saliva o una mezcla de las dos. La transmisión cutánea por el virus es más eficiente, creando un período de incubación de 7 días, mientras que, la no cutánea por medio de la exposición ocupacional tiene un período aproximado de 54 días. La prevalencia e infección en la profesión dental ocupa un lugar elevado en las listas de poblaciones infectadas; aunque muchos odontólogos

han sido inmunizados contra el HVB, los no inmunizados seguirán encabezando las listas y esto no disminuirá el riesgo. (8,21)

Síndrome humano de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)

El HIV ha sido aislado del cuerpo humano en el semen, saliva, leche materna, secreciones vaginales, lágrimas, orina, líquido cefalorraquídeo y en el líquido amniótico. Epidemiológicamente, se ha evidenciado la transmisión del virus solo en sangre, semen, vagina, leche materna. En un estudio se demuestra que no hay forma de transmisión en un apretón de manos, compartir la comida, cubiertos, platos, vasos, toallas o enseres del hogar; también incluyen las interacciones personales con la familia o amigos al besar en los labios, mejillas o abrazar. Tampoco se transmiten por mosquitos u otros animales. (8,21)

El HIV presente en la saliva y como ruta de transmisión fue de gran interés público; hasta ahora no hay evidencia epidemiológica que apoye la infección de HIV únicamente por la saliva. Un estudio reciente demostró que la existencia de HIV en muestras de saliva se presentó en el 8% de 20% de las muestras obtenidas en pacientes infectados. Otro estudio sugiere que el virus aparece en menor cantidad a partir de la mayoría de todas las muestras obtenidas (aproximadamente un rango de 1 a 20% de las muestras). (8,21)

Algunos investigadores estiman que hay menos de una partícula infecciosa de HIV por mililitro de saliva. Se ha reportado más recientemente el aislamiento del HIV en una muestra bilateral de la glándula parótida, la muestra de la biopsia obtenida de estas glándulas en pacientes infectados han indicado que fue observado solo en células mononucleares (linfocitos y macrófagos), pero el virus no está presente en conductos salivares y acinos de las glándulas. (8,21)

Manifestaciones Orales.

La aparición de leucoplasia vellosa y candidiasis oral determina el riesgo de atender a un paciente con HIV positivo. El hallazgo del Sarcoma de Kaposi intraoral sugiere aún más a un paciente con HIV. Los odontólogos están en la posición de observar importantes manifestaciones orales de HIV al efectuar un examen rutinario de la cavidad bucal. (8,21)

Se ha estimado que el 95% de pacientes HIV positivos presentan hallazgos anormales en la cabeza y cuello (incluyendo linfadenopatía cervical y lesiones intraorales), que se pueden identificar fácilmente en la inspección intraoral. Los odontólogos deben estar familiarizados con las manifestaciones orales en pacientes de HIV. Otros hallazgos incluyen, herpes simple primario, recurrente y papilomas, así como, problemas periodontales (periodontitis ulcerativa necrotizante), la cual requiere extracción dental. (8,21)

Infección por *Mycobacterium tuberculosis*.

Este microorganismo y la Tb ha resurgido alarmantemente en los Estados Unidos, el número de casos registrados desde mediados de los '80, comparados con las 3 décadas que había declinado, ha subido. Epidemiológicamente se ha estimado a 10 millones de personas asintomáticas infectadas con el bacilo tuberculoso. La Tb ocurre en cualquier nivel de la población y los grupos de alto riesgo incluyen a los trabajadores en la salud; este riesgo proviene de la exposición ocupacional a pacientes infectados y aún no diagnosticados. Alrededor de 10.5 por 10,000 personas muestran estar infectadas por el bacilo, la incidencia del incremento de la Tb se ha atribuido a la asociación con el virus del SIDA; también a la migración de personas de los países con prevalencia de *Tb*, abuso de sustancias, pobreza, promedio de edad en la población y deterioro de la infraestructura pública. (8,21)

La transmisión de *Tb* puede deberse a una partícula de *Mycobacterium Tb* menor de 5 micrómetros en el aire, también al estar frente a una persona infectada y sin tratamiento, y esta a su vez respira, tose, estornuda, habla o en una exhalación forzada. El papel de la enfermedad clínica en el primer año de la infección es bastante lesivo. Los pulmones es el lugar más común donde se encuentra el bacilo, pero la Tb es una enfermedad sistémica que puede aparecer en cualquier órgano o tejido. (8,21)

En adición, la infección por *Mycobacterium Tb* usualmente requiere un contacto extremo y prolongado del hésped susceptible de la infección con la persona portadora. Las siguientes medidas pueden reducir el riesgo de la transmisión de la infección por Tb: (1) Detección temprana y adecuada terapia de tratamiento; (2) cubrirse la boca cuando se tose, estornuda o ríe; (3) ventilación adecuada; (4) luz ultravioleta, la cual inhibe las partículas del microorganismo en el ambiente (8,21)

Neumonía.

La actividad leucocitaria se predispone en pacientes infectados con *neumococos*, *estreptococos*, *haemophilus influenzae* y *pneumocystis carinii*. Los mayores *estafilococos* del responsables de las neumonías bacterianas son: *neumococos* del 98%, 1%, *Kleibsella pneumoniae* del 0.6% y *h. influenzae* del 0.3%. Los lóbulos pulmonares están más afectados por los *neumococos* durante la infección, se produce una pleuritis y el grado de la temperatura se eleva rápidamente.

Deben tomarse las medidas correspondientes al igual que con la Tb y las recomendaciones para disminuir el riesgo de infección. (8,21)

Sífilis en la cavidad oral.

Aunque la mayoría de los chancros aparecen en los genitales, debe alertarse a los profesionales de la odontología en el apareamiento de sífilis primaria; en la boca es baja, pero esta se incrementa si la persona tiene actividad orogenital. Los chancros pueden afectar tejidos en la boca, los labios (lugar más común), seguidos por la lengua y las áreas tonsilares. (8,21)

Una característica de la lesión es la ausencia de dolor. Este crecimiento se debe diferenciar de una entidad maligna, y una de sus formas es realizando un examen para evidenciar al *treponema pallidum*. Si no se atiende la infección a tiempo los signos y síntomas de la sífilis secundaria aparecerán, pudiendo llegar a la sífilis tardía o terciaria, en la cual se puede observar en la boca macroglosia, lengua lobulada y de forma irregular con áreas de leucoplaquia. (8,21)

Varicela (virus *Herpes Zoster*)

La infección de varicela es universal, es una enfermedad que se presenta por lo regular en los cambios de estación (invierno y primavera). Se contagia de persona-a-persona y por objetos contaminados. Su período de incubación es de 2 a 3 semanas; es raramente fatal, la causa de muerte en los adultos es la neumonía viral primaria y en los niños las complicaciones son sépticas y de encefalitis. (8,21)

La infección temprana en el embarazo puede dar como resultado malformaciones congénitas. Este virus afecta el recorrido de un nervio superficial o profundo y sus signos y síntomas característicos son: ampollas y vesículas con parestesia y dolor.

Resfrío común.

Esta enfermedad es autolimitante, la infección viral produce inflamación de las vías respiratorias altas, se difunde de persona-a-persona cuando hay contacto con los individuos infectados al hablar, estornudar y toser. Los organismos responsables de las infecciones de las vías respiratorias altas son miembros de por lo menos 3 diferentes familias de virus: (1) *picornavirus- Coxsackie, echovirus, rhinovirus*; (2) *myxovirus- influenzae, parainfluenzae*; (3) *adenovirus*. La localización anatómica de la infección es en los músculos, membranas por detrás de la cavidad nasal y por encima de la nasofaringe. Como la nasofaringe está en continuidad con la cavidad oral y la laringe pueden involucrar a cualquiera o todas las áreas sobreviniendo la rinitis, nasofaringitis, faringitis y laringitis. (8, 21)

Sumario:

La incidencia de microorganismos en la infección cruzada es indudable y puede ocurrir en el medio ambiente de la clínica, la transmisión de otros agentes patógenos todavía no ha sido descrita y deben observarse de cerca los nuevos hallazgos respecto a ellos y así poder prevenir enfermedades infecto-contagiosas.

Es prudente para el personal de la salud oral tener conocimiento del potencial peligro de las enfermedades de transmisión infecciosa en el ambiente clínico y seguir las recomendaciones y precauciones universales sobre el manejo de flúidos corporales. También deben observarse los microorganismos que pueden afectar el aparato gastrointestinal y sus implicaciones al ser contaminados o invadidos por Enterobacterias.

(ver cuadro al final de revisión bibliográfica)

Enterobacteriaceae.

La familia *enterobacteriaceae* constituye el conjunto mayor y más heterogéneo de bacilos gram-negativos, no esporulados, anaeróbicamente facultativos, de importancia médica. Se han descrito al menos 27 géneros y 7 grupos entéricos con más de 110 especies. Estos géneros se han clasificado en función del ADN, las propiedades bioquímicas, las reacciones serológicas, la susceptibilidad a bacteriófagos específicos de género y especie, y los patrones de sensibilidad de esta familia; más del 95% de los microorganismos aislados de importancia médica corresponden a 10 géneros. Las enterobacterias son organismos ubicuos de distribución mundial y que se encuentran en el suelo, el agua, la vegetación y formando parte de la flora bacteriana normal de casi todos los animales, incluido el ser humano. También poseen una estructura antigénica compleja y producen diversas toxinas y otros factores de virulencia. (13,16,17)

Algunos miembros de la familia (p. ej. *Shigella*, *Salmonella*, *Yersinia pestis*) siempre se asocian a enfermedad cuando se aíslan en el hombre, mientras que otros (p. ej. *Escherichae coli*, *kleibsella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*) son miembros de la flora saprofita normal que produce infecciones oportunistas. Las infecciones causadas por las enterobacterias pueden ocurrir a partir de un reservorio animal, o portador humano, o por la diseminación endogéna de los organismos en un paciente

susceptible (p. ej. *Escherichae coli*), las infecciones pueden afectar a casi todas las localizaciones corporales.

Más del 5 % de los pacientes hospitalizados desarrollan infecciones nosocomiales, siendo las enterobacterias los agentes etiológicos de la mayoría de estas infecciones. (7,10,16)

Fisiología y Estructura Microbiana.

Los miembros de esta familia son bacilos gram-negativos de tamaño medio (11-15 x 20-60 micrones), móviles, con flagelos peritricos (con la única excepción del raro aislado de *Tatumella*), o inmóviles. Todos los miembros de esta familia crece en una forma anaerobia, y suelen ser necesarias de 18 a 24 horas de incubación para su crecimiento en diversos medios selectivos y no selectivos. Las enterobacterias tienen necesidades nutritivas simples, fermentan la glucosa, reducen los nitratos a nitritos, y son oxidasa-negativos. (7,16)

Se han utilizado diversa características morfológicas con método rápido para identificar a los miembros de la familia *enterobacteriaceae*. La capacidad para fermentar la lactosa se emplea como característica para diferenciar la mayoría de las cepas de *Escherichae*, de otras enterobacterias habituales que no la hacen. Las colonias de color rojo de organismos fermentadores de lactosa se diferencian rá-

pidamente en el Agar de MacConkey (medio selectivo utilizado habitualmente para aislar Bacilos gram-negativos) de las colonias incoloras que no fermentan la lactosa. (7,16)

ESCHERICHAE COLI

Epidemiología. El género *Escherichae* consta de al menos 5 especies, siendo *Escherichae Coli* la que se aísla con más frecuencia. *E. coli* está presente en gran cantidad en el tracto gastrointestinal y es la enterobacteria que con más frecuencia causa sepsis bacteriana, meningitis neonatal, infección del tracto urinario y gastroenteritis entre los viajeros que visitan países con deficientes condiciones sanitarias. La mayoría de las infecciones (con la excepción de la gastroenteritis) son endógenas; es decir se producen por la microflora microbiana normal del individuo en condiciones en las que las defensas del huésped están comprometidas.

La composición antigénica de *E. coli* es compleja, con más de 170 antígenos O, 56 antígenos H y numerosos antígenos K. La clasificación serológica de las cepas de *E. coli* resulta útil para los estudios epidemiológicos. Se conocen algunos serotipos específicos asociados a una mayor virulencia. (6,12,13)

La *E. coli* está clasificada como: (1) *E. coli* enterotoxigénica (ECET), (2) *E. coli* enteroinvasiva (ECEI), (3) *E. coli* enteropatogénica (ECEP), y (4) *E. coli* enterohemorrágica (ECEH). (2,7,9,15,23)

La gastroenteritis producida por *E. coli* enterotoxigénica (1) es mediada por endotoxinas termolábiles y termoestables. La acción de la toxina termolábil es similar a la de la toxina *Vibrio Cholerae*, produciéndose una hipersecreción de fluidos y electrolitos en el intestino delgado; la toxina termoestable estimula la secreción de fluidos.

La enfermedad causada por ECET se produce tras un período de incubación de 1-2 días y persiste durante una media de 3-4 días. Los síntomas suelen ser leves con náuseas y vómitos asociados. La enfermedad producida por cada una de las toxinas es indiscutible. La producción de toxinas no se asocia a ningún tipo específico. La detección de cepas toxigénicas requiere técnicas de cultivo celular o modelos experimentales animales. También se han utilizado sondas de ácidos nucleicos para detectar los genes que codifican la toxina. (2,7,9,15,23).

E. coli enteroinvasiva (2) invade y destruye el epitelio del colon, produciendo una enfermedad que se caracteriza por fiebre y dolor abdominal, con sangre y leucocitos en las heces. La enfermedad se ha asociado a serotipo O de *E. coli*; no obstante, la clasificación serológica no permite identificar con precisión las cepas invasivas. La capacidad invasiva debe confirmarse con el test de Sereny, en el que ECEI se inocula en el ojo de cobaya dando lugar a queratoconjuntivitis. (2,7,9,15,23)

E. coli enteropatógena (3) son importantes agentes etiológicos de diarrea en los niños, sobre todo en los países pobres. Aunque se han asociado serotipos específicos a brotes en guarderías, los microorganismos *E. coli* deben de ser

aislados en la enfermedad esporádica o endémica, salvo en los casos en que se desee realizar investigaciones epidemiológicas. La enfermedad se debe a la adherencia del organismo a la membrana plasmática del enterocito y a la destrucción de los microvellos adyacentes. (2,7,9,15,23)

E. coli enterohemorrágico (4) produce una citotoxina, denominada Verotoxina, que ha recibido este nombre porque posee efecto citopático en las líneas celulares Vero. ECEH causa típicamente colitis hemorrágica, con dolor abdominal grave, diarrea sanguinolenta y febrícula o ausencia de fiebre. La enfermedad es más frecuente en los meses cálidos del año, siendo de mayor incidencia en los niños mayores de 5 años. (2,7,9,15,23)

Síndromes Clínicos.

Septicemia: *Escherichae coli* es el bacilo gram-negativo que se aísla con más frecuencia en el paciente séptico. El foco de la infección suele ser el tracto urinario o gastrointestinal. La mortalidad de la septicemia por *E. coli* depende del origen de la infección y de la enfermedad subyacente; la mortalidad aumenta significativamente en los pacientes inmunocomprometidos o con infecciones producidas por perforaciones intestinales.

Infecciones por *Escherichae coli* en el tracto urinario, son responsables de más del 80% de enfermedades adquiridas en el seno de comunidades humanas y de la mayoría de las infecciones nosocomiales. Las cepas que producen la infección se originan en el tracto gastrointestinal, asociándose la enfermedad a serotipos específicos. (7,16)

Existen indicios de que ciertos uropatógenos, como *E. coli*, producen una capa de Glicocálix o limo que es la responsable de la adhesión celular. Con independencia del mecanismo, la capacidad de las bacterias para adherirse a las células uroepiteliales parece contribuir al desarrollo de la infección. (7,16)

Meningitis *E. coli* y los estreptococos del grupo B son las causas más frecuentes de meningitis neonatal. Aunque es habitual la colonización de los niños con *E. coli* en el momento del parto, la enfermedad es relativamente rara.

Morfología:

Tienen forma de bastoncillos, que miden 11-15 x 20-60 micrones vivos ó 4-7 x 10-30 micrones secos y teñidos; existen aislados o en parejas, y pueden tener flagelos, que les confieren motilidad; se desarrollan fácilmente sobre medios con nutrientes simples. Las colonias pueden ser lisas, poco convexas, húmedas, de superficies brillantes, con el borde completo o seca áspera. (9,12,17,23)

Fermentan la glucosa y otros carbohidratos, con producción de ácido piruvico y de ácido fórmico; para este último se descompone en anhídrido carbónico y agua. Casi todas las cepas fermentan la lactosa, aunque la fermentación puede producirse con retraso o no producirse. (9,12,14,17)

Serología:

La mejor forma de subdividir el *E. Coli* es, probablemente, recurriendo a los métodos serológicos, es decir, basándose en las propiedades de las diferentes estructuras de las superficies, expresadas como antígenos O (somáticos), K (capsular) y H (flagelar). (12,14,17)

Microflora Oral:

A pesar de que las formas de la bacteria *E. coli*, han sido catalogadas como miembros de la flora oral, hay muy poca evidencia de que sean miembros permanentes. Muestras de saliva obtenidas en más de 300 estudiantes de odontología, mostraron sólo el 32% de presencia de estos organismos coli. De la bacteria *E. Coli*, 55% fueron identificados como *Enterobacter Aerogenes*, 34% como formas intermedias, y 3% como *E. Coli típico*. Estos microorganismos se encuentran presentes en muestras de saliva muy esporádicamente y no deben ser considerados como miembros permanentes de la flora oral. (9,10,17)

Así mismo, cuando hay presencia de bacteria coli en agua, alimentos y superficies se considera prueba de contaminación fecal. Estos mismos microorganismos se utilizan en el laboratorio como indicadores específicos de contaminación fecal. (9,10,17)

Contaminación Fecal.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en su publicación científica no. 2, se considera a todo alimento, superficie o elemento contaminado, que contenga organismos patógenos, impurezas minerales y orgánicas, inconvenientes a la salud, los cuales son inoculados a esta, cuando no existen reglas o medidas efectivas de higiene y/o sanitarias. (1,9,13,18,19,21)

Las bacterias usualmente se adhieren a otras partículas. Los organismos microscópicos no crecen o se multiplican en el aire, es más, la mayoría de ellos se secan y se mueren prontamente, especialmente al ser expuestos al sol.

Las gotas y partículas del polvo en el aire incluyen bacterias. El número de estos pasajeros temporales depende del tipo, la fuente, las condiciones que lo elevan al aire, su capacidad de sobrevivir, corrientes de aire que las transportan, dispersan y las diluyen en la atmósfera, así también las condiciones físicas y químicas de la atmósfera.

El número de bacterias difiere gradualmente con las condiciones locales. Hay más bacterias en el aire de ciudades que en el campo, menos en las montañas altas, lugares desérticos o en el mar y más en lugares cerrados húmedos o con mucho movimiento. (9,12,13,14)

La contaminación microbiana puede deberse directa o indirectamente a personas y detritos transportados por el aire. Para determinar el tipo de bacteria más frecuente encontrada en el ambiente se realizó un estudio en la Universidad de Colorado, EEUU, por un período de 2 años utilizando un colector de aire. Los resultados fueron que los organismos gram-positivos son más comunes en el aire que los gram-negativos. Los mecanismos postulados, refieren que la poca humedad y efecto deshidratante del oxígeno en el aire bloquean sistema de citocromos en las bacterias gram-negativas eliminándolas. (9,17)

Organismos Indicativos de Contaminación Fecal en el Agua.

El peligro más común y más difundido relativo al agua potable es el de su contaminación, sea esta directa o indirectamente, debido al efecto de aguas servidas, de otros desechos o de la excreta del hombre o de los animales.

Si dicha contaminación es reciente y entre los factores que contribuyeron a ella se hayan agentes portadores de enfermedades entéricas transmisibles, es posible que estén presentes algunos de los organismos causales de la misma. (11,20,22)

El uso de organismos intestinales normales como indicadores de contaminación fecal, en lugar de los organismos patógenos mismos, es un principio de aceptación universal en la vigilancia y evaluación de la seguridad microbiana en los sistemas de abastecimiento de agua. Lo ideal sería que el hallazgo de dichas bacterias indicadoras denotará la presencia posible de todos los organismos patógenos pertinentes. Los organismos indicadores abundarán en los excrementos, pero estarán ausentes, o existirán solo en números reducidos, en otras fuentes; serán fáciles de aislar, identificar, enumerar y deberán ser incapaces de desarrollarse en el agua. Igualmente deberán sobrevivir más tiempo en el agua que los gérmenes patógenos y serán más resistentes a los desinfectantes, como podría ser el cloro.(11,22)

En la práctica, todos estos criterios no pueden darse a un solo organismo, aunque las bacterias coliformes cumplen muchos de ellos, especialmente la *Escherichae coli*, que es el principal indicador de contaminación por materia fecal.(4,9)

La significación que puede adjudicarse a la ausencia o presencia de determinados indicadores fecales varía con cada organismo y especialmente con el grado de relación que dicho organismo guarda con las heces. (11,22)

Entre los microorganismos que se usan como indicadores bacterianos de contaminación fecal esta todo el grupo de bacterias coliformes; *la E. coli* y los organismos coliformes que han sido descritos como *Acoliformes fecales* y *estreptococos fecales*. (11,22)

Contaminación en las Tuberías de Agua del Consultorio Dental.

La asepsia en las tuberías de agua en el consultorio, es un punto crítico. La contaminación de agua puede venir de los suministros de agua y también de las mangueras de las piezas de agua y jeringa triple (sí estos no tienen protectores desechables o un sistema de retracción de agua para las piezas de mano). Se ha descubierto que las gotas de agua que quedan en las piezas de mano podrían estar contaminadas con flora oral y un buen sistema retractor de agua puede traer de regreso los microorganismos de la tubería y piezas de mano; pero estos sistemas no eliminan la contaminación en el agua a menos que se tenga un cuidado meticuloso en las rutinas de desinfección y las indicaciones de las empresas manufactureras. (8,20,23)

Adicionalmente, también se ha descubierto que la contaminación se puede esparcir rápidamente hacia las tuberías y formar colonias microscópicas adherentes

en las paredes, estas a la vez contaminar el agua que usamos para la operatoria entre pacientes. Estos organismos pueden ser introducidos directamente al torrente sanguíneo cuando la pieza de mano invade la cavidad oral.

Casi todas las fuentes de suministros principales de agua son buenas si estas se mantienen por debajo de las 500 CFU=s (unidades formadoras de colonias). (8,20)

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE INFECCIONES EN EL CONSULTORIO DENTAL Y EL LABORATORIO.

Los profesionales de la odontología están expuestos a una gran variedad de microorganismos provenientes de la sangre y saliva de los pacientes. Estos microorganismos pueden causar enfermedades infecciosas comunes como influenza, neumonía, TB, herpes, hepatitis B, e incluso el HIV. El uso de procedimientos efectivos y las precauciones universales para el control de infecciones en el consultorio como para el laboratorio, pueden prevenir la contaminación cruzada que se puede extender a odontólogos, personal auxiliar, técnicos dentales y pacientes. (8,21)

La ADA desde hace muchos años ha respaldado el uso correcto para el control de infección en la práctica dental, lo ha difundido y lo continúa haciendo. (8,21)

Cuando se habla de precauciones universales para el control de infecciones en el consultorio dental, nos referimos desde el principio a obtener de todo los pacientes un historial médico completo al día y continuarlo siempre en las visitas subsecuentes.

De cualquier forma, desde que los pacientes con enfermedades infecciosas pueden ser identificados por medio de la historia clínica, exámenes de laboratorio, examen físico, la CDC* introdujo el término de precauciones universales.

*CDC: Centers for Disease Control (Centro para el control de enfermedades).

Este término se refiere a un método de control de infección en el cual toda sangre humana y ciertos fluidos corporales humanos (saliva) deben ser tratados como si fueran infecciosos y patogénicos para el torrente sanguíneo,(HIV,HBV y otros). También se refiere a que el procedimiento para el control de infecciones tiene que ser el mismo en todos los pacientes. (8,21)

Cubiertas para superficies.

Muchas superficies en el consultorio se contaminan durante el tratamiento del paciente por medio de aerosoles, partículas de saliva o por la manipulación. Si estas superficies no son protegidas durante el tratamiento o después de cada tratamiento, pueden servir como fuentes de contaminación cruzada para el siguiente paciente. A continuación se describen superficies que necesitan barreras de protección durante la práctica dental y las que deben ser desechadas una vez finalizado el tratamiento.

- ◆ Manubrios de Lámpara dental
- ◆ Controles de silla dental
- ◆ Apoya-cabeza
- ◆ Mangueras de unidad dental
- ◆ Mesa de instrumentos
- ◆ Controles de aire-agua de jeringa triple
- ◆ Mangos de las piezas de mano.

Una cubierta efectiva debe ser impermeable al agua.

Un material manufacturado y recomendado como una barrera de protección debe estar recomendado por la naturaleza permeable del producto. Papel, papel aluminio, o cubiertas plásticas deben usarse con el mismo fin. Las superficies se contaminarán con sangre y saliva durante su uso y estos a su vez no pueden ser tratados o desinfectados para su utilización posterior. Las cubiertas deben ser removidas (con guantes en las manos) desechadas, y reemplazadas con material limpio (después de que los guantes son removidos y las manos lavadas). (8,21)

Métodos básicos de esterilización y desinfección.

Barreras técnicas:

Estas representan las formas más eficientes de prevención de enfermedades como el utilizar guantes, mascarillas, lentes protectores, uniformes clínico protectores, y cubiertas de superficie; estas interfieren con el paso inicial (exposición) en el desarrollo de una enfermedad infecciosa.(3,5,21,22)

Técnica aséptica.

Se denomina técnica aséptica a todos aquellos procedimientos que contribuyen a romper el ciclo de infección y por lo tanto, eliminan la contaminación cruzada. Entre paciente y paciente se deben eliminar los instrumentos contaminados durante los tratamientos, minimizando el contacto y contaminación de superficies.(5,21,22)

Se debe de evitar la contaminación de expedientes, estos no deben de tocarse directamente con los guantes, en caso de no contar con personal auxiliar, el operador deberá anotar en el expediente, al finalizar el tratamiento luego de desechar los guantes.(5,21,22)

Esterilización y Desinfección

A) Esterilización:

Es la destrucción de todos los microorganismos, incluyendo esporas, bacterias y virus; los instrumentos quirúrgicos deben ser esterilizados antes de reutilizarlos.

El tiempo que los instrumentos deben estar en el autoclave depende de la temperatura y la presión que se utilice:

121° C	15.0 lbs/plg2 (PSI) = 1.5 ATM	15 minutos
126° C	20.0 lbs/plg2 (PSI) = 2.0 ATM	10 minutos
134° C	29.4 lbs/plg2 (PSI) = 2.9 ATM	03 minutos

b. La esterilización por calor seco, su principal ventaja es que no oxida o corroe los instrumentos metálicos. Sus desventajas son:

- Demora para alcanzar la temperatura adecuada debido a que el aire no es un buen conductor del calor comparado con el vapor saturado a presión.
- Requiere de altas temperaturas para obtener poder esporicida, lo que contribuye a deteriorar los materiales. Existen algunos reportes que consideran que el calor posee un bajo nivel esporicida en comparación con el vapor saturado a presión.
- El tiempo de exposición y la temperatura son críticos para lograr la esterilización.
- Los instrumentos pierden el filo.

Se recomienda usar el calor seco para materiales que no pueden ser esterilizados por vapor a presión en autoclave, es el caso de los instrumentos o sustancias que pueden ser dañados por la humedad o que son impermeables a ésta, tales como: aceites, polvo, objetos de vidrio e instrumentos cortantes.

c. Gas de óxido de etileno:

La esterilización por gas, se hace mediante el óxido de etileno, que es tóxico para todos los virus y bacterias. Una de sus desventajas es que a temperatura ambiente se requieren de 8 a 10 horas para eliminar todos los microorganismos. El gas actúa más rápidamente a temperaturas elevadas.

Existen aparatos especiales para el uso de este gas, pero una forma simple y barata es el uso de un recipiente metálico en el cual se coloca una bolsa de plástico con los instrumentos a esterilizar y una ampolla de óxido de etileno condensado.

El manejo de este producto requiere de estrictas normas de seguridad pues otra de sus desventajas es la de poseer efectos tóxicos sobre la piel y efectos mutagénicos y carcinogénicos.

Este método de esterilización es empleado para instrumentos de uso no muy frecuente.

B) Desinfección:

La aplicación de sustancias químicas sobre objetos no vitales, para destruir en la superficie de los mismos, las bacterias patógenas vegetativas, no incluyendo necesariamente las esporas y los virus.

Desinfectantes de primer nivel.

Desinfectantes con compuestos de glutaraldehído.

Las soluciones de glutaraldehído se usan exclusivamente para desinfección de instrumentos, artículos de hule o plásticos, lentes y espejos, y piezas de mano, ya que las mismas son *sumamente irritantes para la piel y los ojos*. Los instrumentos desinfectados de esta manera deben de ser enjuagados con agua estéril o alcohol isopropílico al 70 % antes de ser utilizados.

La utilización de este compuesto es efectivo para matar bacterias, hongos y virus e incluso el bacilo tuberculoso en 10 minutos. Sin embargo, para matar esporas se necesitan períodos de inmersión prolongados de 7-10 horas dependiendo de su porcentaje de concentración. Por ejemplo: el glutaraldehído al 2 % se usa por un período de 50 a 60 minutos, mientras que el de 3.2% requiere solo de 40 minutos.

Sus principales desventajas son su tiempo prolongado que requiere para la exposición de los instrumentos en el medio y lograr desinfección, y su alta acción irritante para los tejidos.

Desinfectantes con compuestos de formaldehído.

El formaldehído, es un gas que se obtiene comercialmente en solución acuosa, conocida como formalina. Su utilización es recomendada al igual que el glutaraldehído; la diferencia fundamental entre ambos es la necesidad de mucho mayor tiempo de exposición del formaldehído la principal desventaja es la producción de vapores de olor penetrante desagra-

ble e irritante y también su alta toxicidad para los tejidos, los instrumentos deben también ser enjuagados con solución salina estéril previamente a su uso.

Desinfectantes de segundo y tercer nivel

Los compuestos que se describen bajo éste término se utilizan o pueden ser utilizados en instrumentos semi-críticos y no críticos, es decir, instrumental y equipo que no tienen contacto con sangre y saliva mezclada (espejos dentales, exploradores, pinzas de algodón que no hallan sido expuestas al contacto directo con sangre). Entre los más utilizados se encuentran:

*Alcohol isopropílico al 70 %

*Compuestos fenólicos al 5 % (Cresol 2.5 %, Fenol 3 %, Difenol 1-3%, siendo el más conocido de los compuestos fenólicos el Phisohex).

*Compuestos mercuriales: (mercurocromo al 2%, metaphen 1:10,000, merthiolate; estos compuestos se usan como antisépticos cutáneos; no corroen metales pero son poco efectivos en la desinfección de instrumentos. Su acción es bacteriostática y no destruyen esporas.

*Compuestos halogenados: Todos los halógenos son bactericidas, sin embargo, únicamente el cloro y el yodo son usados como desinfectantes.

Antes de esterilizar el instrumento, debe de lavarse con cepillo y jabón eliminando residuos presentes y colocarlo luego en un recipiente con germicida el cual debe tener las siguientes características mínimas:

- 1- Acción rápida de amplio espectro a microorganismos resistentes.
- 2- Alta actividad en presencia de carga biológica
- 2- Sin efectos dañinos al instrumental
- 2- Características clínicas tolerables, con olor, no-pigmentación, etc.

Métodos de Esterilización:

La esterilización de instrumentos y material se puede realizar por medios físicos o químicos, siendo recomendable los primeros, ya que, para lograr esterilización por medios químicos se anteponen factores inconvenientes,

Los distintos medios de esterilización son:

- Por medios físicos:
 - a. Vapor saturado a presión (autoclave)
 - a. Calor seco
- Por medios químicos:
 - c. Gas de óxido de etileno
 - a. La esterilización por vapor saturado a presión (autoclave), es un método efectivo, rápido y penetrante. Tiene la desventaja que el vapor puede oxidar los objetos metálicos.

El Cloro es uno de los desinfectantes químicos más efectivos y más ampliamente usados, mata bacterias vegetativas, el bacilo tuberculoso y los virus, en solución al 5 % tiene cierta actividad esporicida. Es más efectivo en soluciones ácidas que se obtienen comercialmente desde el 5 %, hasta las soluciones de hipoclorito de sodio al 0.5% o 1%. Las principales desventajas del cloro son: Su alto porcentaje de corrosión para los instrumentos y su rápida inactivación por materia orgánica. La tintura de yodo que contiene yodo al 2% en alcohol, al igual que el cloro, es poco estable y fácilmente inactivado cuando existen materiales orgánicos presentes en la solución. Los compuestos de yodo se utilizan esencialmente para la desinfección de la piel y no para instrumentos y equipo.

Nota: Los métodos de esterilización y desinfección que se describen anteriormente, son para aplicarlos a instrumentos y superficies de equipo que se utilizan en la práctica dental., Los cuales conciernen a este estudio. Para mayores resultados de efectividad deben ejecutarse completamente las recomendaciones universales del control de infecciones en los protocolos de desinfección enumerados en la bibliografía. (5,20,21)

**MICROORGANISMOS QUE PUEDEN PRODUCIR RIESGO DE INFECCIONES PARA EL PERSONAL Y
PACIENTES DURANTE LA PRACTICA DENTAL**

ORGANISMOS INFECCIOSOS	HABITAT	MODO DE TRANSMISION	POSIBLE ENFERMEDAD	VACUNAS Y/O INMUNIZACIONES
<u>BACTERIA</u>				
Bordetella Pertussis	Nasofaringe	Secreciones Nasofaríngeas	Tos Ferina	Si
Cardiobacterium hominis	Nasofaringe	Secreciones Nasofaríngeas	Endocarditis	No
Corynebacterium diphtheriae	Nasofaringe	Secreciones Nasofaríngeas	Difteria	Si
Enterobacteriaceae Escherichae coli Proteus vulgaris Kleibsella pneumoniae	Boca, Tracto gastrointestinal	Sangre, Lesiones exudativas	Neumonía, bacteremia, abscesos, infecciones en heridas	No
Haemophilus influenza	Boca y Nasofaringe	Sangre, Secreciones Nasofarín- geas	Neumonía, meningitis, otitis	Si
parainfluenza	"	Secreciones Nasofaríngeas	Conjuntivitis, endocarditis	No
paraphrophilus	"	" "	Endocarditis	No
Mycobacterium tuberculosis	Faringe	Secreciones faríngeas	Tuberculosis	No
Mycoplasma pneumoniae	"	" "	Neumonía primaria atípica	No
Neisseria meningitidis	Boca, nasofaringe	Sangre Secreciones nasofaríngeas	Meningitis cerebroespinal	Si
Neisseria gonorrhoeae	" "	Sangre, lesiones exudativas, secreciones nasofaríngeas	Lesiones orales, conjuntivitis	No
Pseudomonas seruginosa	Contaminante de la- vamanos y drenajes	Lesión exudativa	Neumonía, infecciones en heridas	No
Staphylacoccus aureus epidermidis	Boca, piel y Naso- Nasofaringe	Lesión exudativa " "	Lesiones supurativas, Endocarditis	No No

ORGANISMOS INFECCIOSOS	HABITAT	MODO DE TRANSMISION	POSIBLE ENFERMEDAD	VACUNAS Y/O INMUNIZACIONES
Streptococcus pyogenes	Nasofaringe	Sangre, Secreciones nasofaríngeas	Reumatismo, fiebre escarlantina, otitis media, adenitis cervical, mastoiditis, abscesos peritonsilares, meningitis, neumonía, glomerulonefritis aguda	No
Pneumoniae	Nasofaringe	" "	Neumonía, endocarditis	Si
Viridians (grupo)	"	" "	Endocarditis	No
Treponema pallidum	Sangre, mucosa oral	Exudados de lesiones orales	Sífilis	No
Actinomycosis species				
Bacteroides sp				
Eubacterium sp	Fluido crevicular (flora oral normal)	Exudado crevicular	Abscesos	No
Fusobacterium sp				
Peptococcus sp				
Peptostreptococcus sp				
Propionibacterium sp				

Estos microorganismos son parte de la flora bacteriana normal de piel y mucosas presentes a menudo en infecciones bacterianas mixtas

ORGANISMOS INFECCIOSOS	HABITAT	MODO DE TRANSMISION	POSIBLE ENFERMEDAD	VACUNAS Y/O INMUNIZACIONES
<u>VIRUS</u>				
Coxsackie virus	Mucosa orofaríngea	Ingestión	Manos/pies/enfermedades de la boca y faringitis.	No
Cytomegalovirus	Glándula salival	Saliva, sangre	Degeneración celular e individuos inmunocomprometidos	No
Epstein-Barr	Glándula parótida	Saliva, sangre	Mononucleosis infecciosa	No
Hepatitis				
A	Hígado, tracto gastrointestinal	Sangre (poco común), ingestión	Inflamación del hígado ictericia	No
B	Hígado	Sangre, saliva, lagrimas, semen	Eventualmente carcinoma hepatocelular, antígenos mensajeros infectados	Si
no-A, no-B delta	Hígado? Hígado	Sangre "	Coinfección con virus hepatitis B (HBV)	Si (HBV vac)
Herpes simplex 1 y 2	Nasofaringe	Lesiones exudativas, saliva	Lesiones orales, conjuntivitis ictericia herpética	No
Virus humano de inmunodeficiencia	T4 linfocito	Sangre	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida	No
Varicela				
rubeola	Nasofaringe	Secreciones nasofaríngeas, sangre, saliva, exudados vesiculares	Salpullido vesicular generalizado	Si
rubella				Si
Virus de parotiditis	Glándula parótida	Saliva, ingestión	Parotiditis, meningitis	Si

ORGANISMOS INFECCIOSOS	HABITAT	MODO DE TRANSMISION	POSIBLE ENFERMEDAD	VACUNAS Y/O INMUNIZACIONES
Poliovirus	Mucosa orofaríngea, tracto GI	Ingestión	Parálisis SNC	Si
<u>VIRUS RESPIRATORIOS</u>				
Influenza A y B				
Parainfluenza	Nasofaringe	Secreciones nasofaríngeas	Gripe y resfriado común	Si
Rhinovirus				No
Adenovirus				No
Coronavirus				Si
Varicela	Piel	Exudado vesicular	Sarampión	No
<u>HONGOS</u>				
Candida albicans	Boca, piel	Secreciones nasofaríngeas	(Oportunista) candidiasis, infecciones cutáneas	No
<u>PROTOZOOS</u>				
Pneumocystis carinii	Boca	Secreciones nasofaríngeas	(Oportunista) neumonía intersticial en individuos inmunocomprometidos	No
Entamoeba gingivalis	Boca	Exudado crevicular, ligamento periodontal	(Oportunista) en la enfermedad periodontal	No
Trichomonas Tenax	Boca	Exudado crevicular	Enfermedad periodontal avanzada	No

Inactivación: siempre utilizar esterilización por calor cuando sea posible. Todos los organismos descritos anteriormente pueden ser destruidos por autoclaveado a 121 grados C por 15 min. a 15 psi. Esterilización por calor seco = a 170 grados C por 60 min. Los instrumentos y superficies sensibles al calor pueden ser desinfectadas usando soluciones a base de fenoles o glutaraldehídos. (20)

OBJETIVO GENERAL

-Determinar la presencia del microorganismo *Escherichae coli* como indicador biológico de contaminación fecal en los módulos de trabajo de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

VARIABLES DEL ESTUDIO

-Microorganismo *Escherichae coli*

-Módulos de trabajo.

INDICADORES DE LAS VARIABLES

Microorganismo *Escherichae coli*:

Este microorganismo y la mayor parte de todas las bacterias intestinales forman colonias circulares, convexas y lisas con bordes definidos. *E. coli* produce de forma típica pruebas positivas de fermentación a la lactosa dando como resultado final gas y acidez ; el medio diferencial más utilizado y como indicador biológico de contaminación fecal es agar de azul de metileno o caldo lactosado.

Módulos de Trabajo:

Puestos de trabajo donde se realiza la práctica dental con la ayuda de instrumentos y equipo diseñados para el uso y realización de la misma. Consta en conjunto de las siguientes partes: sillón dental, escupidera, sistemas de succión agua-aire a presión regulada y unidad dental(comprende las mangueras para alta, baja velocidad y jeringa triple).

METODOLOGIA

Para determinar el tamaño de la muestra y la selección del número de sillas que participaron en el estudio, se necesitó de la consulta a catedráticos competentes al área de estadística.

Selección de la Muestra:

a. Cálculo del tamaño de la muestra. El número de sillones a evaluar se calculó por medio de la siguiente fórmula.

$$n = \frac{Nc^2 \times \text{Var}}{Le^2} = n = \frac{N \times t^2 \times (p.q)}{N \times Le^2 + t^2 \times (p.q)} = 45^*$$

Procedimiento de muestreo:

De donde:

n = es igual al tamaño de la muestra

Nc = es igual al tamaño de la población para el estudio 95%, que da valor alpha de 1.96

t = es igual al nivel de confianza, alpha = 82

Var = es igual a 0.5 x 0.5

$(p.q)$ = es igual a varianza del fenómeno. Se utilizó $p = 0.5$ por no haber estudios de anteriores de microorganismos en los módulos de trabajo.

Le= es igual a límite de error establecido por examinados para hacer las estimaciones= 0.050; en base a esta fórmula se determinó que hay que seleccionar para el estudio como mínimo 45 módulos de trabajo.

*Fuente: Dr. Ricardo Sánchez.

Catedrático del Depto. de Educación Odontológica, Facultad de Odontología, USAC.

b. Selección de módulos dentales .

Se enumeraron los módulos dentales de la clínica del 1ero. y 2do. niveles (del 1 al 82). Luego, de acuerdo a la formula que determinó el tamaño de la muestra se seleccionaron al azar 45 módulos de trabajo. De estos, se tomaron 2 muestras a cada objeto en estudio (escupideras, manubrios de lámparas, apoya-cabezas y jeringas triple) y participaron en total 29 escupideras, 56 manubrios de lámparas, 40 apoya-cabezas y 55 jeringas triples. Total de muestras 360.

Procedimiento y recolección de datos:

-Seleccionada la muestra del estudio, se procedió a tomar los frotos de la siguiente forma:

A cada objeto en estudio se le tomaron 2 muestras. Con 2 hisopos puestos en forma paralela y humedecidos con solución salina estéril se frotaron contra las áreas a estudiar, cada uno de los hisopos fue puesto en el tubo de ensayo que contenía el medio de cultivo (caldo lactosado), una muestra sirvió para determinar

la presencia de coliformes totales que se incubó a 37°C por 48 horas, y la otra para determinar la presencia de coliformes fecales a 44.5°C de incubación por 48 horas, después se aplicaron los criterios de evaluación en la lectura y conteo confirmativo de presencia de coliformes totales y fecales.

Criterios de evaluación para la lectura de la muestra.

Durante el conteo confirmativo de resultados, se observaron las muestras del estudio y se determinó la existencia de contaminación fecal o no, así, se confirmó positiva (+) la muestra si existía presencia de gas en la campana, dentro del tubo de ensayo (presencia de burbujas) y presencia de turbiedad del medio de cultivo; esta turbiedad en el medio de cultivo se evaluó mediante el cambio de color ámbar cristalino a opaco (el color natural del medio de cultivo es ámbar), otro criterio de evaluación para prueba positiva fue la presencia de sedimentación, formada por las colonias de grupos coliformes. La prueba se confirmaba negativa (-) si no presentaba ninguno de los tres criterios descritos anteriormente.

Durante el conteo de las muestras los criterios de evaluación determinaron que las pruebas positivas de fecalismo son dependientes del resultado positivo de coliformes totales; no se observó prueba positiva de fecalismo cuando la prueba de coliformes totales fue negativa.

ANALISIS DE RESULTADOS

- Las muestras tomadas para manubrios de lámparas evidenciaron la presencia del microorganismo E.coli en un 98.2%, y contaminación fecal en un 66%.
- Las muestras de las jeringas triples presentaron al microorganismo en un 96.3%, con presencia de fecalismo en un 89%.
- La muestra total de los apoyacabezas participantes en el estudio mostraron el 100% de la presencia de E.coli, y contaminación fecal en un 98.3%.
- La muestra total de las escupideras de los módulos de trabajo presentaron el 100% de la presencia de E.coli, y un 96.5% de contaminación fecal.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

En este estudio participaron 45 módulos de trabajo del 1er. y 2do. niveles de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

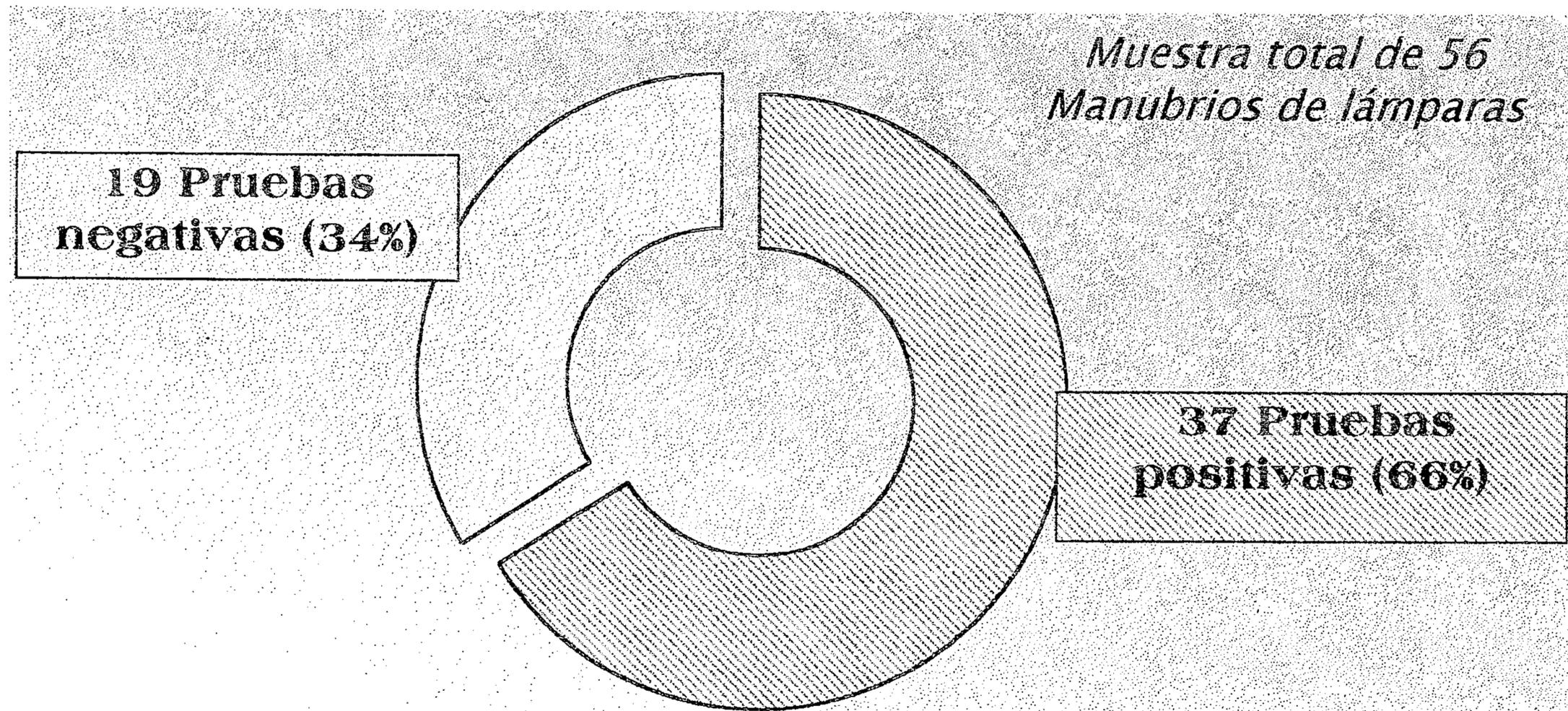
Los resultados obtenidos de la investigación, se describen en el cuadro que a continuación se presenta:

Partes de módulos Dentales en estudio	Prueba para presencia de E.coli				Prueba para presencia de Fecalismo				Gráfica No.
	Muestras Resultados Positivos (+)		Muestras Resultados Negativos (-)		Muestras Resultados Positivos (+)		Muestras Resultados Negativos (-)		
	#	%	#	%	#	%	#	%	
Manubrios de Lámparas	55	98.2	1	1.89	37	66	19	34	1
Jeringas triple	53	96.3	2	3.7	49	89	6	11	2
Apoyacabezas	40	100	0	0	39	98.3	1	1.7	3
Escupideras	29	100	0	0	28	96.5	1	3.4	4
Total	177	98.3	3	1.7	153	85	27	15	5 y 6

Gramps

Gráfica No.1

Contaminación de coliformes fecales en manubrios de lámparas de los módulos de trabajo

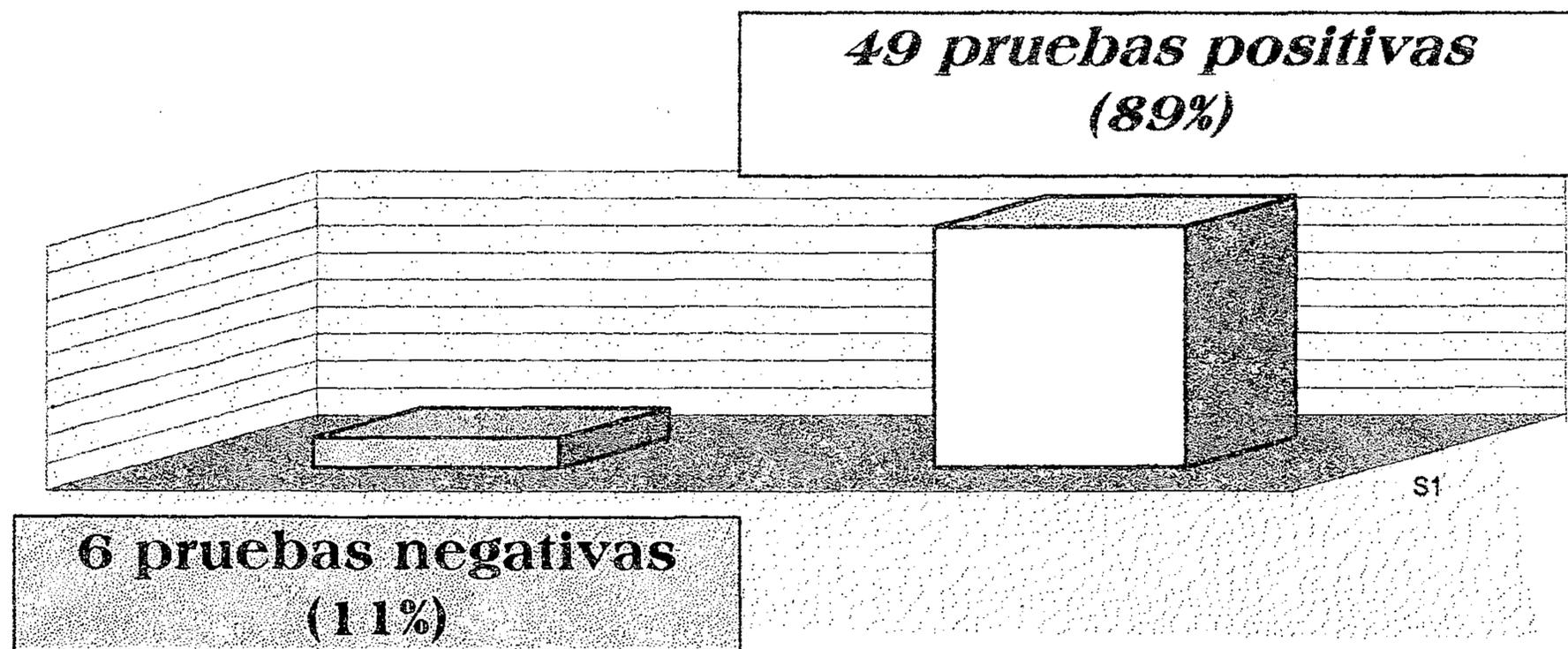


Fuente: Investigación de Campo

Gráfica No.2

**Contaminación de coliformes fecales en
jeringas triples de los módulos de
trabajo**

Muestra total de 55 jeringas triple

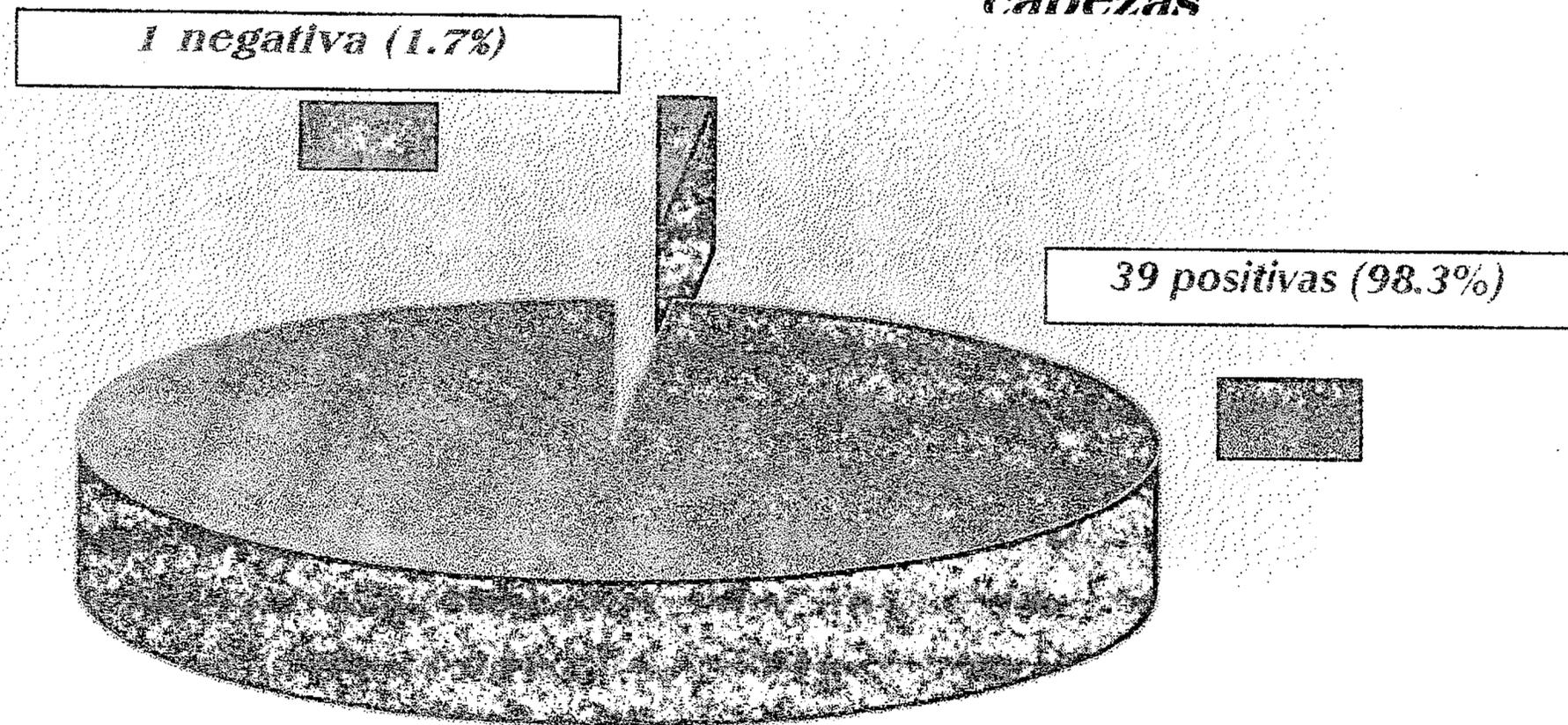


Fuente: Investigación de Campo

Gráfica No.3

Contaminación de coliformes fecales en los apoyacabezas de los módulos de trabajo

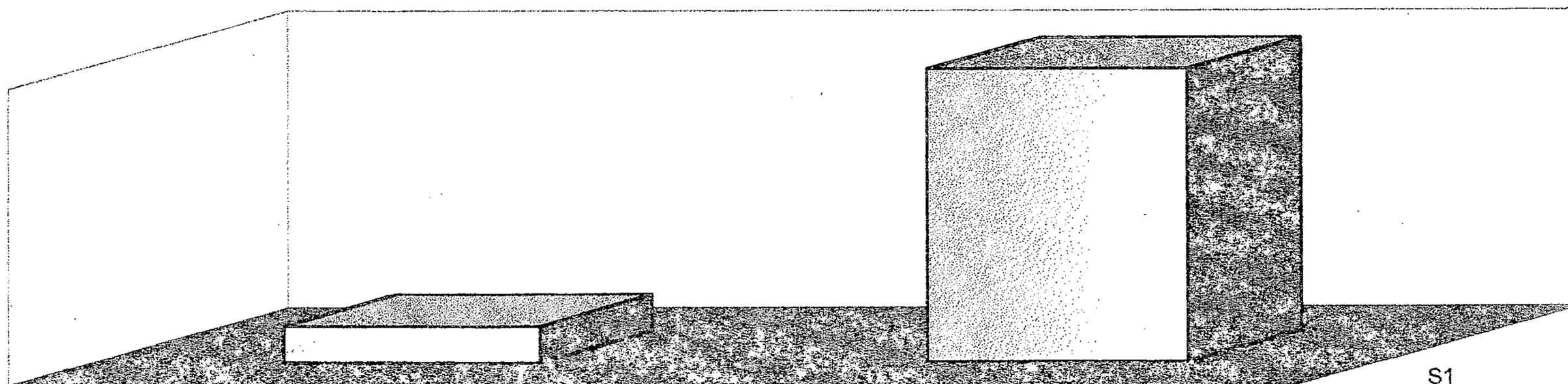
Muestra total de 40 Apoyacabezas



Fuente: Investigación de Campo

Gráfica No.4
Contaminación de coliformes fecales en
escupideras de los módulos de trabajo
Muestra total de 29 escupideras

28 pruebas positivas 95.5%



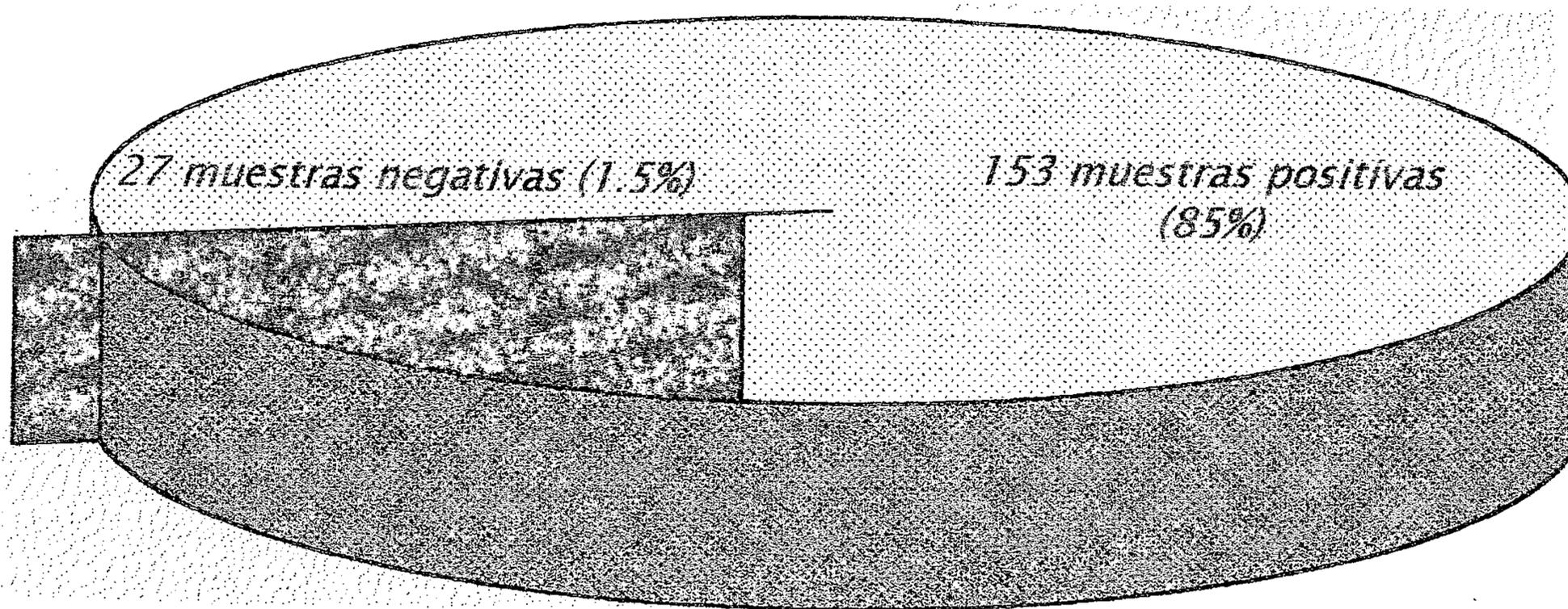
1 prueba negativa 3.4%

Fuente: Investigación de Campo

Gráfica No.5

Presencia de coliformes fecales en módulos de trabajo

180 Muestras para Coliformes Fecales

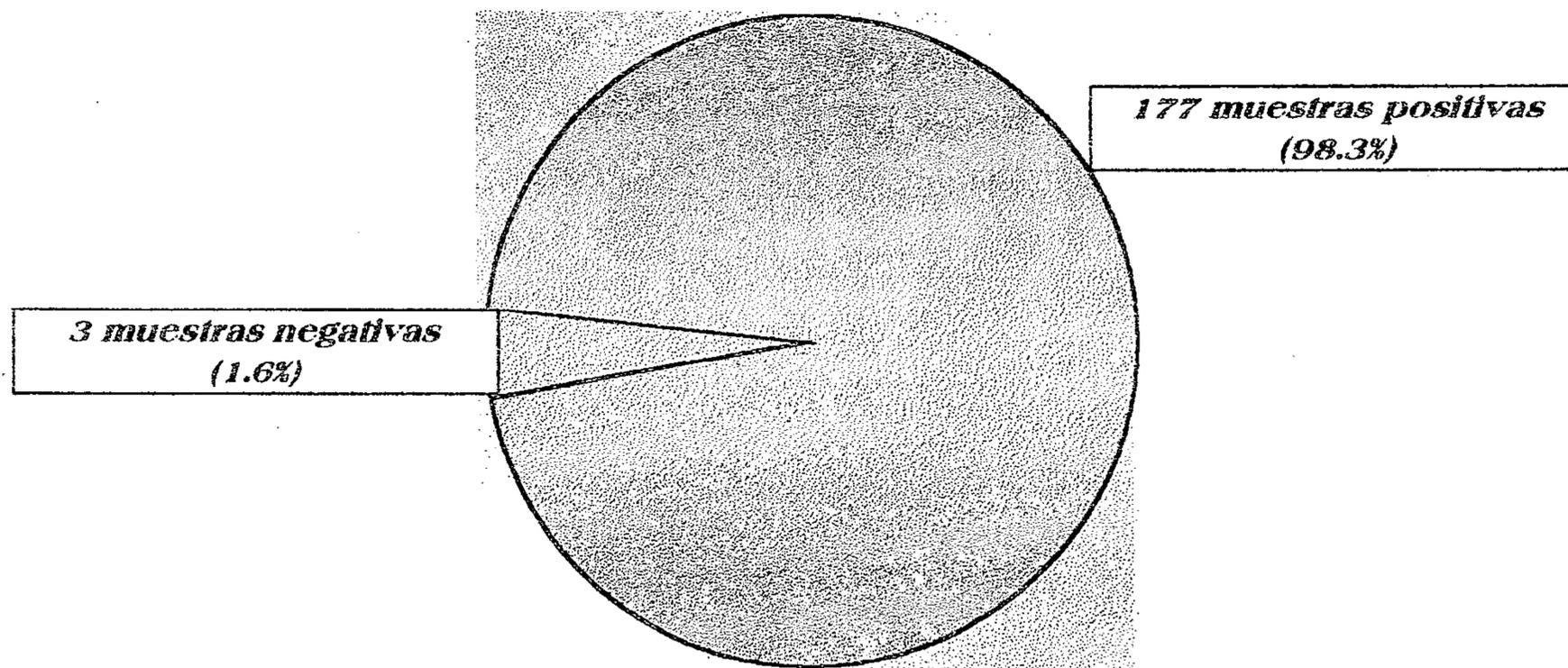


Fuente: Investigación de Campo

Gráfica No. 6

Presencia de coliformes totales en módulos de trabajo

180 Muestras para Coliformes totales



Fuente: Investigación de Campo

CONCLUSIONES

- ✓ Los módulos de trabajo de la Facultad de Odontología están contaminados por el microorganismo *Escherichae coli*.
- ✓ Los módulos de trabajo de la clínica de práctica de la Facultad de Odontología presentan contaminación fecal diseminada.
- ✓ De las 180 muestras obtenidas para determinar la presencia de *Escherichae coli* 177 fueron positivas (98.3%).
- ✓ De las 180 muestras obtenidas para determinar la presencia de coliformes fecales 153 fueron positivas (95%).
- ✓ Las muestras obtenidas de las jeringas triples presentaron el 89% de contaminación por coliformes fecales.
- ✓ Las escupideras que formaron parte del estudio están en su totalidad contaminadas por coliformes fecales, representando un 96.5%.
- ✓ La muestra total de los apoya-cabezas de las sillas dentales (98%) presentaron contaminación por coliformes fecales.
- ✓ De las muestras tomadas a los manubrios de las lámparas el 66% presentaron contaminación por coliformes fecales

RECOMENDACIONES

- ❖ Capacitar al personal auxiliar de limpieza que labora en la clínica para que ejecuten como mínimo las recomendaciones de las precauciones universales para el control de infecciones en el consultorio dental.
- ❖ Crear un comité o grupos de coordinación, integrado por autoridades y estudiantes para la realización de un método sencillo y efectivo de control de contaminación en la clínica de práctica de la Facultad de Odontología.
- ❖ Utilizar siempre barreras técnicas de protección para los odontólogos practicantes e implementar nuevas barreras para los módulos de trabajo y los elementos que lo componen.
- ❖ Hacer pruebas periódicas de laboratorio para evaluar la eficiencia de los métodos o técnicas de protección nuevos que se implementen contra la contaminación en las clínicas de práctica.
- ❖ Hacer conciencia a las autoridades, docentes, practicantes y personal auxiliar de limpieza, del grado de contaminación que se ha evidenciado y la necesidad de implementar medidas urgentes.

BIBLIOGRAFIA

1. Acha, P.-- Consumo e higiene de los alimentos / pp. 21-30-- Buenos Aires : OPS, 1971.-- (Publicación Científica No. 2)
2. Behrman, R. -- Nelson textbook of pediatrics / R. Behrman and V. Vaughan.-- 13a ed.-- U.S.A. : Saunders, 1987.-- pp. 598-599
3. Christensen, Rella P. --Control de infecciones durante los procedimientos de restauración. -- pp. 283-314. -- En odontología restaurativa : Barbara Ginsberg Holpern, Director huésped; Traducido por Claudia Cervera Pineda. -- Méjico : Interamericana McGraw-Hill, 1993. (Clínicas Odontológicas de Norteamérica Vol. 3)
4. Collins C. -- Microbiology methods / C. Collins and P. Lyne.-- St. Louis Missouri : Butterworth & Company, 1976.-- pp. 354 -356
5. Control de las enfermedades transmisibles en la práctica odontológica.-- Manual de procedimiento.-- Perú : Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología, 1990.-- 54 pp
6. Cook, Mary E.-- Escherichae coli and man / Mary E. Cook.-- London : Churchill Livingstone by Cox & Wyman, 1974.-- pp. 13-16
7. Cotran, R.-- Patología estructural y funcional / R. Cotran, V. Kumar and S. Robbins.-- 5a. ed.-- Madrid : McGrawl-Hill Interamericana, 1994.-- pp. 103-109.
8. Diccionario Everest Vértice inglés-español.-- 20a ed.-- España : Editorial Everest, 1990.-- 700 p.
9. Diccionario de medicina mosby / Carlos Gispert, ed.-- Barcelona : Oceano, 1993.--1504 p.
10. Estado del ambiente y los recursos naturales en centroamérica.-- Costa Rica : Comisión centroamericana de ambiente y desarrollo, 1988.-- pp. 31-32



11 OCT. 1989

11. Letona López, Tomás Rodolfo.-- Estudio descriptivo-retrospectivo del aparecimiento de resistencia Escherichae coli a los diferentes agentes antibacterianos usados en el hospital general San Juan de Dios.-- Tesis (Médico y Cirujano) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Medicas, 1996.-- 96 p
12. Mancinelli, R.L.-- Airborne bacteria urban enviroment.-- pp. 1095-1110 -- En APPL. Enviroment microbiological.-- (June 1978).
13. Manual of clinical microbiology / E.H. Lenville ...[et al.].-- 2a ed.-- American Society of Microbiology : Washington, 1974.-- pp. 213-218
14. Microbiología médica / Ernest Jawetz ...[et al.].-- 12a ed.-- Méjico : Editorial El Manual Moderno, 1987.-- pp.238-239
15. Microbiología médica / Murray, P. ...[et al.].-- Madrid : McGraw-Hill Interamericana, 1992.-- pp. 349-350, 879-880
16. Nolte, W.-- Oral microbiology / William Nolte.-- 13a ed.-- St. Louis Missouri : Mosby, 1973.-- pp. 291-292
17. Organización panamericana de la salud.-- Procedimientos para la investigación por brotes transmitidas por los alimentos.-- 3a ed.-- Buenos Aires : O.P.S., 1978.-- pp. 35-75
18. ----- El control de las enfermedades transmisibles en el hombre.-- 13a ed.-- Buenos Aires : O.P.S., 1980.-- pp. 88-105, 236-246
19. ----- Guías para la calidad de agua potable.-- Costa Rica : Volumen 2.-- 1987.-- pp. 87-88
20. ----- Protocolo de control de infecciones en el consultorio dental, oficina subregional de enfermedades infectocontagiosas.-- Costa Rica : OPS/OMS, 1996.-- 32 p



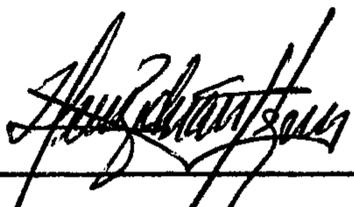
11 OCT. 1999

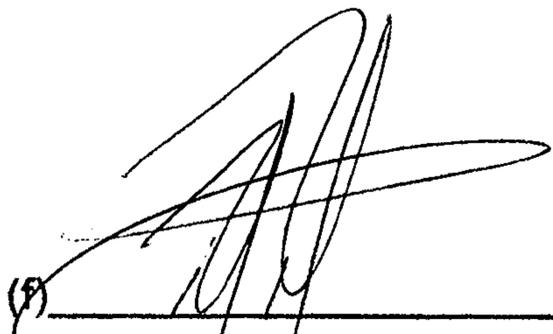
21. Practical infection control in dentistry / Cottone, James A. ... [et al.]-- 2d ed.-- U.S.A. : Williams & Wilkins, 1990.-- pp. 1-2, 142-143, 183-184
22. Saneamiento urbano y rural / V.M. Ehlers... [et al.]-- 6a ed. Méjico : Editorial Interamericana, 1965.-- pp. 298-313
23. Smith, Alice.-- Microbiology and pathology / Alice Smith.-- 11a ed.-- St. Louis Missouri : Mosby, 1976.-- pp. 209-213
24. Valdeavellano, Roberto . -- Principios de cirugía oral. -- Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología, Area Médico Quirúrgica, 1980 .-- 39 p

Vo. Bo.




11 OCT. 1999

(f) 
Mel Hernández Rodríguez
Sustentante

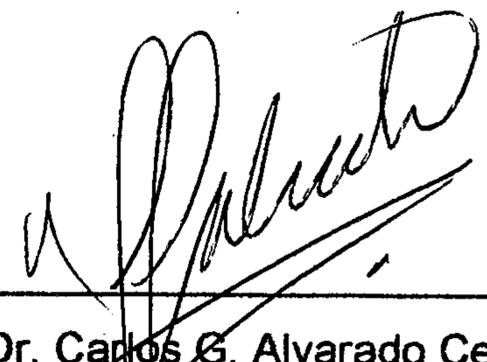
(f) 
Dr. Raul V. Ralón Garranza
Asesor de Tesis


Dr. Ricardo Alfredo Carrillo Cotto
(f) Comisión de Tesis




Dr. Estuardo A. Vaides G.
(f) Comisión de Tesis




Dr. Carlos G. Alvarado Cerezo
Secretario Facultad de Odontología