



UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO
DE LICENCIATURA EN ODONTOLOGÍA

DETERMINACIÓN DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* EN LAS SUPERFICIES
DE PLÁSTICO Y DE MADERA DE LOS CASILLEROS EN CLÍNICA DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA ENTRE
ENERO Y AGOSTO DE 2023

SUSTENTANTE: SARAI MICHELLE JAMES GÓMEZ

TUTORA: SILVIA BONILLA SOTO

2023



UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA

POWERED BY **Arizona State University**

TRIBUNAL EXAMINADOR

Este proyecto titulado: *Determinación de Staphylococcus aureus en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023* por la estudiante: Sarai Michelle James Gómez, fue aprobado por el Tribunal Examinador de la carrera de Odontología de la Universidad Latina, Sede San Pedro, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Odontología:

Silvia Bonilla Soto
Tutora

Juan José Gómez Ávila
Lector

Tatiana Delgado Pitti
Lectora que preside

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Sarai Michelle James Gómez , estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy autora intelectual de la Tesis titulada: “Determinación de *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023” , por lo que libero a la Universidad de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San Pedro, Montes de Oca, San José, Costa Rica en el día 31 de agosto del año 2023.



Sarai Michelle James Gómez

117410577

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo primero a Dios, a mi mamá y mi papá, a mis abuelas y abuelo, a todas mis tías y tíos, a mi mejor amiga y amigos cercanos de la universidad, en general a todos los que me apoyaron e hicieron parte fundamental durante toda esta trayectoria, permitiéndome ver que para el que cree todo le es posible. (Mc.9:23).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme estudiar y culminar esta carrera universitaria, por acompañarme siempre, por darme inspiración en cada momento, motivarme, darme fuerzas y guiarme para cumplir mis metas. (Is 41:10).

Agradezco a mis amigos, familia y principalmente a mis padres, por apoyarme en este proceso con amor incondicional, esfuerzo, sacrificio, cariño, dedicación y comprensión. Gracias por ser mi motor.

A la Dra. Bonilla, quien no sólo fue mi profesora en preclínica y de clínica, sino que también fue mi asesora de trabajo de grado, por su amabilidad, disponibilidad, seguimiento, correcciones, paciencia, consejos y apoyo durante este tiempo, fue parte fundamental en el desarrollo de este trabajo y serán sin duda enseñanzas que me acompañarán como profesional toda la vida.

A mis lectores Dra. Delgado y Dr. Gómez por haber aceptado ser mi guía en este proceso; y al Dr. Cháves por aceptar ser parte de la prueba de jueces.

A los profesores, tutores y doctores con los que me encontré durante la carrera, por su apoyo, por nunca desistir en enseñarme y por la sabiduría que transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A todos los compañeros de la universidad, pacientes, asistentes, personal administrativo, mantenimiento y de limpieza que de una u otra forma me apoyaron y formaron parte esencial durante todos estos años de carrera.

Tabla de Contenido

TRIBUNAL EXAMINADOR	ii
DECLARACIÓN JURADA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
CAPÍTULO I	10
INTRODUCCIÓN	10
1.1 Antecedentes	11
1.2 Justificación del problema	15
1.3 Planteamiento del problema	16
1.3.1 Cuestionamiento del problema	17
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo general	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 Alcances y Límites	18
1.5.1 Alcances	18
1.5.2 Límites	19
1.6 Hipótesis	20
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1 Bacterias	22
2.1.1 Clasificación	23
2.1.2 Defensas bacterianas	24
2.2. <i>Staphylococcus aureus</i>	25
2.2.1 Generalidades y características	26
2.2.2 Fisiopatología	27
2.2.3 Identificación	27
2.2.4 Diagnóstico	28
2.2.5 Biopelícula y adhesión	28
2.2.6 Formación de abscesos	29
2.2.7 Enfermedades que produce	29
2.2.8 Mecanismo de defensa del huésped	31
2.2.9 Control y prevención	31
2.3 Contaminación cruzada	32

2.4 Control de infecciones	33
2.5 Limpieza	34
2.6 Asepsia	34
2.7 Antisepsia	35
2.8 Desinfección	35
2.9 Esterilización	37
2.10 Plástico	38
2.10.1 Historia	38
2.10.2 Descubrimiento	38
2.10.3 Categorías	39
2.10.4 Tipos	39
2.10.5 Ventajas	40
2.10.6 Microplástico y desventajas	41
2.11 Madera	42
2.11.1 Ventajas	44
2.11.2 Desventajas	44
2.11.3 Propiedades físicas	45
2.11.4 Propiedades térmicas	45
2.11.5 Fenómenos de degradación	45
2.11.6 Protectores de preservación	47
2.11.7 Tratamientos de desinfección	47
2.11.8 Usos	48
2.12 Estudio in vitro	48
2.13 Cajas de Petri	49
2.13.1 Usos	49
2.13.2 Precauciones	51
2.14 Medios de cultivo usados en microbiología	51
2.14.1 Presentaciones	52
2.14.2 Clasificación según su consistencia	52
2.14.3 Clasificación según su función y uso	53
2.14.4 Clasificación según su origen	54
2.14.5 Clasificación según su formulación	54
2.14.6 Agar	54
2.14.7 Agar sangre	55
2.14.8 Agar Mcconkey	55
2.14.9 Agar Manitol-sal	56
2.14.10 Agar Levine E.M.B (iosina + azúcar)	56

2.15 Casilleros	56
2.15.1 Historia de la madera.....	56
2.15.2 Ventajas.....	58
2.15.3 Desventajas.....	58
2.15.4 Materiales	59
2.15.5 Tipos	60
CAPÍTULO III	62
MARCO METODOLÓGICO	62
3.1 Tipo de estudio	62
Metodología.....	63
3.2 Fuentes de información	64
3.2.1 Fuentes materiales	64
3.2.2 Fuentes humanas	65
3.3 Población	65
3.3.1 Muestra.....	65
3.4 Definición de variables.....	67
3.4.1 Presencia del <i>S. Aureus</i> en las superficies de plástico de los casilleros.....	67
3.4.2 Presencia del <i>S. Aureus</i> en las superficies de madera de los casilleros.....	68
3.4.2.1 Definición Conceptual.....	68
3.4.2.2 Definición Instrumental	68
3.4.2.3 Definición Operacional	68
3.5 Descripción de instrumentos	69
3.5.1 Instrumento	69
3.5.1 Prueba de jueces	69
3.6 Tratamiento de la información	69
CAPÍTULO IV	71
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	71
4.1 Análisis de la muestra	71
CAPÍTULO V	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1 Conclusiones	81
5.2 Recomendaciones	84
CAPÍTULO VI.....	86
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....	86
6.1 Bibliografías Citadas.....	86

6.2 Bibliografías Consultadas 87

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La madera ha existido por muchos años y es versátil en diferentes funciones como materia prima para fabricación de papel, material de construcción, combustible, sin embargo, no está 100% libre de ataque biológico como de bacterias. (Arbelo y Garbuyo 2012).

En un estudio realizado para evaluar la eficacia y el efecto residual sobre los productos desinfectantes y para valorar superficies con propiedades bacteriostáticas y el estudio de la formación de biofilms en el sector de acuicultura, se demostró que la acción bactericida con peróxido de hidrógeno fue poco sensible al *S.aureus*. (Ríos, 2013).

En un estudio realizado en Honduras utilizaron azul de metileno para evaluar la cantidad de bacterias en materiales de almacenamiento con superficies de plástico y se hallaron bacterias que sobreviven hasta 16 días; el autor recomienda al menos limpiar las superficies cada cuatro días para evitar que se adhiera la biopelícula que dificulta la remoción de las bacterias. (Osorio, 2014).

Ulyshen (2015) realizó un estudio en el que se comprobó que las bacterias que se encuentran adheridas sobre la madera crea oportunidades para otros organismos de descomposición, estos patógenos han desarrollado estrategias para hacer frente a las limitaciones y convertirse en bacterias resistentes.

Clive (2017) menciona que, en un estudio realizado por Dean O, en el que comparó la madera con el plástico, determinó que la madera elimina bacterias, sin embargo, en las superficies de plástico sobreviven bacterias, esto debido a que la madera tiene naturalmente componentes antibióticos que mantienen al margen a las bacterias; sin embargo, recomienda utilizar una solución de cloro suave para limpiar superficies de madera.

Según, Lavornia, García, Rosato, Kristensen, Chayle, Saparrat (2017) durante muchos años se considera que los hongos eran los principales agentes que degradaban la madera, sin embargo, mediante estudios se demostró que las bacterias igual tienen importancia en esta degradación ya que colonizan creando deterioro en la madera.

Rosato y Traversa. (2017) dan a conocer mediante un estudio exhaustivo de varios profesionales de salud que las bacterias deterioran la madera mediante la degradación, debido a este deterioro las bacterias se pueden organizar y afectar propiedades de la madera como la permeabilidad sin alterar sus propiedades mecánicas y pueden afectar también, la resistencia, además indican que se pueden encontrar bacterias que descomponen completamente la madera y las pasivas que no tienen efecto pero actúan como antagonista sobre las superficies de las poblaciones que habitan ahí.

Togneri, Podesta, Pérez y Santiso (2017) realizaron una revisión de infecciones por *S.aureus* en pacientes pediátricos y adultos con el fin de conocer el origen de la infección, en el cual concuerdan que el inicio de las infecciones en la mayoría de los casos se da en hospitales ya que es un patógeno asociado al ámbito nosocomial y se detectó significativamente infecciones de piel.

Ortega y Hernández (2018) indicaron en un estudio realizado para brindar conocimiento entre la relación de biopelículas e infecciones, que la mayoría de los tratamientos diseñados para inhibir las biopelículas muestran buenos resultados in vitro, sin embargo, no son positivos como evidencia científica ante la clínica.

García, Ruby, Benítez, Martínez y Velázquez (2018) evidenciaron mediante un estudio que, en la industria de la construcción y productos basados en madera, las bacterias son las responsables de grandes pérdidas económicas ya que este material está expuesto a dichos organismos al nutrirse de las macromoléculas que producen la degradación.

Para Rodríguez (2023) desde un punto de vista con la investigación en la cual se menciona que “dejar las cajas plásticas en lugares cerrados y calientes como los casilleros, la temperatura de estos lugares favorece que las bacterias se reproduzcan.” (Como se cita en Arias, 2018).

En un estudio en el Hospital Regional de Ica, Perú se detectaron patógenos en diversas superficies de plástico que se encontraban muy cerca de los pacientes en este hospital y encontraron que las infecciones son un problema continuo en ambientes hospitalarios y clínicos, ya que existe alta frecuencia de pacientes con diversos microorganismos y a su vez resistentes lo cual hace más complejo eliminar estos microorganismos. (Leveau, Leveau y Arizola, 2019).

Estudios demuestran que la superficie rugosa de la madera es hostil para las bacterias, por lo cual es frecuente la contaminación de patógenos en superficies de madera, en algunos ámbitos está prohibido debido a que no se considera suficientemente seguro a nivel microbiológico ya que la madera es un material muy poroso que conserva humedad, por esta razón se aconseja utilizar artículos de plástico. (Díaz, Huanay, Medina, Aylas y Paucar 2019).

Un estudio científico de revisión literaria concluye que las bacterias y otros patógenos pueden ser encontrados en condiciones favorables en el consultorio dental, por otro lado, opinan que la fabricación de biopelícula y la falta de desinfección pueden contribuir a la proliferación de los microorganismos oportunistas y pueden representar un riesgo de contaminación cruzada. (Barbieri, 2019).

Según, el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (MEP, 2020), indica que el protocolo de desinfección de superficies inertes como lo es el plástico es de suma importancia para mantener un buen cuidado del paciente y operador, además de utilizar guantes, lentes de seguridad, cubrebocas entre otros.

En un estudio realizado en Perú se encuentran bacterias gram negativas en el mayor porcentaje de las superficies de plástico de un estetoscopio y encontraron que los microorganismos contaminantes pueden sobrevivir días, semanas e incluso meses; si no se tiene una buena desinfección del ambiente y de las superficies inanimadas, como por ejemplo el plástico existe mayor posibilidad de transmisión mientras más tiempo persista las bacterias en un mismo lugar. (Plasencia, Zenegarra y Díaz 2021).

Según, un estudio que se realizó en Estados Unidos muestra que los plásticos son un centro neurálgico para que crezcan bacterias e incluso patógenos resistentes a antibióticos. (Romero, 17 de julio de 2021).

Según los investigadores Ibarra, Barcelona, Giordano y Pagano (2021) sugieren que deben existir diferentes protocolos para las IACS (infecciones asociadas al cuidado de la salud), para la prevención de infecciones, ya que existen agentes patógenos como bacterias que crecen en fase vegetativa y son encontradas en objetos inertes en el ambiente clínico como lo es el plástico.

González, Zárate, Batida (2022) efectuaron una búsqueda bibliográfica en la cual, pretendían dar a conocer una visión general sobre la contaminación en los ecosistemas, en la cual se dio a conocer que la manipulación frecuente de microorganismos y material biológico puede contaminar el ambiente y las superficies inertes cuando se ignoran las recomendaciones y medidas de desinfección, así mismo indicaron que los instrumentos de plástico que se utilizan para transportar material están contaminados y constituyen un riesgo de infección para los profesionales.

Según la Unión Europea (Cordis, 2023), los últimos resultados de estudios revelaron que la degradación bacteriana es una amenaza para la madera ya que la acción bacteriana posee alta resistencia ante este material.

1.2 Justificación del problema

En la Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica, se encuentran los estudiantes que utilizan los casilleros que están fabricados de madera.

Además, dentro de ellos guardan cajas de plástico de diferentes tamaños para mantener el instrumental y equipo odontológico que requieren durante sus prácticas odontológicas.

Este instrumental y equipo guardado en los casilleros se emplea en el campo operatorio y al ser reutilizado entre varios pacientes puede estar en contacto con unidades formadoras de colonias presentes tanto en la superficie de plástico, como en la de madera, la cual, puede ser una fuente de contaminación cruzada si no se desinfecta correctamente.

Al observar esta situación, es necesario el estudio sobre la presencia en plástico y madera del *Staphylococcus aureus* en los casilleros de los estudiantes de la Universidad Latina de Costa Rica para determinar el posible daño Bacterial que se encuentra en dichos casilleros.

Al mismo tiempo, es de suma importancia realizar este trabajo de investigación para dar a conocer si este tipo de bacterias de nivel oral logran colonizar dentro de los casilleros para así crear consciencia y un protocolo de bioseguridad y así brindar un servicio seguro y de calidad a todos los pacientes y evitar las consecuencias de una posible infección cruzada entre paciente- paciente, paciente - profesional o viceversa.

1.3 Planteamiento del problema

¿Se puede determinar la presencia de las colonias del *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023?

1.3.1 Cuestionamiento del problema

¿Se encuentra presente del *Staphylococcus aureus* en la superficie de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica?

¿Se encuentra presente del *Staphylococcus aureus* en la superficie de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica?

¿Cuál es el grado de colonización que presenta el *Staphylococcus aureus* en las superficies de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica?

¿Cuál es el grado de colonización que presenta el *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar la presencia de los *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar la presencia del *Staphylococcus aureus* en las superficies de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Reconocer la presencia del *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Indicar el manejo de desinfección en los casilleros los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Descubrir otros usos que se les da a los casilleros por parte de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Cuantificar el *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Calcular el *Staphylococcus aureus* en las superficies de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica

1.5 Alcances y Límites

1.5.1 Alcances

Para los efectos del presente trabajo se procura el conocimiento de los estudiantes de Odontología y todo el personal de salud de los posibles microorganismos, uno de ellos pudiendo ser el *Staphylococcus aureus* que además de estar presente en cavidad oral, podría estar presentes en las superficies de madera y plástico que se encuentran en los casilleros de la universidad, con el fin de aportar ideas que permiten mitigar el riesgo de contraer microorganismos dentro de la clínica.

A los docentes para que ellos estén al tanto qué patógenos se encuentran en los casilleros de los estudiantes. A la Facultad y a la Clínica de Odontología con el fin de evitar futuros casos de contaminación cruzada entre pacientes o ya sea operador y pacientes.

A la Universidad Latina de Costa Rica, ya que, al ser un tema de suma importancia a nivel de salud, genera futuras investigaciones sobre el tema.

Y por último a los fabricantes de insumos de madera y de plástico, ya que de estos materiales comúnmente están fabricados los casilleros.

1.5.2 Límites

- **Enfoque:** Cuantitativo.
- **Problema de la investigación:** ¿Se puede determinar la presencia de las colonias del *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre setiembre del 2022 y mayo del 2023?
- **Población:** Las superficies de plástico y de madera de los casilleros.
- **Tiempo:** Enero y agosto de 2023.
- **Espacio o lugar:** Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.
- **Diseño:** Estudio descriptivo comparativo.
- **Metodología:** Estudio IN VITRO.

1.5.2.1 Limitaciones

- **Disposición del participante:** Puede suceder que algunos estudiantes de odontología no deseen abrir sus casilleros.

- **Disponibilidad de horarios:** No todos los estudiantes tienen el mismo horario o asisten a la universidad el mismo día.
- **Factor económico:** Lograr que con el laboratorio que se trabaje para realizar el estudio in vitro suba el precio por factores externos.
- **Pandemia:** Puede surgir una nueva ola de la pandemia actual o de algún nuevo contagio, eso pondría en riesgo e incluso hasta pausar completamente la investigación.

1.6 Hipótesis

Hipótesis investigativa (Hi): El grado de colonización *del Staphylococcus aureus* de las superficies de madera está presente y en el plástico ausente en los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Hipótesis Nula (Ho): El grado de colonización del *Staphylococcus aureus* que presenta la madera y plástico es igual en los casilleros de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Hipótesis Alternativa 1 (Ha): El grado de colonización del *Staphylococcus aureus* que presenta la madera está ausente y del plástico está presente en los casilleros de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bacterias

De acuerdo con la RAE: una bacteria corresponde a “Microorganismo unicelular sin núcleo diferenciado, algunas de cuyas especies descomponen la materia orgánica, mientras que otras producen enfermedades” (Real Academia Española [RAE], 2023, p.1).

Las bacterias son consideradas microorganismos microscópicos unicelulares abundantes en el mundo, son de pequeño tamaño, con aproximadamente 0.5 y 5 μm , al ser células procariotas presentan una estructura sencilla, sin núcleo, sin embargo, si presentan pared celular que está compuesta por peptidoglicano y para movilizarse algunas poseen flagelos. (Manual MSD [MSD], 2023).

Estos seres forman parte de los organismos con vida más antiguos del planeta, las bacterias pueden vivir en condiciones ambientales muy extremas como en desechos radiactivos, y en otros ambientes más sencillos como suelo, agua de mar e incluso en la corteza terrestre, las llamas flora saprófita son las que pueden vivir en animales, y en el cuerpo humano como en la piel, vías respiratorias, boca, tracto digestivo, urinario y reproductivo sin causar daño alguno, más bien es un bien ya que ayudan a digerir alimentos y a impedir el crecimiento de otras bacterias peligrosas. (MSD, 2023).

Las bacterias que causan enfermedades se llaman patógenos, y lo hacen mediante la producción de sustancias nocivas llamadas toxinas. (MSD, 2023).

2.1.1 Clasificación

Según, el Manual MSD (2023) las bacterias se clasifican de varias maneras:

- Nombre científico: se clasifican por género y especie, el nombre científico se forma colocando el género seguido de la especie, y dentro de una especie puede haber diferentes tipos llamadas cepas.
- Tinción: luego de colocarles tinciones de Gram que es un producto químico muy comúnmente utilizado, las bacterias adquieren un color, azul para las grampositivas y rojo para la gramnegativas. Se tiñen de diferente color porque sus paredes son diferentes.
- Forma: las bacterias tienen tres formas básicas, cocos que son esferas, bacilos que son bastones y espiroquetas que son espirales o hélices.
- Necesidad de oxígeno: en esta clasificación se divide en aerobias que son las bacterias que necesitan oxígeno para vivir y no causan enfermedades, y las que no necesitan oxígeno para sobrevivir llamadas anaerobias que además son las que suelen causar enfermedades si las membranas mucosas están dañadas. Y por último las bacterias facultativas, que pueden vivir y crecer con o sin oxígeno.

- Composición genética: se realizan pruebas especializadas que diferencia la composición genética o el genotipo de las bacterias. (párr.1,2,3).

2.1.2 Defensas bacterianas

Según, el Manual MSD (2023) las bacterias tienen varias formas de autodefenderse:

- **Biofilm:** o biopelícula, es una capa adherente que se forma de la combinación de la bacteria junto con una sustancia que segrega ella misma que le ayuda a fijarse a otras bacterias, células o incluso objetos. Esta propiedad las ayuda a protegerse de antibióticos.
- **Cápsulas:** ciertas bacterias se encuentran dentro de una cápsula que las protege y que las ayuda a evitar ser ingeridas por glóbulos blancos, estas reciben el nombre de bacterias encapsuladas.
- **Membrana externa:** esta capa protege las bacterias gramnegativas, cuando se deteriora, esta membrana libera toxinas llamadas endotoxinas que contribuyen a la gravedad de los síntomas de las infecciones.
- **Esporas:** son producidas por las bacterias e inicialmente, permanecen latentes o inactivas cuando las condiciones ambientales son difíciles, cuando son favorables estas condiciones las esporas germinan y se transforma en una bacteria activa.

- **Flagelos:** son largos filamentos delgados que están en la superficie celular externa y su función es el movimiento bacteriano, sin estas extensiones las bacterias no se pueden mover por sí solas. (párr 1,2,3,4).

2.2. *Staphylococcus aureus*

Se define como *Staphylococcus aureus* como: “cada una de las bacterias de forma redondeada que se agrupan como en racimos”, es la definición de Estafilococo. (RAE 2023, párr.1).

El *Staphylococcus aureus* es una bacteria descubierta en 1880 por el cirujano escocés Alexander Ogston quien la observa en un microscopio gracias al pus de las heridas quirúrgicas en pacientes con abscesos. Es un microorganismo que invade y coloniza la célula del hospedero para favorecer la formación de la biopelícula en las superficies y así producir enfermedades posteriormente. (Pasachova, Ramírez y Muñoz, 2019).

Además, se consideraba un patógeno con gran carga virulenta, el cual, tenía un gran potencial para causar un amplio espectro de infecciones y enfermedades múltiples entre animales y el ser humano, ya que, posee resistencia ante varios antibióticos. (Cervantes, 2014).

2.2.1 Generalidades y características

En el año de 1882, Ogston le dio el nombre actual, que proviene del griego “Staphylo” que significa racimo de uvas y posteriormente, cuatro años después en 1884, el cirujano alemán Anton J. Rosenbach identificó dos cepas de esta bacteria y las nombró según la pigmentación que producía, para el pigmento color oro del latín “*aurum*” el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermis* del latín “*albus*” con el pigmento blanco. (Pasachova y col, 2019).

Este microorganismo forma parte del cuerpo como flora normal en piel, pliegues inguinales, axilas y en la zona inguinal, además, infecta principalmente la piel y tejidos blandos. De manera que, esta bacteria oportunista coloniza el ser humano poco después del nacimiento empezando por el cordón umbilical. El *S.aureus* se cataloga como la principal causa de bacteriemia en Norte y Latinoamérica, y en Europa como la segunda causa de bacteriemia situada en hospitales. (Pasachova y col ,2019).

Entre los principales factores de riesgo en las personas para adquirir una infección causada por este agente microbiano se encuentran los menores de dos años, pacientes con morbilidades (Pasachova y col, 2019).

Esta bacteria es Gram positivo, anaerobio facultativo, que posee forma de coco, con tamaño entre los 0.8 micrómetros y los 1.5 micrómetros de diámetro, se encuentran en cadenas, racimos o parejas y son bacterias inmóviles, no obstante, ciertas cepas producen una cápsula externa mucoide que permite aumentar su capacidad para reproducir infección, principalmente el hospedero son humanos y animales ambos de sangre caliente. (Instituto Nacional de Segurisas y Salud en el trabajo [INSST], 2021).

2.2.2 Fisiopatología

La fisiopatología o como lo describe la RAE es considerado “estudio de la relación entre las funciones del organismo y sus posibles alteraciones” (RAE, 2023, párr. 1).

No poseen cápsula, son anaerobias facultativas y la mayoría producen catalasa la cual es una enzima que es capaz de desdoblar en oxígeno libre y agua el peróxido de hidrógeno. (Pasachova y col. 2019).

Esta bacteria puede alcanzar tejidos más profundos cuando las barreras mecánicas se rompen y crear así la enfermedad. (Cervantes, 2014).

Tienen un sistema, el cual está mediado por proteínas pequeñas que son producidas por las bacterias y dependiendo de factores ambientales se pueden activar un gran número de genes que contienen factores de virulencia. (Cervantes, 2014).

2.2.3 Identificación

Para identificar esta bacteria, se efectúa de varias formas:

- Tinción de Gram.
- Pruebas bioquímicas: fermentación de la glucosa, la prueba de la catalasa y la de la coagulasa, siendo esta última la más utilizada. Técnica molecular: estas pruebas son de mayor costo y de mucha elaboración como la son la PCR, como la reacción en cadena de la polimerasa.

- ADN y verde de malaquita: ADNasa termoestable
- Otras específicas de especie: fermentación del manitol y producción de fosfatasa alcalina (Cervantes, 2014).

2.2.4 Diagnóstico

El diagnóstico en medicina es “determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas, bien la calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte”. (RAE, 2023, p.1).

Se realiza por medio de muestras clínicas como de sangre, tejidos, líquidos, aspiración de abscesos y estos se tiñen con la tinción de Gram para lograr así ver la agrupación, forma y respuesta inflamatoria. Además, se utilizan los datos epidemiológicos y clínicos. (Cervantes, 2014).

2.2.5 Biopelícula y adhesión

El biofilm o biopelícula es una capa polisacárida extracelular producto del *S.aureus*, la cual se adhiere y coloniza nuevos sitios, causando que se prolongue la infección y además, disemina a diversos sitios del cuerpo humano en diferentes sitios como hospitales e incluso la comunidad. (Cervantes, 2014).

Debe existir un acondicionamiento de pH y temperatura para el desarrollo de bacterias, cuando una superficie de plástico presenta condiciones adecuadas, hay una interacción entre ella y una fase líquida que produce el transporte de moléculas inorgánicas, orgánicas y microorganismos hacia las superficies. (Ríos, 2013).

Múltiples bacterias tienen la capacidad de formar biofilm en superficies de plástico. El plástico es un polímero que debido a sus amplias propiedades como ligereza, resistencia, transparencia y costo son comúnmente utilizados. Tiene macromoléculas y compuestos orgánicos como el carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, cloro, azufre, silicio y fósforo. Hay diversos tipos de polímeros, y de esto va a determinar el uso final del plástico, mientras más aditivos agregados mejor resistencia. (Santillán, 2018).

Las bacterias atacan por medio de enzimas la celulosa de la madera transformándola en celulosa, hidrógeno, metano, anhídrido carbónico y ácidos grasos, las bacterias que son más frecuentes e importantes son *Bacillus amylobacter*, *B. Methanigenes*, *B.fossicularum*. Según, Ortega y col (2018) se busca información y se describe que el tratamiento de infecciones crónicas ha aumentado y los microorganismos que producen biopelículas siguen siendo para los clínicos un reto para eliminar.

2.2.6 Formación de abscesos

Los abscesos se caracterizan por ser formaciones de vesículas pustulosas, que inicialmente tienen lugar en los folículos pilosos y luego se propagan y se van profundizando y extendiendo, que en un tercio de los casos puede llegar a una bacteriemia, la cual puede ocasionar una endocarditis como complicación entre un 5% a 20%. (Cervantes, 2014).

2.2.7 Enfermedades que produce

Este microorganismo tan pequeño es capaz de causar enfermedades como infecciones menores en piel ya que se introducen por la piel a tejidos profundos, por lesiones cutáneas. (Cervantes, 2014).

También, lesiones traumáticas o quirúrgicas que causan conjuntivitis; ya que, produce un gran número de enzimas, toxinas y proteínas que se encargan de realizar lisis en el cuerpo. (Cervantes, 2014).

Asimismo, infecciones serias como bacteremia, infecciones en SNC, tracto respiratorio, tracto urinario, infecciones gastrointestinales, osteomielitis, impétigo, mastitis, celulitis, úlceras de pie diabético. (Cervantes, 2014).

En cavidad oral en ocasiones, se encuentra esta bacteria en casos de abscesos dentales, osteomielitis facial, faringitis y sinusitis debido a que es de carácter oportunista. (Paipay, Calderón, Maurtua, Delgado, 2014).

Las bacterias resultan un problema para instituciones de salud a nivel mundial, ciertas bacterias poseen estructuras de proteínas que asemejan dedos o pelos, con la ayuda de estas estructuras se adhieren de forma extremadamente fuerte a las cavidades de las superficies de los plásticos que se utilizan frecuentemente en herramientas y dispositivos médicos. (Abasolo.F y Morante, 2020).

2.2.8 Mecanismo de defensa del huésped

El *S.aureus* no produce infecciones bajo circunstancias normales, sin embargo, no es así en paciente inmunocomprometidos; cuando se desarrolla la infección y este microorganismo produce toxinas hacia las células de la sangre, los neutrófilos reclutan leucocitos en el sitio de la infección, los cuales liberan proteínas y estas van a degradar los compuestos microbianos, sin embargo, se ha descubierto que esta bacteria si se encuentra por largos periodos en el cuerpo, puede sobrevivir al ataque de los neutrófilos, e incluso intensificarse y tener la habilidad de evadir la respuesta inmune humana y matar los neutrófilos. (Cervantes, 2014).

2.2.9 Control y prevención

La PCI que corresponde a prevención y control de infecciones cita que “es una solución práctica diseñada para evitar los daños causados por una infección en pacientes y profesionales sanitarios”. (FDI, 2023, p.1).

De esta forma, la FDI (2023) propone también el siguiente concepto sobre las precauciones estándar: “Son directrices para la prevención de enfermedades transmisibles, incluidas infecciones nosocomiales”. Los procedimientos estándar combinan las precauciones universales y las precauciones relativas a los líquidos corporales para todos los pacientes, independientemente de su diagnóstico o posible estado infeccioso.

En cuanto a control, se pueden utilizar métodos físicos térmicos como la inactivación por calor seco durante mínimo una hora con una temperatura de 160°C a 170°C, antimicrobianos sensibles a cefalosporinas. (Cervantes, 2014).

Por otro lado, como medidas preventivas se puede implementar el uso de desinfectantes como por ejemplo el hipoclorito sódico al 1%, glutaraldehído al 2%, clorohexidina, etanol al 70%, cloruro de benzalconio al 0,25% y formaldehído. Además, de una correcta limpieza y orden en el lugar de trabajo incluyendo instalaciones, equipos y herramientas. (Cervantes, 2014).

No comer en el lugar de trabajo y guardar la comida en lugares con condiciones adecuadas, evitar tocarse la cara o mucosas con manos o guantes contaminados, tener un correcto aseo personal y utilizar equipo de protección personal como guantes y protección ocular o protectores faciales los cuales cubren las mucosas de la cabeza. (Cervantes, 2014).

Los guantes son un mecanismo de protección bastante eficaz frente a agentes biológicos, ya que, es una barrera impermeable y flexible, al mismo tiempo que permite la suficiente sensibilidad. Y es importante no sólo utilizarlos para la atención de pacientes, sino también para almacenar y manipular los insumos médicos para prevenir futuras complicaciones. (Zaragoza, Sánchez, Arciniega, Hernández, Vargas, 2019).

2.3 Contaminación cruzada

El EPP o el equipo personal de protección permite una práctica segura para evitar contaminación cruzada, además se deben limpiar la mayoría de los objetos y superficies que se utilizan cotidianamente y que están en el consultorio y entorno dental, como por ejemplo acero, metal madera, vidrio, plástico entre otros, ya que, los patógenos se encuentran sobre estas superficies y además son elementos portadores. (Prieto, Martínez, Socha, Franco y Macías, 2020).

Según, Sequeira, Martí, Rosmini y col (2008) la contaminación cruzada se define como “un mecanismo de contaminación que involucra a un elemento contaminado que trasmite esa característica a otra que no lo estaba”. (Como se cita en Jiménez 2014, p. 5).

Además, según Jiménez (2014) define como “peligro agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o condición de dicho alimento, que pueda ocasionar un efecto nocivo para la salud” (p. 17).

El mecanismo principal por el cual existe la contaminación cruzada es por medio de las manos, la cual está constituida con *S.aureus* como flora normal; en la microbiota de las manos se encuentran dos tipos, la transitoria que es adquirida por contacto directo con superficies contaminadas o pacientes y se encuentra en la parte más superficial de la mano, la cual, se elimina con el lavado de manos, por otro lado, está la flora residente que es más difícil su remoción, ya que, se adhiere a las capas más profundas de la piel, el *S.aureus* se encuentra clasificada como flora residente. (Zaragoza y col, 2014).

Esta contaminación cruzada entre pacientes o pacientes-odontólogo con la saliva la cual alberga una amplia variedad de microorganismos puede transmitir infecciones por la contaminación de superficies y equipo utilizado en consultorios. (Paipay y col, 2014).

2.4 Control de infecciones

En la antigüedad el control y la prevención de las enfermedades transmisibles se relacionaban únicamente a procedimientos alimenticios y no se conocía a ciencia cierta el mecanismo de transmisión. (Hernández, Celorrio, Moros, Solano, 2014).

En odontología, es de suma importancia el control de infecciones y por ende existen protocolos que se han establecido para minimizar y prevenir la contaminación cruzada. (Paipay y col, 2014).

2.5 Limpieza

Cada consultorio dental está en la obligación de tener por escrito una política que describa las prácticas de control de infecciones. (Paipay y col, 2014).

Según, la RAE la limpieza se define como “cualidad de limpio”. (RAE, 2022, párr. 1).

Al mismo tiempo, se definen como la remoción de la materia orgánica e inorgánica visible que se encuentra en las superficies de los materiales, se realiza comúnmente con agua y jabón. (Arboleda, 2019).

2.6 Asepsia

Joseph Lister, el cirujano inglés, es el primero en tomar consciencia sobre la importancia de la asepsia en el ámbito quirúrgico, desarrollando por primera vez la idea de prevenir infecciones de heridas con métodos antisépticos. (Hernández y col, 2014).

Entonces, asepsia se define como la utilización de procedimientos que impiden el acceso a microorganismos patógenos a un medio libre de ellos como técnicas de limpieza o barreras. (Hernández y col, 2014).

O bien definirlo técnicamente como lo hace la RAE como “ausencia de materia séptica, estado libre de infección” y también la define como “conjunto de procedimientos científicos destinados a preservar de gérmenes infecciosos el organismo, aplicados principalmente a la esterilización del material quirúrgico”. (RAE, 2023, párr.1).

2.7 Antisepsia

Es todo el conjunto de procedimientos con el fin de destruir microorganismos patógenos, se utilizan biocidas para tejido humano, hay una revolución terapéutica en la cual se dejan de utilizar estos productos. (Hernández y col, 2014).

Sin embargo, debido a la multiresistencia bacteriana, vuelven a tener importancia, y de esta manera, se implementan otra vez. (Hernández y col, 2014).

Es un método que consiste en combatir o prevenir los padecimientos infecciosos destruyendo los microbios que lo causa, (RAE, 2023).

Los biocidas son sustancias químicas o biológicas activas que destruyen, neutralizan, impiden o contrarrestan cualquier organismo nocivo como las bacterias. La concentración y el tiempo de contacto es crucial, ya que, de esto depende su efectividad. (Hernández y col, 2014).

2.8 Desinfección

Desinfectar según la RAE es “quitar a algo la infección o la propiedad de causarla, destruyendo los gérmenes nocivos o evitando su desarrollo”. (RAE, 2023, p.1).

Los desinfectantes se utilizan en superficies o ambientes, previo a la desinfección es necesaria una limpieza, el proceso de desinfección solo es capaz de eliminar la mayor parte de los gérmenes. (Hernández y col, 2014).

De igual forma, un desinfectante varía y depende de las concentraciones y tiempo de exposición. (Hernández y col, 2014).

Entre los principales desinfectantes se encuentra el alcohol, cloro, formaldehído y compuestos de amonio cuaternario, es importante, leer las instrucciones e implementar la dosis adecuada para que el desinfectante realice su función y evitar daños en los materiales utilizados. (Arboleda, 2019).

De esta forma, existe la luz ultravioleta para desinfectar las áreas, éste se ha implementado por la reciente pandemia de COVID-19, ya que, ha impulsado una búsqueda exhaustiva sobre las diferentes técnicas de desinfección en áreas de atención hospitalarias y odontológicas. (Briones, Zambrano, Torres, Febres y Cuenca, 2020).

Niels Finsen, el médico danés es conocido por descubrir el efecto germicida de la luz UV y en este momento es considerada como la opción más eficiente de desinfección, funciona con longitud de onda, la cual va de 200-280 nm. (Briones y col, 2020).

El mecanismo de acción sobre las superficies de la luz UV se basa en modificar genéticamente la célula, que se produce por medio de procesos oxidativos que destruyen mediante la señal foto bioquímica dañando la estructura celular, principalmente ADN y proteínas. (Briones y col, 2020).

Existen diversos tipos de clasificación, se clasifica en alto cuando incluye esporas bacterianas, intermedio cuando incluye microbacterias y de nivel bajo cuando no incluye ni esporas ni microbacterias. (Hernández y col, 2014).

Se recomienda que exista una actualización constante y entrenamiento adecuado del personal que se encarga de labores de limpieza para aplicar correctos protocolos de desinfección. Asimismo, implementar un monitoreo epidemiológico para tener eficacia en la desinfección. (Paipay y col, 2014).

2.9 Esterilización

La RAE describe el término esteriliza como “hacer infecundo o estéril lo que antes no lo era y también destruir los gérmenes por la acción de agentes físicos o químicos”. (RAE, 2023, p.1).

Según, Hernández y col (2014) en 1968 Spaulding esquematizó diferentes niveles para la esterilización de materiales:

- Semicrítico: material que está en contacto con piel no intacta o mucosas y debe ser desinfectado con alto nivel antes de su uso.
Crítico: aquel material que esté contaminado por algún germen y que tenga altas posibilidades de crear infección, este nivel incluye materiales que estuvieran en contacto con cavidades estériles o sistema vascular. Este material debe ser esterilizado antes de su uso.
- No crítico: material que sea utilizado sobre piel intacta. (p.1)

Existen diferentes métodos de esterilización, por ejemplo, el vapor, peróxido de hidrógeno y gas plasma, peróxido de hidrógeno y vapor, óxido de etileno y ozono. (p.1).

Sin embargo, la elección entre desinfección o esterilización depende de varios factores por ejemplo riesgo del paciente de padecer la enfermedad, ineffectividad del tejido implicado en la instrumentación y el uso previsto del material. (Hernández y col. 2014).

2.10 Plástico

El plástico es una palabra derivada del griego "*plastikos*" que significa que es capaz de ser moldeado, proviene de la familia de los polímeros que son macromoléculas orgánicas que se encuentran formadas por uniones de moléculas más pequeñas que se conocen como monómeros. (Vasco, 2010).

2.10.1 Historia

Antes del siglo XIX no se utilizaba este material sólo era conocido, posterior a ese siglo se comenzó el aumento de población y así también la demanda de bienes materiales, permitiendo así un crecimiento considerable en cuanto al uso de este polímero. El uso del plástico sustituyó al metal y madera debido a que el plástico es más económico. (Ruiza, Fernández y Tamaro, 2004).

2.10.2 Descubrimiento

En Nueva York por medio de un juego de billar, los hermanos Jhon Wesley Hyatt Esnventor e Isaías Hyatt fueron los inventores del primer material plástico, ambos le pusieron por nombre "celuloide", el descubrimiento fue a causa de que por medio de un concurso para hacer las bolas de este popular juego de mesa, John se cortó accidentalmente y realizó un ungüento a base de nitrato de celulosa, alcanfor y alcohol que se derramó un poco en el suelo y observaron que al secarse se unía el serrín y el papel. (Góngora, 2014).

Además, se continúa la investigación y luego detallan que si se somete la mezcla a alta presión se forma un material apto para bolas de billar. (Góngora, 2014).

2.10.2 Composición

El plástico o polímero es un material versátil, orgánico y está compuesto a base de carbono con moléculas de largas cadenas. (Góngora, 2014).

2.10.3 Categorías

Existen tres categorías diferentes según, Góngora (2014):

- Plásticos naturales: algunas resinas de árboles que pueden ser moldeados por medio del calor y se encuentran en la naturaleza.
- Plásticos semisintéticos: son los que provienen de productos naturales, sin embargo, han sido modificados y/o alterados mezclando otros materiales.
- Plásticos sintéticos: son producto de alteraciones de estructura molecular de materiales de carbono como por ejemplo petróleo crudo, carbón o gas. (p.1).

2.10.4 Tipos

De esta manera, la Editorial Responsabilidad Social Empresarial y sustentabilidad en México (2021) expone que existen siete tipos de plástico:

- PET (polietileno tereftalato): es el que está en botellas de agua, refresco, ciertos contenedores de medicamentos e igualmente se encuentra en empaques de alimentos.

- HDPE (polietileno de alta densidad): se encuentra en envases de champús, detergentes, suavizantes.
- PVC (policloruro de vinilo): encontrado en tarjetas de crédito, cañerías, revestimientos de cables y hasta en tuberías.
- LDPE (polietileno de baja densidad): se emplea en bolsas de plástico y film adhesivo.
- PP (polipropileno): forma parte de las tapas de refresco, tappers, pajillas, piezas automotrices, jeringas.
- PS (poliestireno): vasos para bebidas calientes como termos, cuchillos, cucharas, tenedores, ollas.
- Otros: colchones, botellas grandes de agua, electrodomésticos y en piezas de grado industrial. (p. 1).

2.10.5 Ventajas

Además, el plástico es un material ligero, maleable, higiénico, económico y de fácil producción brindando grandes beneficios a la sociedad, que se utiliza, es fundamental en sectores como medicina, industria, telecomunicaciones, agricultura y alimentaria. (Ruiza y col. 2004).

El plástico era visto como sustituto de la madera y además para crear productos modernos con mejor diseño y más versátiles, con la llegada de polietileno de alta densidad mejora aún más su peso ya que son livianos y moldeables, y otros como la fibra de vidrio y carbón que permite que el plástico tenga mejores propiedades. (Góngora, 2014).

2.10.6 Microplástico y desventajas

Los microplásticos son partículas pequeñas de plástico de menos de 5mm, estos provienen de bolsas, botellas, tupper, telas, tuberías plásticas, juguetes, almohadas, y también adicionados en productos de cuidado personas como por ejemplo en la pasta dental para darle brillo, color o simplemente como material de relleno. (Sarría y Garro, 2016).

Según, Sarría y Garro (2016) Existen dos tipos de microplásticos los primarios y los secundarios:

- Microplásticos primarios: están elaborados con tamaño menos de 5mm, están incluidos en productos de cuidado personal como pasta de dientes, gel de baño y productos para el cuidado de la piel. Estos son productos originales.
- Microplásticos secundarios: son derivados de la degradación de fuentes primarias, están presentes principalmente en el agua, la cual es comparable en composición con exfoliantes físicos faciales, se forman de la oxidación, la cual es un proceso de degradación química, física como el calor, luz UV, acción mecánica o degradación microbiana de los productos plásticos. (p.1).

Aproximadamente, el plástico aumenta anualmente un 7%, debido a este aumento y del microplásticos el cual llega a diferentes ambientes, y difícilmente se pueden remover, pueden llegar al medio ambiente y afectar no sólo agua, océanos y ríos. (Sarría y Garro 2016).

El efecto sobre organismos acuáticos y terrestres radica en que algunas partículas de microplásticos son lo suficientemente pequeños para ser ingeridos por animales marinos como el zoo-plancton de la cadena alimenticia, en ocasiones causan problemas como obstrucción, posteriormente el animal por sensación de llenura no ingiera alimentos y mueran, (Sarria y Garro, 2016).

Por otra parte, algunas sustancias tóxicas han sido encontradas en ambiente marino absorbido por el plástico, un animal las ingiere y luego según la cadena alimenticia otro ingiere al primero y así sucesivamente se va propagando la contaminación e incluso las toxinas, siendo perjudicial pues el ser humano se alimenta de ciertos animales marinos. (Sarria y Garro, 2016).

En el ser humano los efectos de la ingesta de microplásticos pueden ser reducción de la reproducción, daños en piel, úlceras de los órganos internos, daño pulmonar. (Sarria y Garro, 2016).

2.11 Madera

Según, la RAE la madera es la parte sólida de los árboles que se encuentra cubierta por la corteza, este material cuando le labra es utilizada en carpintería para cualquier obra. (RAE, 2023).

La madera tiene las mejores cualidades térmicas, en cuanto a materiales se habla, por ende, al ser un material muy valioso en varios países de Latinoamérica es un recurso natural casi agotado por la explotación desmedida. (Cedeño, 2013).

La madera es una sustancia compacta formada por células de material orgánico que contiene elementos de los árboles, contienen un color, olor, brillo, vetado, granos, textura que puede variar según el tipo de corte y del árbol. (Cedeño, 2013).

En su interior contiene agua, el cual, aumenta con la humedad de la zona y disminuye con la temperatura. Los microorganismos que invaden la madera se alimentan y viven de ella por ello, es necesario, colocarle preservantes para cubrir la madera y prevenir grietas en las cuales se puedan infiltrar bacterias. (Peraza, 2013).

La composición orgánica de la madera es susceptible a su deterioro de ésta, produciendo su degradación y alteración de la estructura, (Abad y col. 2020).

En cuanto a su composición, posee una estructura tubular en ella los ejes siguen la dirección del eje del árbol, que está constituido por dos sustancias principales según. (Cedeño, 2013).

- Lignina: la cual es una sustancia resistente a la compresión y amorfa. La hemicelulosa colabora con esta sustancia para realizar el trabajo de compresión.
- Celulosa: es un material que posee gran resistencia a la tracción. Este material y la celulosa, ambos son materiales higroscópicos. (p.1).

2.11.1 Ventajas

La madera presenta ciertas ventajas ante otros materiales que la hacen ver más interesante, tiene la capacidad de ser atractiva estéticamente debido a su amplia variedad de colores, texturas e incluso figuras decorativas. (Cedeño, 2013).

Igualmente, si se utiliza de forma adecuada posee gran durabilidad porque es resistente contra agentes que ocasionan corrosión en metales. Al mismo tiempo, de ser ligero y ser así óptimo en cuanto a rendimiento y peso; tiene gran seguridad estructuras con relación a los sismos. (Cedeño, 2013).

Posee una estructura impermeable y porosa, con capacidad de lograr un mejoramiento de calidad del aire en el inmueble que se fabrique de madera, a esto se le conoce como higroscopicidad. (Cedeño, 2013).

Es un aislante térmico generando una sensación de mayor calidez, igualmente es un aislante acústico para minimizar el eco en los espacios y absorción de eco, ruido y vibraciones. (Urba, 2022).

Según, Botanic Gardens Conservation International hay más de 60.000 especies diferentes de madera en el mundo, y por ende, más de 60.000 opciones estéticas de madera. (Botanic Gardens Conservation International [BGCI], 2021).

2.11.2 Desventajas

Es un material que su producción toma varios años, La tala inmoderada, la lleva como consecuencia a la agricultura intensiva y, además, su uso como madera para combustible la hace un recurso renovable muy valioso pero limitado. (Cedeño, 2013).

De acuerdo con BGCI (2021) el 30% de las especies de árboles del mundo están en peligro de extinción, esto supone una desventaja de la madera debido a que si no hay árboles, no hay madera.

2.11.3 Propiedades físicas

En cuanto a propiedades físicas se conoce que la madera es un material que tiene un origen orgánico constituido por componentes como los carbohidratos estructurales como la hemicelulosa, lignina y celulosa, que son componentes fundamentales, y otros como las pectinas, resinas, gomas, ceras, grasas, colorantes y tanino que se encuentran en menor cantidad. (Cedeño, 2013).

2.11.4 Propiedades térmicas

Posee una conductividad térmica excelente para evitar la pérdida de temperatura del interior al exterior y viceversa de su construcción, no obstante, si se exceden las temperaturas de los niveles mínimos se produce un leve calentamiento en el interior. (Cedeño, 2013).

2.11.5 Fenómenos de degradación

El fenómeno de degradación influye en duración o resistencia, la madera no sufre este fenómeno por naturaleza física como calor, el hielo o incluso factores contaminantes, pero, si sufre por ataque de insectos, hongos y bacterias siempre y cuando sea un ambiente favorable para estos organismos. (Cedeño, 2013).

El moho no produce pérdidas significativas, debido a que tiene una estructura celular distinta a la de los demás hongos, condiciones como disponibilidad de oxígeno, humedad igual o mayor al 20% y temperatura adecuada, fuente de soporte y por supuesto una madera de soporte, son las que son necesarias para que se desarrollen los hongos en la madera. (Cedeño, 2013).

Los insectos xilófagos, término usado por la ecología, son organismos que cuya alimentación se basa en madera principalmente, estos numerosos insectos como por ejemplo carcoma grande o capricornio de las casas, termitas, avispas de la madera, polilla entre otros son los que se encargan de realizar ataques de naturaleza biológica. (Cedeño, 2013).

Mediante la auscultación se determina si un ataque se está dando, se golpea la madera, si las perforaciones son superficiales y extendidas, la parte interna de la madera cede al golpe y se rompe la parte que está erosionada, si por el contrario no se rompe, se puede escuchar un sonido. (Cedeño, 2013).

Otros agentes físicos como el agua, la humedad, luz, desgaste y fuego son los principales que pueden degradar la madera. (Cedeño, 2013, p.1).

- Agua: De lluvia es considerada como un vehículo de ácidos con el sulfuroso y sulfúrico, que atacan la celulosa ya que penetran la madera.

- Luz ultravioleta y luz solar: Al absorber la energía luminosa se regeneran reacciones internas que producen una modificación en la celulosa. Además, la lignina cuando no actúa en conjunto con la lluvia, se produce un oscurecimiento leve, cuando sí actúan ambas entonces los productos de degradación se eliminan por medio del agua y la madera toma tonalidades oscuras.
- Humedad: Al ser retenida en la madera, esta se hincha y merma produciendo grietas que posteriormente se convierten en vías de entrada para microorganismos.
- Desgaste: Está en íntima relación con la dureza de la madera, por esta razón es que se recomienda realizar un refuerzo con resinas o barnices.
- Fuego: La madera al ser un material combustible, posee una resistencia estructural mejor que el concreto o acero. (p.1).

2.11.6 Protectores de preservación

Existen preservadores en aceite y en agua, se añaden entre sus ingredientes insecticidas y fungicidas, incorporar pigmentos minerales, resinas, pero todo con medida para preservar la madera y su belleza natural, incluyendo ventajas como fácil limpieza y sin olores. (Cedeño, 2013).

2.11.7 Tratamientos de desinfección

La terapia de desinfección incluye insecticidas que generalmente son preventivos y curativos, se pueden aplicar con una brocha o rociar para eliminar totalmente los organismos que pudieran atacar la madera. (Cedeño, 2013).

2.11.8 Usos

Se utiliza este elemento en procesos de construcción, para techos, muros, acabados de exterior como balcones, y también en interiores como pisos, divisiones, protecciones, escaleras y para muebles fijos. (Cedeño, 2013).

2.12 Estudio in vitro

El estudio in vitro corresponde a un estudio, las células que se desean estudiar se cultivan en monocapas en superficies planas y rígidas por ejemplo en placas de Petri, frascos de cultivo o placas multipozo. El ensayo es un método clásico para cuantificar la invasividad de los patógenos y la replicación intracelular que lleva a cabo la identificación de múltiples bacterias. (Taebnia, Römling y Lauschke, 2023).

Según, (European Chemicals Agency [ECA] 2023), es un ensayo como su nombre lo describe que significa “en vidrio” y por ende se realiza fuera de un organismo vivo, que normalmente es en células aisladas, órganos o tejidos. Es el método utilizado por defecto para algunas propiedades toxicológicas.

Este método puede mostrar de forma completa o parcial siendo así la necesidad de realizar un estudio in vivo, que según el instituto nacional del cáncer lo define como un estudio en el cuerpo. Este tipo de ensayos son los más básicos y básicamente envuelven los experimentos en células o partes de ella y por esta razón. (NIH, 2023).

2.13 Cajas de Petri

Las cajas, cápsulas o placas de Petri se considera un instrumento de cristal o plástico transparente, permitiendo así ver el cultivo, es utilizado en laboratorio que es de base circular de 10cm de diámetro y posee paredes de aproximadamente un cm de alto, se puede tapar con una cubierta de las mismas dimensiones, sin embargo, no es hermética, pero funciona para protección del cultivo de contaminantes como agentes externos. (Reforticca, 2023).

Según, los químicos Quimirel, el bacteriólogo alemán Julius Richard Petri es quien construye la caja en 1877 cuando trabajaba como ayudante de Robert Koch quién recibió el premio Nobel por descubrir el bacilo de la tuberculosis. (Quimirel, 2023).

Las placas de plástico son de un solo uso, una vez utilizadas se desechan, por otro lado, las de vidrio son reutilizables luego de haberlas descontaminado y esterilizado. En estas cajas se recrean condiciones óptimas para lograr el crecimiento y desarrollo de las células y se les proporciona algún medio de cultivo. (Reforticca, 2023).

2.13.1 Usos

De esta manera, el crecimiento celular, se utilizan para ver el proceso de germinación de las plantas, transporte y secar fluidos. Se observan con un microscopio directamente sobre la caja y se puede diseccionar la muestra sin necesidad de eliminarla de la placa. (Reforticca, 2023).

Para comenzar, se toma la caja de Petri y se esteriliza con diversos métodos como calentándola y lavando con cloro, ya que, este proceso elimina los agentes que dañan el cultivo que se encuentran presentes en la superficie, para posteriormente, cultivar de microorganismos. (Reforticca, 2023).

Luego se crea un ambiente, dentro de la caja se llena hasta la mitad con un líquido caliente a base de goma agar y se almacena boca abajo en un refrigerador para evitar la contaminación de las partículas que transporta el aire, como la condensación del agua que llegan a comprometer el desarrollo de estos microorganismos. (Reforticca, 2023).

Pasado un tiempo, el agar se enfría y se solidifica, permitiendo así un ambiente listo para ser utilizado, sin embargo, se debe sacar del refrigerador la caja y esperar hasta que ésta se encuentre a temperatura ambiente para que se inoculen los microorganismos que se desean estudiar en la mezcla. (Reforticca, 2023).

Las bacterias se obtienen por medio de un hisopado, con un hisopo de algodón que se pasa por el agar, es significativo mencionar que no es necesaria la aplicación excesiva del hisopado, ya que, podría ocasionar que se rompa el medio creado, posterior a esto, se sella la caja con cinta adhesiva para evitar que se abra y que haya contaminación. (Reforticca, 2023).

Depende del microorganismo, las cápsulas son incubadas o conservadas en una estufa de cultivo, que propicia un medio cálido para acelerar el crecimiento microbiano, al final se debe esperar unos días para observar el desarrollo. (Reforticca, 2023).

2.13.2 Precauciones

Al trabajar con material biológico, se debe tener cuidado para no entrar en contacto directo con organismos biológicos, y siempre utilizar el equipo de protección completo, (Reforticca, 2023).

2.14 Medios de cultivo usados en microbiología

Un medio de cultivo microbiano es una mezcla de sustancias entre ellas nutrientes, fuentes de energía, factores promotores del crecimiento, minerales, metales, gelificantes y sales amortiguadoras, que va a promover y sustentar un crecimiento y posteriormente una diferenciación de microorganismos. (Merck, 2023).

En general este medio es una técnica que se realiza en un laboratorio con el fin de crear un ambiente para que los microorganismos como bacterias, virus y hongos pueden crecer. Está formado de una superficie sólida, semisólida o líquida, que además de nutrientes posee condiciones favorables de temperatura y pH; es necesario, controlar la presencia o no de la humedad e incluso de oxígeno. (Arumí, 2023).

Existen muchos medios de cultivo, o algunos son comerciales e incluso otros se pueden hacer en el laboratorio, pero todos los medios de cultivo tienen como finalidad hacer un diagnóstico químico o alguna investigación. (Arumí, 2023).

Según, el Manual de Medicina, (MDM, 2018) existen más de 10.000 medios de cultivos diferentes, cada uno con diferentes propiedades en cuanto a factores de crecimiento, nutrientes, no obstante, todos tienen como objetivo principal el desarrollo y crecimiento de bacterias.

2.14.1 Presentaciones

Estos medios pueden prepararse como líquido como un caldo, un sólido que son las placas de agar o un semi sólido, conteniendo estos dos últimos agentes solidificantes como agar o gelatina. (Merck, 2023).

Sin embargo, en su gran mayoría los cultivos sólidos utilizan el agar como agente gelificante debido a que no es reactivo con los otros componentes químicos y muchos microorganismos no son capaces de degradarlo. (Arumí, 2023).

2.14.2 Clasificación según su consistencia

Según, Arumí (2023) se clasifica en:

- Sólido: tiene agar entre 1-5% y 2%, es el cultivo más conocido que se coloca sobre las placas de Petri, se utiliza para aislar colonias o analizar las características de éstas.
- Semisólido: su contenido de agar es de 0.5% o incluso menos, su consistencia es como cremosa y se utilizan para cultivos se microaerófilos o para determinar motilidad.
- Líquido: no posee gelificantes, posee muchos nutrientes y su función es para estudios de fermentación o algún otro que haga crecer los microorganismos. (p.1,2)

2.14.3 Clasificación según su función y uso

Según, Arumí (2023) se clasifica en:

- Medio general: en este medio pueden crecer todo tipo de microorganismos.
- Medio selectivo: posee algunos nutrientes o elementos, sólo permite crecer ciertos microorganismos.
- Medio diferencial: se permite para identificar o diferencial una especie de otra, pero ambas en el mismo medio, suelen llevar un indicador que permite ver esta diferenciación.
- Medio nutritivo: son los nutrientes los que comprenden este medio para permitir el crecimiento de una amplia variedad de microorganismos, suele ser extractos de carne o levadura.
- Medio mínimo: como su nombre lo indica, contienen nutrientes, pero en cantidad mínima estrictamente necesarios para que crezca sólo una especie.
- Medio de transporte: es el que se utiliza como almacenamiento temporal de especies transportadas, no contienen ninguna fuente de crecimiento orgánico como nitrógeno o carbono para evitar que crezcan los microorganismos, y permite que éstos sean viables, pero sin alterarlos. (p.3).

2.14.4 Clasificación según su origen

Según, Arumí (2023) se clasifica en:

- Naturales: su composición química no se conoce exactamente, pero son infusiones que son separados a partir de sustancias naturales como levadura o extractos de tejido.
- Sintéticos: poseen una alta composición química cualitativa, cuantitativa y definida, se pueden obtener resultados reproducibles.
- Semisintéticos: es un cultivo complejo, que se le adiciona un extracto de tipo orgánico y factores de crecimiento aislados por la dificultad de conseguir compuestos naturales. (p.3)

2.14.5 Clasificación según su formulación

Según, Arumí (2023) se clasifica en:

- Químicamente definidos: se llama así debido a que se puede conocer la cantidad exacta de cada uno de los compuestos que el medio de cultivo posee.
- Complejos: son a partir de extractos naturales como levadura o sangre. (p.3)

2.14.6 Agar

Según la RAE, el agar se define como: “sustancia mucilaginoso que se extrae de algunas algas, utilizada como medio de cultivo, en farmacia, en bacteriología y en ciertas industrias”. (RAE, 2023, p1).

El agar o agar-agar proviene del malayo, lengua que se habla en Indonesia y Malasia, que significa “jalea”, es un polisacárido, una sustancia gelatinosa que se obtiene de las paredes celulares de las algas rojas Rhodophytae, y se puede utilizar en biología molecular o en la cocina. (Arumí, 2023).

2.14.7 Agar sangre

Es el medio de cultivo enriquecido y diferencial, combina un agar nutritivo con sangre de algún mamífero como por ejemplo de oveja, aunque también, se preparan con sangre de humano o de conejo en una concentración del 5% al 10%. El principal microorganismo que aísla el del género *Staphylococcus*, siendo el *S. aureus* el más común, es diferencial para realizar detección de lisis y digestión de eritrocitos, según la bacteria se observa como un halo con color verdoso o uno incoloro alrededor de la colonia. (Arumí, 2023).

2.14.8 Agar Mcconkey

Este medio es diferencial (detecta bacterias que fermentan lactosa) y selectivo, las que fermentan se tornan de color rosado o rojizo y las que no, no presentan cambio de color. En este medio crecen bacterias Gram negativas aerobias y anaerobias facultativas. Está compuesta por sales biliares y cristal violeta para así inhibir el crecimiento de Gram positivas. (Arumí, 2023).

2.14.9 Agar Manitol-sal

Es un medio de cultivo selectivo y diferencial, tiene sal en altas concentraciones alrededor de 7.5% al 10%, haciendo selectivo para el *Stapylococcus* y diferencia la fermentación de manitol, formando los microorganismos fermentadores como *S.aureus* en colonias de color amarillo con o sin halo y las no fermentadas como el *Stapylococcus* de un color rojizo. (Arumí, 2023).

2.14.10 Agar Levine E.M.B (iosina + azúcar)

Corresponde al medio selectivo y diferencias debido a los colorantes de hioscina y azul de metileno, siendo tóxicos estos compuestos para las bacterias Gram positivas, es selectivo por la fermentación de las lactosas, los positivos son azul negro azulada y pueden tener brillo metálico de color verdoso. (Arumí,2023).

2.15 Casilleros

De acuerdo con la RAE (2023) un casillero o locker se define como "mueble con varios senos o divisiones. Para tener clasificados papeles u otros objetos".

La palabra armario proviene del latín *armarium* y significa sitio donde guardar artefactos o armas. (Rodríguez, 2021).

2.15.1 Historia de la madera

Los armarios franceses o guardarropas son considerados como los primeros modelos de casilleros, inicialmente, en forma de un arca de madera y eran fabricados como lujos para las personas de la realeza para que en el guardaran sus atuendos caros. (Rodríguez, 2021).

Luego, con una evolución lenta, los armarios se convierten en espacios donde se podía colgar la ropa, estantes y cajones deslizantes. Posterior a esto, en tiempos del rey Eduardo I se guardaba el oro y se utilizaba la madera de satín, no de caoba y muchos consiguen fabricar sus propios armarios con incrustaciones en el siglo XIX. (Rodríguez, 2021).

No obstante, este artefacto evoluciona, ya que, se percatan de los múltiples usos que se les podía dar a los lockers. Los primeros casilleros luego de la realiza son utilizados por las compañías de correo, pues utilizan los casilleros como almacenamiento y organización de las correspondencias de los diferentes clientes. (Rodríguez, 2021).

Debido a la evolución de materiales, la madera se reemplaza por el metal, teniendo así un gran auge en varias industrias manufactureras, agencias bacterias y demás. Las personas empiezan a sentir la necesidad de guardar sus objetos en un lugar un poco más seguro que llaman “cajas fuertes” y utilizan múltiples métodos de seguridad para mantener guardados los objetos que en se guardaban. (Rodríguez 2021).

Posteriormente, en diferentes países, los centros educativos comienzan a implementar los lockers para que sus estudiantes soliciten guardar los útiles escolares y mantener el orden y evitar perderlos o ensuciarlos, también se evitan que tengan que cargarlos todo el tiempo se evitan problemas de espalda, porque así se disminuye el peso y la carga que tenían que llevar sobre sus hombros. (Rodríguez, 2021).

Esta idea, se lleva desde escuelas, colegios y hasta universidades, creando que las industrias se enfoquen en ese momento la fabricación de diferentes modelos de casilleros que estaban centrados en seguridad y además comodidad para los estudiantes, incluyen varios métodos de acceso, como cerradura mecánica con llave e implementación de combinaciones cifradas por medio de números o letras formando un código seguro. (Rodríguez, 2021).

Con el avance en la tecnología las industrias se ven forzadas a realizar un cambio de cerraduras mecánicas a casilleros donde fuera menos costoso y más seguro. (Rodríguez, 2021).

El armario es un artefacto muy antiguo, utilizado desde los romanos, hay pinturas de Hercuino en las cuales se aprecian el armario, también se utiliza para guardar armas y armaduras. A partir del siglo XV ya se utiliza con el mismo fin que en la actualidad, en el siglo XVII se apreciaban armarios de dos cuerpos y en el siglo XVIII ya eran fabricados armarios como vitrinas. (Rodríguez, 2021).

2.15.2 Ventajas

Entre sus principales ventajas se encuentra el permitir guardar objetos personales, tener seguridad y permite una gestión de tiempo más administrable. (Rodríguez, 2021).

2.15.3 Desventajas

Existe la posibilidad de hurtos, al ser pequeños los casilleros pueden ser violentados, e incluso se esconde y almacena sustancias y objetos prohibidos. (Arturo y Pin, 2021).

2.15.4 Materiales

Según, las industrias Cruz (2022) existen cinco tipos de lockers, todos los múltiples compartimentos y tamaños diferentes:

- Locker metálicos: están fabricados de metal con manijas plásticas, celosías de ventilación y un entrepaño por compartimento.
- Locker para celulares: es utilizado en empresas con políticas que no permiten el uso del teléfono mientras se encuentra en horas laborales, puede ser de cualquier material, pero tiene la particularidad de ser muy pequeño.
- Locker con puertas en malla: éste se implementa en bodegas, almacenes o plantas donde se requiera mantener un gran flujo de ventilación y además mantener a la vista de los colaboradores sus insumos, ya que, permite ver en su interior lo que se guarda. Asimismo, existen los que poseen una ventilación incorporada para que haya un mejor flujo de aire y evitar que se acumulen olores o la humedad.
- Locker con cerradura hermética: puede ser cualquier tipo de locker, la particularidad es que posee una cerradura numérica que puede ser de tres dígitos o más.
- Lockers con puerta de madera: puede ser de otro material en su interior, pero la puerta debe ser de madera.

- Lockers resistentes a la corrosión: para garantizar la vida útil y prolongada en sitios donde hay mucha humedad o incluso entornos salinos. (p.4).

2.15.5 Tipos

Según, una empresa en México de locker metálicos (2023) menciona los siguientes tipos de lockers:

- Locker individuales: se utilizan para almacenar objetos personales y pertenencias de una sola persona.
- Lockers dobles: son más grandes y brindan el doble de espacio que los individuales.
- Locker con múltiples compartimentos: son los que tienen varios compartimentos dentro de ellos y cada uno con su propio espacio de almacenamiento.
- Locker para lavandería: se utilizan principalmente en hospitales, hoteles, y se permite a la persona abrirlo y colocar el uniforme, por la parte de atrás tiene una rejilla por la cual el personal destinado a lavar pueda hacerlo y colocar de nuevo la prenda en su lugar una vez limpia. (p.1).

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de estudio

El siguiente estudio se basa en un enfoque cuantitativo con paradigma positivista, ya que, hay una generalización de resultados y posibilidad de generar leyes, también posee una naturaleza de realidad tangible, única, objetiva, fragmentable, y por último la relación sujeto-objeto es neutral, independiente y distante. (Hernández, Fernández y Baptista, 2018).

Esta es una investigación de tipo transversal o transeccional debido a que las variables se miden una sola vez en cada sujeto de muestra a lo largo del periodo que se efectúa el estudio. (Hernández, Fernández y Baptista, 2018).

La clasificación de este estudio es prospectivo debido a que se valorará el futuro y es un cuasiexperimento porque se propicia el ambiente para la medición de las variables y no hay presencia de grupo control. (Hernández, Fernández y Baptista, 2018).

Las variables no son manipuladas en este estudio, solo se busca determinar la presencia y cuantificación del *S.aureus* en la madera y plástico de los casilleros de la Universidad Latina de Costa Rica. (Hernández, Fernández y Baptista, 2018).

El tipo de estudio en cuanto a su diseño es descriptivo comparativo. Consiste en recolectar en dos o más muestras con el propósito de observar el comportamiento de una variable, tratando de “controlar” estadísticamente otras variables que se consideran pueden afectar la variable estudiada (variable dependiente). (Hernández, R. y col 2010).

Para la metodología, los datos se recolectan en los casilleros de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica, con toma de muestras por medio del método del hisopado, de los diferentes materiales (madera y plástico) de las diferentes zonas de los casilleros de los estudiantes que deseen participar. Se utilizan 35 lockers en total.

Antes de tomar la muestra, se colocará cubre bocas KN95, con el isopo de algodón que se encuentra estéril y que son provistos por el laboratorio Aragonés, se frota sobre ambas superficies y se coloca el hisopado dentro de un tubo de ensayo de 15x100 mm con 5 ml de agua destilada estéril cerrado, y se rotula.

Se realizan las anotaciones pertinentes en las tablas de recolección. Luego se almacenan las muestras en una nevera pequeña para posteriormente entregarlas al mismo laboratorio en el transcurso de dos horas máximo después de recogidas, donde serán analizados por la microbióloga Aragonés.

Una vez que las muestras estén en el laboratorio se procede a sembrar las muestras en placas de plástico desechables de Petri de 90x14mm con un agar sangre, se toma un asa bacteriológica que está esterilizada con la llama del mechero de Bunsen, la cual, se introduce en el líquido de cada tubo de ensayo para posteriormente, realizar el trazado en el agar sangre.

Se dejan incubando de 24 a 48 horas máximo en una estufa bacteriológica. Posteriormente, se cuenta el número de colonias que crecieron, cada una correspondiendo al *S.aureus* y se anota el crecimiento para así realizar el reporte final de UFC en ambos materiales.

3.2 Fuentes de información

3.2.1 Fuentes materiales

- Hisopos estériles de algodón de laboratorio
- Tubos de ensayo de 15x100mm calidad pyrex
- Placas de Petri tamaño estandard
- Casilleros de la clínica de odontología de la Universidad Latina
- Cajas de plástico
- Guantes NIPRO
- Cubre bocas KN95
- Servilletas
- Cámara de iPhone 11 Pro
- Nevera pequeña con gel refrigerante para mantener el frío
- Agua destilada
- Revistas
- Libros virtuales
- Páginas web
- Biblioteca CRAI

3.2.2 Fuentes humanas

Las fuentes humanas en esta investigación estarán conformadas por los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica, la microbióloga Dra. Carmen Nazareth Vargas Aragonés, la filóloga Lic. Yadira Murillo Guzmán y el estadístico Ing. Álvaro Bastidas Pacheco.

3.3 Población

La población de esta investigación está constituida por las superficies de madera y de plástico en los 74 casilleros de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

3.3.1 Muestra

La muestra se corrobora por el estadístico Ing. Álvaro Bastidas Pacheco, se realiza con una confianza del 90% y se toma con un total de 35 casilleros de estudiantes de la Universidad Latina de Costa Rica.

Confianza =	90,0%	0,9		
Significancia (α) =	10,00%	0,1		
		Bilateral		
	z (tabular) =	1,645		
	Error	10%		
	Proporción	50%		
Total casilleros	N población	74		
	Muestra	67,65	68,00	Tamaño 35
Error de muestreo =		0,0956		

Para el cálculo del tamaño de muestra se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = p * (1 - p) \left(\frac{Z}{E}\right)^2 \quad (1)$$

Donde Z es un valor tomado de la tabla de la normal y está asociado a la confianza con la que se está trabajando, en este caso se logra 90%, en la tabla de la normal para un $Z\alpha/2$ se tiene un valor de 1.645.

La letra E representa el error que se permite o admite el proceso, se logra un error del 10%. La variable p representa la proporción de la población, cuando no se dispone de la proporción se utiliza el valor de 50%, con este valor se sobrestima el tamaño de muestra y se está por ende seguro.

$$n = 0.5 * (1 - 0.5) \left(\frac{1.645}{0.10} \right)^2 = 67.65 \cong 68$$

Dado que la población de estudio es igual a 74, y es pertinente, emplear la siguiente formula:

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \quad (2)$$

Donde N es el valor de la población

$$n' = \frac{67.65}{1 + \frac{67.65}{74}} \cong 35$$

El tamaño de la muestra para esta en investigación es de 35.

3.4 Definición de variables

En esta investigación se definen dos variables y para cada una de ellas se efectúa la definición conceptual, instrumental y operacional. Estas son:

3.4.1 Presencia del *S. Aureus* en las superficies de plástico de los casilleros

3.4.1.1 Definición Conceptual

El *Staphylococcus aureus* es una bacteria que invade y coloniza la célula del hospedero para favorecer la formación de la biopelícula en las superficies y así producir enfermedades, este microorganismo se encuentra en el plástico que es un polímero formado por uniones de moléculas más pequeñas llamadas monómeros, este plástico es utilizado en cajas que se hallan dentro de los casilleros que corresponde a un mueble con varias divisiones para clasificar papeles y otros objetos. (Ramos, Torrús y Zorraquino, 2010) , (Pasachova, Ramírez y Muñoz, 2019) y (RAE, 2023).

3.4.1.2 Definición Instrumental

La variable es una medida por medio de la observación cuantitativa y con una tabla de recolección de datos. Ver anexo 1.

3.4.1.3 Definición Operacional

Los criterios de medición de esta variable en particular son:

Indicador	Subindicador	Evaluación
<i>S. aureus</i> en plástico	0	Ausente
<i>S. aureus</i> en plástico	1	Presente

3.4.2 Presencia del *S. Aureus* en las superficies de madera de los casilleros

3.4.2.1 Definición Conceptual

El *Staphylococcus aureus* es una bacteria que invade y coloniza la célula del hospedero para favorecer la formación de la biopelícula en las superficies y así producir enfermedades, este microorganismos se encuentra en la madera que es la parte sólida de los árboles que se halla cubierta por la corteza, este material se utiliza en carpintería para realizar diversos objetos, como lo son los casilleros que se define como mueble con varias divisiones para tener organizados y en un mismo lugar varios objetos. (Pasachova, Ramírez y Muñoz, 2019), (RAE, 2023) .

3.4.2.2 Definición Instrumental

La variable es la medida por medio de la observación cuantitativa y con una tabla de recolección de datos. Ver anexo 1.

3.4.2.3 Definición Operacional

Los criterios de medición de esta variable en particular son:

Indicador	Subindicador	Evaluación
<i>S. aureus</i> en madera	0	Ausente
<i>S. aureus</i> en madera	1	Presente

3.5 Descripción de instrumentos

3.5.1 Instrumento

Para realizar la recolección de datos de las variables, en la cual, es un estudio observacional cuantitativo, se requiere un instrumento que consta de una tabla con columnas y filas donde se indica la prevalencia del *S. aureus* tanto en la madera como en el plástico. Ver anexo 1 y 2.

3.5.1 Prueba de jueces

Para validar los instrumentos de esta investigación, se utiliza la prueba de jueces por expertos. Esta prueba consiste en entregar el instrumento al experto y que analice de manera individual el tema y manifieste su criterio para cada uno de los ítems en el instrumento, como redacción, grado de dificultad, coherencia y cumplimiento de los objetivos de la investigación.

El instrumento es sometido a pruebas previas revisadas por el Dr. Felipe Cháves Cortés para evaluar su confiabilidad, validez y objetividad.

3.6 Tratamiento de la información

La recopilación de los datos de esta investigación se analiza a través del programa de Microsoft Excel, lo que permite examinar la frecuencia absoluta y relativa, así como realizar las comparaciones entre las dos variables. Los resultados se muestran en tablas y figuras para visualmente un mejor análisis e interpretación.

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de la muestra

Se presentan los análisis de los resultados de la determinación de "*Staphylococcus aureus*" en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

De las muestras tomadas se tiene la siguiente información (tabla 1).

Tabla #1

Presencia del "*Staphylococcus aureus*" en las superficies de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

Categoría	Madera		Plástico	
	fi	fr	fi	fr
Ausencia	28	80%	31	89%
Presencia	7	20%	4	11%
Total general	35	100%	35	100%

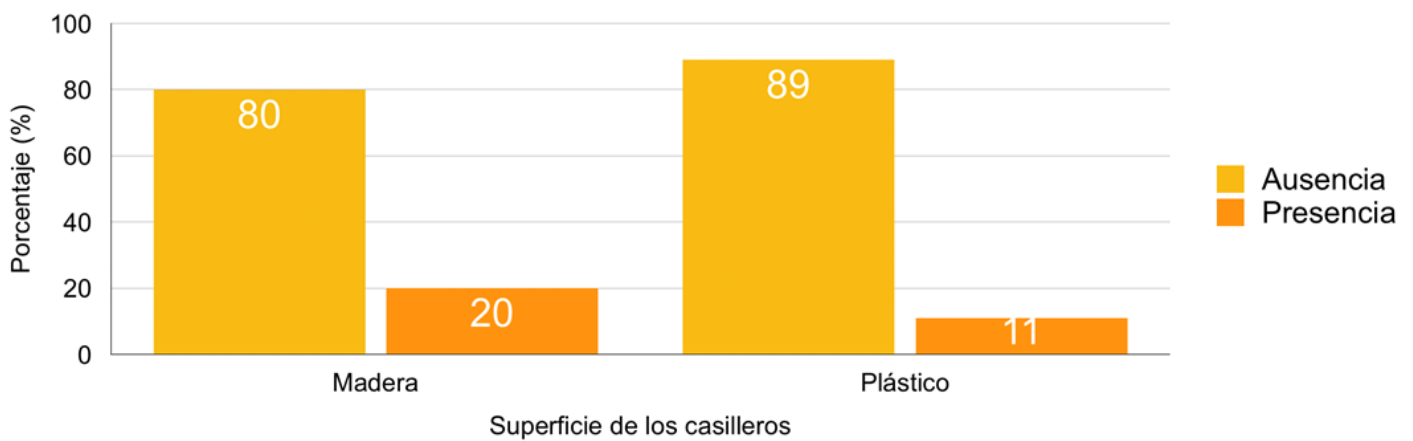
Fuente: Anexo 7

Se observa en la tabla 1 que la presencia del "*Staphylococcus aureus*" es del 20% con la presencia de 7 casilleros en las superficies de madera y del 11% con presencia de 4% de las superficies de plástico en los casilleros de la Clínica de Odontología.

En el 2015 según, un estudio realizado, se comprueba las bacterias que se encuentran adheridas sobre la madera crea oportunidades para otros organismos de descomposición de acuerdo con Ulyshen, estos patógenos han desarrollado estrategias para hacer frente a las limitaciones y convertirse en bacterias resistentes. (Ulyshen, 2015).

Gráfico 1

Distribución de frecuencias según la presencia del "*Staphylococcus aureus*" en las superficies de plástico y madera de los casilleros de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.



Fuente: Tabla 1

Tabla #2

Cuantificación del "*Staphylococcus aureus*" en las superficies de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

	Madera	Plástico
Categoría	UFC	UFC
Total general	26	4

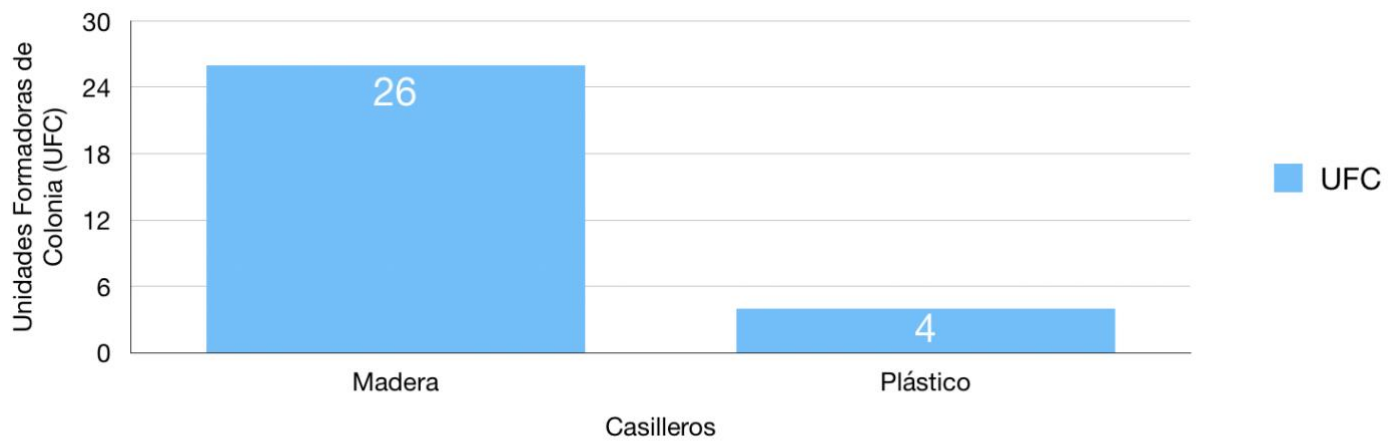
Fuente: Anexo 7

Se observa en la tabla 2 que las unidades formadoras de colonias (UFC) del "*Staphylococcus aureus*" en la superficie de madera corresponde a 26 UFC y 4 UFC fueron encontradas en las superficies de plástico en los casilleros de la Clínica de Odontología.

Para Arias en el 2018, en una investigación menciona que, dejar las cajas plásticas en lugares cerrados y calientes como los casilleros, la temperatura de estos lugares favorece que las bacterias se reproduzcan. (Como se cita en Rodríguez, 2018, p.3).

Gráfico 2

Cuantificación del "*Staphylococcus aureus*" en las superficies de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.



Fuente: Tabla 2

Tabla #3

Distribución de frecuencias de la desinfección en las superficies de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

Desinfección	Madera		Plástico	
	fi	fr	fi	fr
Si	1	3%	1	3%
No	34	97%	34	97%
Total general	35	100%	35	100%

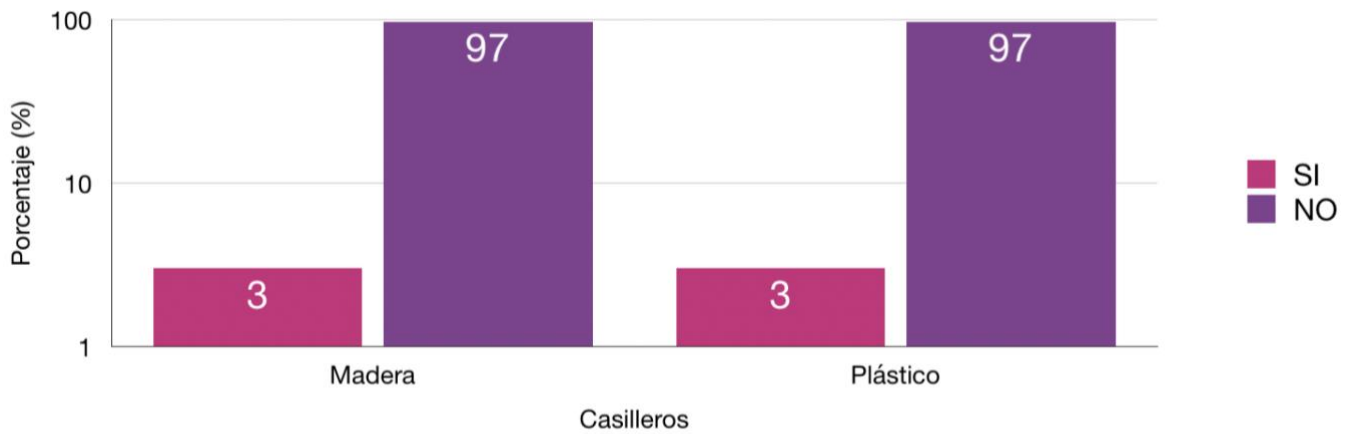
Fuente: Anexo 8

Se observa en la tabla 3 que tanto en las superficies de madera como en las superficies de plástico, solamente un estudiante realizó desinfección del casillero de la Clínica de Odontología.

En un estudio realizado en Perú encontraron que los microorganismos contaminantes pueden sobrevivir días, semanas e incluso meses; si no se tiene una buena desinfección del ambiente y de las superficies inanimadas, como por ejemplo el plástico existe mayor posibilidad de transmisión mientras más tiempo persista las bacterias en un mismo lugar. (Plasencia, Zenegarra y Díaz 2021).

Gráfico 3

Distribución de frecuencias de la desinfección en las superficies de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.



Fuente: Tabla 3

Tabla #4

Distribución de frecuencias de otros usos de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.

Otros usos	Madera		Plástico	
	fi	fr	fi	fr
Si	1	3%	1	3%
No	34	97%	34	97%
Total general	35	100%	35	100%

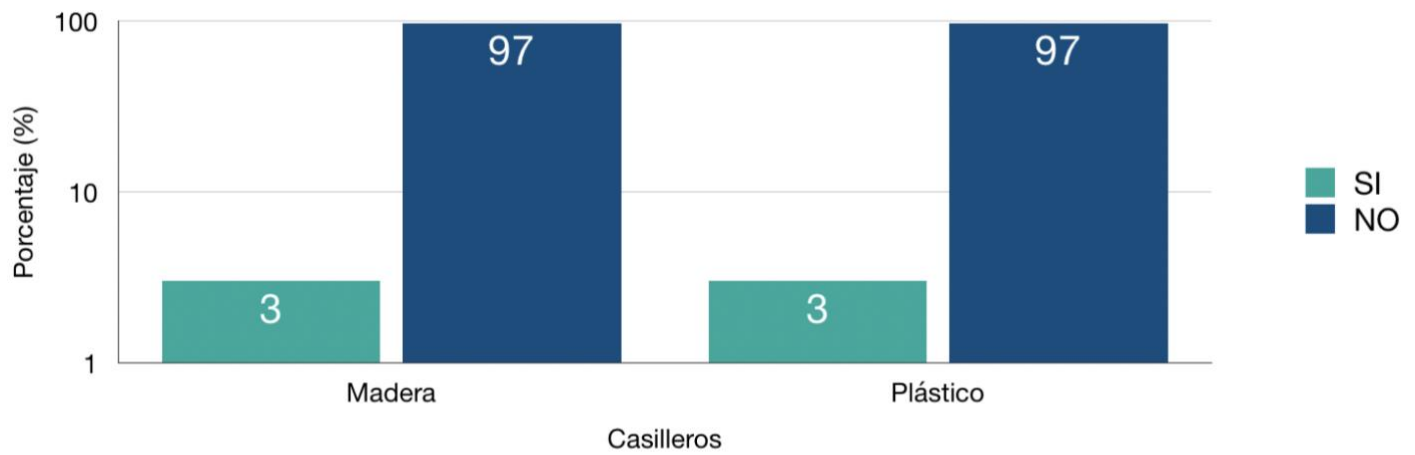
Fuente: Anexo 8

Se observa en la tabla 4 que solamente 1 persona utiliza las superficies de madera y plástico, del casillero de la Clínica de Odontología para guardar otros insumos que no son utilizados para odontología propiamente.

En un estudio en Perú se detectaron patógenos en diversas superficies de plástico que se encontraban muy cerca de los pacientes en el hospital y encontraron que las infecciones son un problema continuo en ambientes hospitalarios y clínicos, ya que existe alta frecuencia de pacientes con diversos microorganismos y a su vez resistentes lo cual hace más complejo eliminar estos microorganismos. (Leveau, Leveau y Arizola, 2019).

Gráfico 4

Distribución de frecuencias de otros usos de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023.



Fuente: Tabla 4

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De este modo se concluye la siguiente información para cada uno de los objetivos específicos planteados al inicio de la investigación.

Identificar la presencia del *Staphylococcus aureus* en las superficies de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Se concluye que, en la superficie de madera de los casilleros, existe la presencia de *Staphylococcus aureus*, no obstante, se encuentran muy pocas UFC.

Identificar la presencia del *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Se determina que, en esta superficie de plástico de los casilleros, existe la presencia del *Staphylococcus aureus*, sin embargo, se encuentran muy pocas UFC.

Indicar el manejo de desinfección en los casilleros los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Solamente un estudiante de los casilleros muestreados indica que realiza limpieza al menos una vez y es en el momento que le entregan el casillero al ingresar por primera vez a la clínica. Los demás estudiantes que participan en la investigación nunca han realizado ningún tipo de desinfección en sus casilleros.

Descubrir otros usos que se les da a los casilleros por parte de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Todos los estudiantes de los casilleros muestreados indicaron que utilizan los casilleros exclusivamente para guardar instrumental y equipo de uso odontológico, sin embargo, una persona muestra que guarda zapatos y alimentos dentro de los casilleros junto con los implementos que se utilizan para la práctica clínica en la Universidad.

Cuantificar el *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

Se establece que la presencia del "*Staphylococcus aureus*" es muy baja en las superficies de plástico en los casilleros de la Clínica de Odontología.

Cuantificar el *Staphylococcus aureus* en las superficies de madera de los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica

Se concluye que la presencia del *Staphylococcus aureus* es muy baja en las superficies de madera en los casilleros de la Clínica de Odontología.

Con respecto a los resultados obtenidos mediante la recolección de datos realizada, los cuales, son analizados e interpretados en el capítulo IV de este estudio, se evidencia que la hipótesis de investigación que plantea que el **Grado de colonización del *Staphylococcus aureus* de las superficies de madera está presente y en el plástico ausente en los casilleros de los estudiantes de la Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.**

También, concluye que se encuentra presente entre el 11% en plástico y con un 20% en madera, al hacer la prueba de hipótesis para evaluar si había diferencia significativa entre las superficies, se comprueba al 95% de confianza o 5% de significancia que la diferencia porcentual no es significativa, esto quiere decir que se rechaza la hipótesis, ya que, el grado o porcentaje de presencia del *Staphylococcus aureus* no difiere de una superficie a otra. Asimismo, se menciona que si hay un porcentaje de presencia y que para estas superficies se manifiesta que va del 11% al 20%, finalmente se concluye que el grado de colonización es el mismo en los casilleros de la clínica odontológica.

Con la finalidad de probar si la diferencia en porcentajes es significativas para la presencia de *Staphylococcus aureus* en las superficies de plástico y madera se efectúa un prueba de hipótesis de comparación de porcentajes en la cual se concluye que no hay evidencia estadística para decir que hay diferencia en los porcentajes de presencia del *Staphylococcus aureus* para las superficies analizadas. La diferencia de superficie, plástico o madera no tiene significancia en el porcentaje de presencia del *Staphylococcus aureus*.

5.2 Recomendaciones

A los estudiantes de odontología y a todo el personal de salud se recomienda tener conciencia de que el *S.aureus* es un microorganismo común, que permanece en las superficies de plástico y madera del consultorio, el cual, si no se desinfecta correctamente y se tiene las precauciones necesarias, producen infección o contaminación cruzada al paciente en caso de presentar heridas abiertas.

Se recomienda a los docentes realizar una charla introductoria sobre el uso adecuado y correcta desinfección sobre los casilleros a los estudiantes de primer ingreso a la clínica y exigir a los estudiantes que entre cada cuatrimestre es obligatorio realizar limpieza absoluta del locker, así también cuando se va a entregar el locker antes y después de salir de la universidad graduado.

Además, se le recomienda a la Facultad de Odontología y Clínica de Odontología a realizar periódicamente una desinfección profesional con humo en el área de los casilleros y de esta manera.

A la Universidad Latina de Costa Rica realizar un convenio el área de tesis tener convenio con microbiólogos para la realización de dichos trabajos.

A los fabricantes de insumos de madera y de plástico, reforzar bien estos materiales para así evitar que se introduzca algún patógeno, y además para facilitar la desinfección de estos materiales.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1 Bibliografías Citadas

Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*, (6° edición). México. Editorial Mexicana.

Real Academia Española (2023). Antisepsia. <https://dle.rae.es/antisepsia>

Real Academia Española (2023). Asepsia. <https://dle.rae.es/asepsia>

Real Academia Española (2023). Agar-agar. <https://dle.rae.es/agar-agar>

Real Academia Española (2023). Bacteria. <https://dle.rae.es/bacteria>

Real Academia Española (2023). Casillero. <https://dle.rae.es/casillero>

Real Academia Española (2023). Desinfectar. <https://dle.rae.es/desinfectar>

Real Academia Española (2023). Diagnóstico. <https://dle.rae.es/diagnóstico>

Real Academia Española (2023). <https://dle.rae.es/estafilococo>

Real Academia Española (2023). Esterilizar. <https://dle.rae.es/esterilizar>

Real Academia Española (2023). Fisiopatología. <https://dle.rae.es/fisiopatolog%C3%ADa>

Real Academia Española (2023). Limpieza. <https://dle.rae.es/limpieza>

6.2 Bibliografías Consultadas

- Abad. Y, Benítez. J, Fernández. P, González R, Iñiguez. D, Pucha. D. (2020).
Composición química de la madera de Cedrela odorata L. y su relación con las propiedades químicas del suelo de la parroquia Zumba provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. Revista investigación Agraria. Vol 2 (3) 44-54.
- Abasolo. F, Morante. L. (2020). Bacterias degradadoras de hidrocarburos a partir de suelos contaminados con hidrocarburos. Ecuador. Editorial Colloquium.
- Alimentaria, C.S.A (2020). Qué es la contaminación cruzada directa e indirecta.
<https://csaconsultores.com/la-contaminacion-cruzada-directa-e-indirecta/>
- Arbelo. A, Garbuyo. E (2012). Patologías en la construcción en madera. Estudio de caso: vivienda Punta Colorada. Tesina publicada, Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Uruguay.
- Arboleda. G. (2019). Protocolo de limpieza y desinfección de simuladores médicos.
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/download/1508/2081>
- Arumí. M. (2021). Microbiología para humanos.
<https://microbiologiaparahumanos.wordpress.com/author/marcalarumi/>
- Arqhys Construcción. (2023). Generalidades de la madera. <https://www.arqhys.com/construccion/generalidades-madera.html>
- Barbieri. S. (2019). Las fuentes de infección en la clínica dental: microorganismos patógenos causa de infecciones en odontología.
<https://magazine.zhermack.com/es/higiene-es/fuentesf-infeccion-en-clinica-dental-microorganismos-patogenos-causa-de-infecciones-en-odontologia/>.

- Botanic Gardens, Conservation international. BGCI, (2021). Year in review. Jardines Botánicos. <https://www.bgci.org/news-events/supporting-the-formation-of-alianca-brasileira-de-jardins-botanicos/>
- Briones. N, Zambrano. M, Febres. C, Cuenca. K. (2020). Luz ultravioleta para desinfección en áreas de salud, frente al covid-19. Revisión de literatura. https://www.researchgate.net/publication/344176386_Luz_ultravioleta_para_desinfeccion_en_areas_de_salud_frente_al_covid-19_Revision_de_literatura
- Bush. (2023). Introducción a las bacterias. Manual MSD, versión para público general. <https://www.msmanuals.com/es-cr/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-introducci%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-las-bacterias>
- Carballo.Y. (2014). Aislamiento e identificación de bacterias en bovinos Holstein. [Tesis doctoral, Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas, México] colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/2358
- Centeno. J. (2017). Medidas de contención y de seguridad biológica en los laboratorios de investigación de nivel 3 de bioseguridad, situación de los laboratorios españoles y propuesta de mejora legislativa, [Tesis doctoral, Universidad de Jaen]. https://ruja.ujaen.es/bitstream/10953/986/1/CANTERO_JIMENEZ_TESIS.pdf
- Cedeño Valdiviezo, A. (2013). La madera : ¿Una alternativa para proteger el medioambiente?. Revista De Arquitectura (Bogotá), 15(1), 111–119. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2013.15.1.12>. <https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/40>
- Cerdas. G. (2021). Síntomas y manejo de xanthomona arboricola en huertos de avellanos. <https://mundoagro.cl/sintomas-y-manejo-de-xanthomona-arboricola-en-huertos-de-avellanos/>

- Cordis. (2023). Preserving cultural heritage by preventing bacterial decay of wood in foundation poles and archaeological sites. <https://cordis.europa.eu/article/id/82714-new-results-of-bacterial-degradation-in-wood/es>
- Clive. D (2017). Expertos destacan que la madera es el material más seguro para picar y manipular alimentos. <https://www.madera21.cl/blog/2017/12/20/expertos-destacan-que-la-madera-es-el-material-mas-seguro-para-picar-y-manipular-alimentos/>
- Cruciata. M, Gaglio. R, Di Gerlando R, Scatassa ML, Cardamone C, Mancuso I, Sardina MT, Moschetti G, Portolano B, Settanni L. (2016). Microbial activation of wooden vats used for traditional cheese production and evolution of neoformed biofilms. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cbdv.201600477>
- Díaz. A, Huanay. J, Medina. R, Aylas. A, Paucar. J. (2019). Anatomía y propiedades físicas de la madera de dos especies del departamento de Puno. <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a05v26n2.pdf>
- Editorial RSyS. Responsabilidad social empresarial y sustentabilidad (2022) Plásticos: qué son, características, tipos y reciclaje. <https://responsabilidadsocial.net/plasticos-que-son-caracteristicas-tipos-y-reciclaje/>
- Editorial RSyS. Responsabilidad social empresarial y sustentabilidad. (2021). Plásticos: qué son, características, tipos y reciclaje. <https://responsabilidadsocial.net/plasticos-que-son-caracteristicas-tipos-y-reciclaje/>
- Editorial URBA Barcelona. (2022). Ventajas y desventajas de usar madera como material. <https://urba.barcelona/ventajas-desventajas-uso-madera>
- Enciclopedia Humanidades. Plástico. (2021). <https://humanidades.com/plastico/>

- European Chemicals Agency (ECHA). (2021). Clarification to degradation and mutagenicity testing under reach. <https://echa.europa.eu/-/clarification-to-degradation-and-mutagenicity-testing-under-reach>
- García. Ruby, Benítez. G, Martínez. M, Velázquez. C. (2018). Preservadores maderables y exudados microbianos con actividad antagonista contra agentes biológicos deletéreos. Revista mexicana de fitopatología, 36(1), 56-78. <https://doi.org/10.18781/r.mex.fit.1704-2>
- González. A, Zárate.S, Batida.A. (2021). Biodiversidad bacteriana presente en suelos contaminados con hidrocarburos para realizar biorremediación. Revista de ciencias ambientales. Vol 56 (1) .Pag 1-10.
- Hernandez. M, Celorrio. J, Lapresta. C, Solano. B. (2014). Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6150921>
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*, (6° edición). México. Editorial Mexicana.
- Ibarra. B, Barcelona. L, Giordano. L, Pagano. I. (2021). Aspectos generales, medidas de aislamiento, desinfección y limpieza del entorno del paciente, paquetes de medidas para la prevención de infecciones asociadas a dispositivos. Argentina. Editorial ANLIS.
- Industrias Cruz. (2023). Lockers metálicos. <https://industriascruz.co/categoria/lockers-metalicos/>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2021). Staphylococcus aureus. <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/bacterias/staphylococcus-aureus>

FDI. (2023). Prevención y control de infecciones en la práctica dental.

<https://www.fdiworldental.org/es/prevencion-y-control-de-infecciones-en-la-practica-dental>

FDI. (2023) La práctica dental, P. y. C. Declaración de política de la FDI, prevención y control de infecciones en la práctica dental.

https://www.fdiworldental.org/sites/default/files/2021-10/ES_WDPS6_Infection%20Prevention%20and%20Control%20in%20Dental%20Practice.pdf

Koch. A, Vernazzi. M. (2014). Manual de bioseguridad para establecimientos de salud.

<https://www.mendoza.gov.ar/salud/biblioteca/manuales/manual-de-bioseguridad-para-establecimientos-de-salud-capitulo-02-asepsia-y-antisepsia/>

Larry. M, Vázquez. M, Enfermedades causadas por estafilococos. (2023). Manual

MSD. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/enfermedades-infecciosas/cocos-grampositivos/infecciones-por-estafilococos?query=Estafilococos%20aureus>

Lavornia. J, García. R, Rosato. V, Kristensen. M, Chayle. J, Saparrat. M. (2017).

Aportesa la colección de hongos liquenizados del herbario del instituto de botánica Carlos Spegazzini.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/BSAB/article/view/16903/16578>

Lee. G. (2016). Contaminación microbiana en el proceso de toma radiográfica

intraoral del servicio de radiología oral y maxilofacial [Tesis de maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia].

https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3720/Contaminacion_Lee_Guihan.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Leveau. H, Leveau. O, Arizola. A (2019). Análisis bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antibiótica en el servicio de cirugía general del hospital

regional de ICA.

<https://revistas.unica.edu.pe/index.php/panacea/article/view/5/215>

- Manual MERCK. (2023). Medios de cultivo. <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar>
- Manual Del Médico Científico. MDM. (2020). Agar sangre. <https://mdmcientifica.com/wp-content/uploads/2020/12/IS-09-AGAR-SANGRE.pdf>
- Ministerio de Educación Pública Protocolo de limpieza y desinfección de áreas. <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/protocolo-limpieza-desinfeccion-areas-mep.pdf>
- NIH staff. NEXUS. (2023). Reporting of in vivo experiments ARRIVE. <https://nexus.od.nih.gov/all/2023/07/28/webinar-available-on-animal-research-reporting-of-in-vivo-experiments-arrive/>
- One Lab. (2023). ¿Para qué sirve la placa de petri en laboratorios? Usos y recomendaciones. <https://www.onelab.com.ar/para-que-sirve-la-placa-de-petri-en-laboratorio-usos-y-recomendaciones>
- Ortega. S, Hernández (2018). Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v75n2/1665-1146-bmim-75-02-79.pdf>
- Osorio, I. (2014). Evaluación de la sobrevivencia de Salmonella entérica en superficies de cajas de madera y superficies cestas de plástico para el transporte y almacenamiento de tomate. Tesis [Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/d2a683bd-ddd2-42a4-a678-cdc2653ac510/content>
- Ostria. M, Hernández. C, Castro. G. (2014). ¿Por qué estudiar a las bacterias anaerobias obligadas? <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2014/ei143f.pdf>

Pacheco. R, & Osorio.L, Correa.A, Villegas.M (2014). Prevalencia de bacterias Gram negativas portadoras del gen bla KPC en hospitales de Colombia. Biomédica.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572014000500010

Paipay. S, Calderón. L, Maurtua. V, Delgado.C. (2014). Evaluación de la contaminación microbiológica en los equipos radiográficos de una clínica dental privada. <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539381003.pdf>

Pasachova.G, Ramírez, Muñoz.L (2019). Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular.

<http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-25.pdf>

Peralta. L, Hernández. C, Peña. C. (2021). Explorando la situación de los plásticos en el ambiente para el acceso a agua potable segura en ciudades y comunidades.

https://www.researchgate.net/publication/353957744_Explorando_la_situacion_de_los_plasticos_en_el_ambiente_para_el_acceso_a_agua_potable_segura_en_ciudades_y_comunidades

Peraza. F (2013). La ventana de madera de reinventa.

https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_5792_2813036.pdf

Plasencia. N, Zegarra. C, Díaz. (2021). Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922022000100067

- Prieto. J, Martínez. H, Socha. M, Franco. C, Tolosa. C. (2020). Recomendaciones para el uso de equipos de protección personal (EPP), desinfección de instrumentos, equipos y superficies en consulta y procedimientos otorrinolaringológicos.
<https://revista.acorl.org.co/index.php/acorl/article/view/495/411>
- Quimirel. (2023). Cajas de petri. <https://quimirel.com.co/cajas-de-petri/>
- Ramos. J, Torrús. D, Zorraquino. A. (2012). Infección cutánea por staphylococcus aureus resistente a meticilina y giardiasis importada en un viajero.
<https://www.elsevier.es/es-revista-gaceta-medica-bilbao-316-articulo-infeccion-cutanea-por-staphylococcus-aureus-S030448581200042X>
- Reforticca. Laboratorio de ciencias. (2023). Cajas de Petri. "Reforticca" 2023 cajas de Petri. [https://es.scribd.com/document/656165671/INFORME- QUI-MICA](https://es.scribd.com/document/656165671/INFORME-QUI-MICA)
- Remacha, A (2018). Degradación de la madera por los organismos xilófagos vegetales. https://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1368_17243.pdf
- Ríos. A (2013). Evaluación del nivel de contaminación de superficies y la eficacia de productos desinfectantes a corto y largo plazo. Nuevos métodos. [Tesis doctoral publicada. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Veterinaria, España].
- Rodríguez. A(2021). Diseño en madera.
<https://es.scribd.com/document/560466947/Diseno-en-Madera-2021-Ing-Arturo-Rodriguez-Serquen#>
- Rodríguez. A, Zárate. S, Bastida. A. (2022). Biodiversidad bacteriana presente en suelos contaminados con hidrocarburos para realizar biorremediación.
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/16499>

- Rodríguez. A, Zárate. S, & Bastida. A. (2022). Biodiversidad bacteriana presente en suelos contaminados con hidrocarburos para realizar biorremediación. Revista de Ciencias Ambientales, 56(1), 178-208. <https://dx.doi.org/10.15359/rca.56/1.9>
- Rodríguez. I. (30 de agosto de 2023). "Cazadora de bacterias en alimentos y aguas es científico destacada del 2018". La Nación, pág.1.
- Romero. S (17 de julio de 2021). Los plásticos son un caldo de cultivo para bacterias resistentes a antibióticos. El confidencial.
- Rosato. V, Traversa. L. (2017). Buenos Aires, Argentina. CIC DIGITAL.
- Ruiza. M, Fernández. T, Tamaro. E. (2021). Bibliografía de Armando Reverón. <https://almargendeltiempo.com/pintura/armando-reveron-ruiza-m-fernandez-t-y-tamaro-e-2004-biografia-de-armando-reveron-en-biografias-y-vidas-la-enciclopedia-biografica-en-linea-barcelona-espana-recuperado-de-https-www-b/>
- Santillán. M (2018). Una vida de plástico. <https://ciencia.unam.mx/leer/766/una-vida-de-plastico>
- Sarria. R, Gallo. J. (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: micro plásticos. https://www.researchgate.net/publication/323200126_La_gran_problema_tica_ambiental_de_los_residuos_plasticos_Microplasticos
- Secretaría de salud laboral y medio ambiente. (2019). Prevención de riesgos en laboratorios biológicos, guía para delegados y delegadas de prevención. https://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaron.com/documentacion/prl-lab-biologicos-ccoo2020_wb.pdf

- Signori. M, Sequeira. G, Bonazza. J, Dalla. R, Martí. L, Frizzo, L, Rosmini. M. (2008). Utilización de microorganismos marcadores para la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias en la producción primaria de leche.. Revista Científica, 18(2), 207-217.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000200013&lng=es&tlng=es
- Singh R, Srivastava P, Singh P, Upadhyay S, Singh A. Human overpopulation and food security: Challenges for the agriculture sustainability. En: Singh R, Srivastava V, Singh A, Editor(s). Environmental issues surrounding human overpopulation. Edition: 1. India: IGI Global. 2016. p. 12-39. Doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225.1683-5.ch002>
- Taebnia N, Römling U, Lauschke VM. In vitro and ex vivo modeling of enteric bacterial infections. Gut Microbes. 2023 Jan-Dec; 15(1):2158034. doi: [10.1080/19490976.2022.2158034](https://doi.org/10.1080/19490976.2022.2158034). PMID: 36576310; PMCID: PMC9809952.
- Totgeri. A, Podestá. L, Pérez. M, Santiso. G. (2017). Estudio de las infecciones por Staphylococcus aureus en un hospital general de agudos. Revista Argentina de microbiología. Vol. 49 (1) 24-31
- Ulyshen. M (2015). Insect-mediated nitrogen dynamics in decomposing wood. <https://resjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/een.12176>
- Vilma. G, Traversa. P. (2017). Bioalteración, protección y conservación de maderas. Buenos Aires. LEMIT.
- Villameriel. M (13 de septiembre de 2006). Los polímeros están en todas partes, desde los plásticos hasta las personas. El diario VASCO, pág. 2.
<https://www.diariovasco.com/pg060913/prensa/noticias/ALDia/200609/13/ DVA-ALD-254.html>

Werth. B. Manual MSD. (2022). Generalidades sobre los fármacos antibacterianos. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-farmacos-antibacterianos/generalidades-sobre-los-farmacos-antibacterianos>

Zaragoza M, Sánchez. A, Arciniega. A, Hernández. S, Vargas. C. (2014). Detección de contaminantes bacterianos en los guantes de exploración nuevos no estériles. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=101103>

6.3 Anexos

Anexo # 1 Instrumento 1 Tabla de *S. aureus* en plástico y madera en casilleros de los estudiantes de la clínica de odontología de la Universidad Latina de Costa Rica.

# Muestra	Madera UFC	Plástico UFC
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		

**Anexo # 2 Instrumento 2 Tabla de desinfección y otros usos de casillero
por parte de estudiantes de la clínica de odontología de la Universidad
Latina de Costa Rica**

# Muestra	Desinfección por parte del estudiante	Otros usos del casillero
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		

Anexo # 3 Carta del Estadístico

San Pedro, 27 de febrero del 2023

Carta Estadístico

Por medio de la presente el Ingeniero Álvaro Antonio Bastidas Pacheco, asesor en estadística, hace constar que la estudiante Sarai Michelle James Gómez, número de cédula 1017410577 recibió la supervisión estadística para el trabajo de investigación titulado “Determinación de *Staphylococcus Aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en clínica de odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023”.

Lo anterior, como Trabajo Final de Investigación para obtener el grado académico de Licenciatura de Odontología en la Universidad Latina de Costa Rica.



Ing. Álvaro Antonio Bastidas Pacheco
Cédula 186200807217

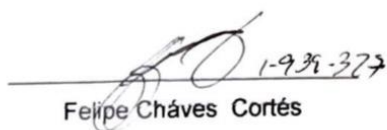
Anexo # 4 Constancia de Prueba de Jueces al instrumento de medición

San Pedro, 8 de marzo del 2023

Carta Prueba De Jueces

Por medio de la presente el doctor Felipe Cháves Cortés realizó el análisis de la prueba de jueces para el trabajo de investigación titulada "Determinación de *Staphylococcus Aureus* en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en clínica de odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023", realizado por la estudiante Sarai Michelle James Gómez y como tutora la doctora Silvia Bonilla Soto.

Agradeciendo su colaboración.


Felipe Cháves Cortés

Anexo # 5 Cartas de autorización del lugar donde se recolectó datos

Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés

Laboratorio Clínico Coronado
Teléfono 22292672


San Isidro de Coronado, 18 de noviembre de 2022

Universidad Latina de Costa Rica
Facultad de Odontología

Estimados señores;

Por medio de esta presente hago constar que el Laboratorio Clínico Coronado, regentado por la Dra. C. Nazareth Vargas Aragonés, autoriza a la estudiante Sarai Michelle James Gómez, para realizar el procesamiento de las muestras de su tesis en mi laboratorio.

Quedo atenta



Dra. Carmen Nazareth Vargas Aragonés
Cédula 1 0510 0264
Regente Laboratorio Clínico Coronado
22292672

Dra. Nazareth Vargas Aragonés
Código 741

Anexo # 5 Cartas de autorización del lugar donde se recolectó datos

San Pedro, Lunes 28 de noviembre de 2022

Dra. María Alejandra Chavarría Calvo
Coordinadora de Clínicas
Universidad Latina de Costa Rica


Asunto: Solicitud de permiso para recolección de datos de trabajo final de graduación

Estimada doctora Chavarría:


Reciba mi más cordial saludo, deseo por este medio solicitarle de manera respetuosa que acepte mi solicitud de permiso para realizar la recolección de datos para mi proyecto final de graduación con el fin de optar el grado académico de licenciatura en Odontología.

La recolección consiste en adquirir la toma de muestras de casilleros de los estudiantes participantes de clínica en el periodo de enero y agosto de 2023.

Sin más que agregar por el momento, muchas gracias de antemano, me despido atenta a su decisión.



Firma de aceptación de recolección de datos
Dra. María Alejandra Chavarría Calvo



Firma de la solicitante
Sarai Michelle James Gómez

Anexo # 6 Fotografías



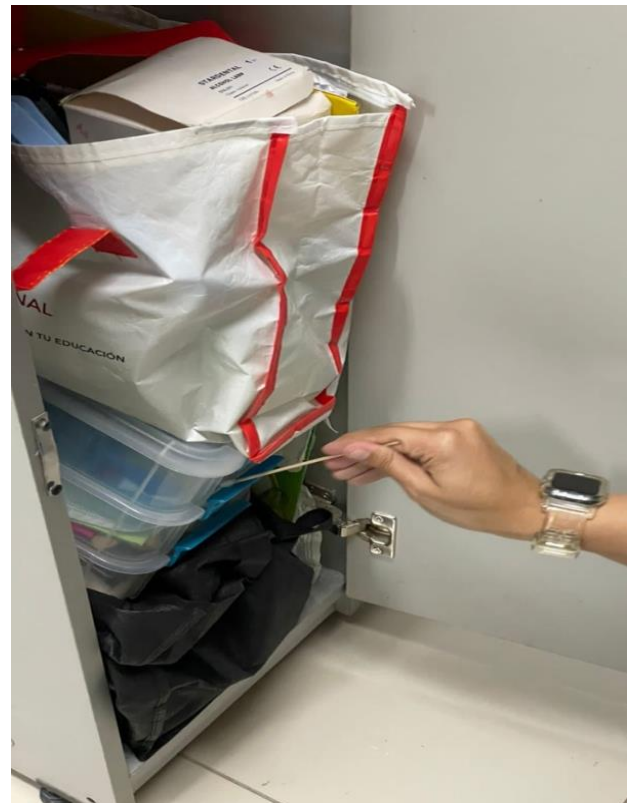
Rotulación de casilleros para toma de muestra.



Tubos de ensayo en cooler con bolsa de hielo seco, en transporte para toma de muestras en la Universidad.



Toma de muestra con isopo estéril en superficie de madera.



Toma de muestra con isopo estéril en superficie de plástico.



Colocación de muestra en tubo de ensayo.



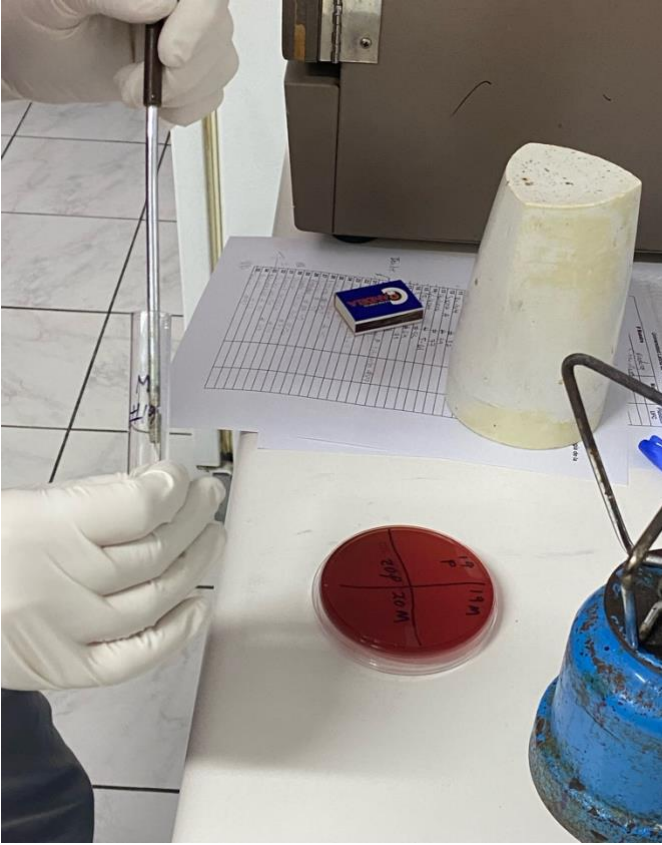
Comparación entre un isopo que tomó una muestra y otro que no.



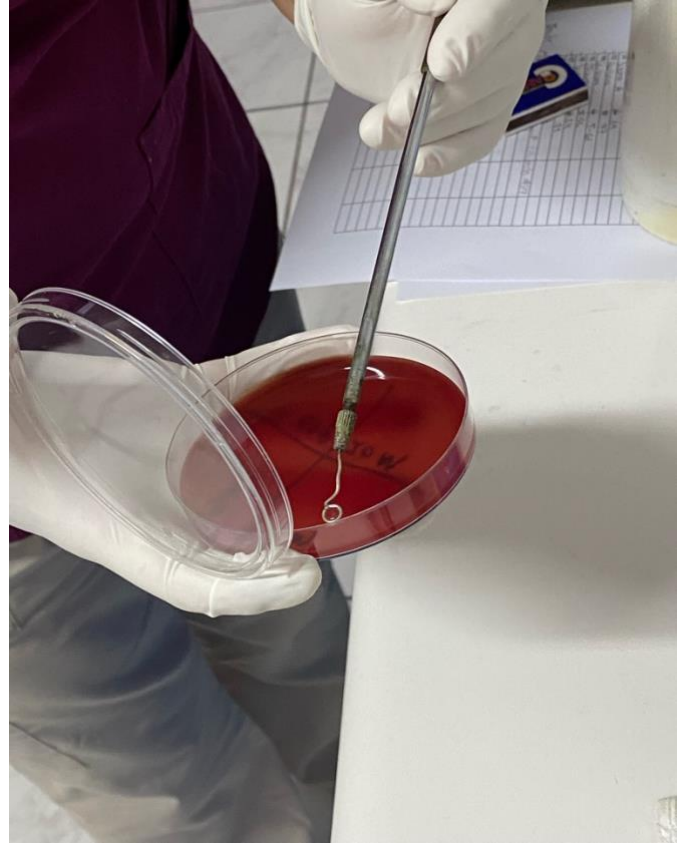
Tubo de ensayo con muestra.



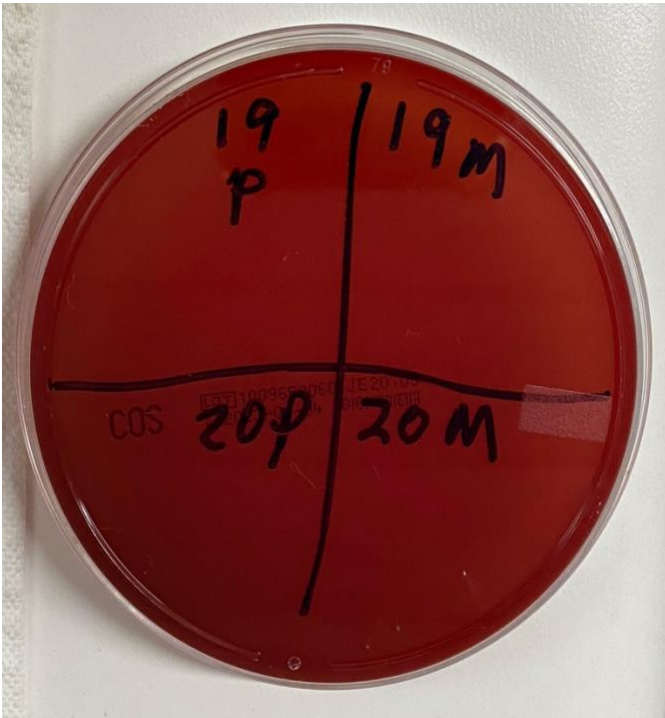
Esterilización de asa bacteriológica con calor emitido por el mechero de Bunsen.



Toma de muestra de agua destilada en tubo de ensayo con asa bacteriológica.



Trazado bacteriológico con asa bacteriológica en placa de Petri con Agar Sangre.



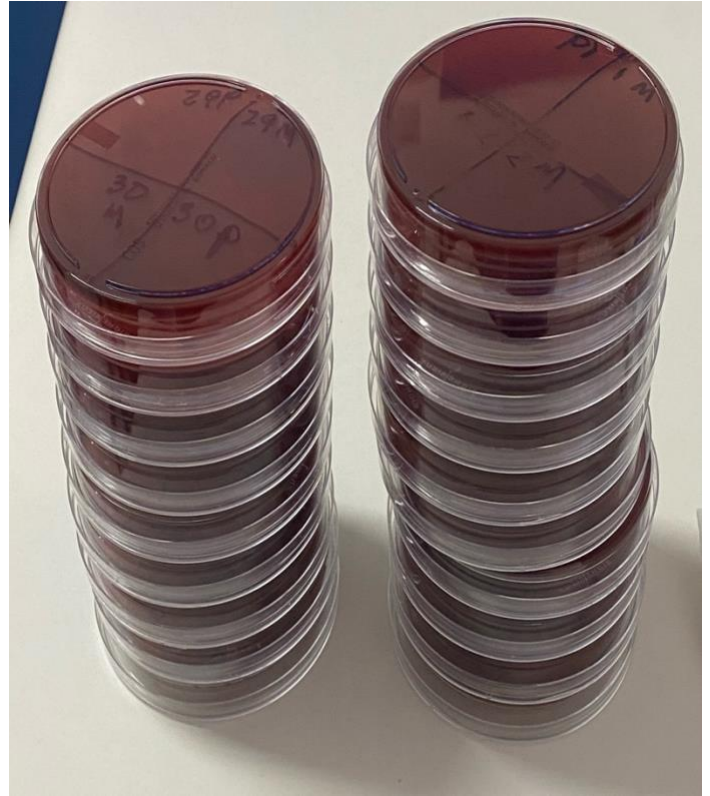
División e identificación en caja de Petri.



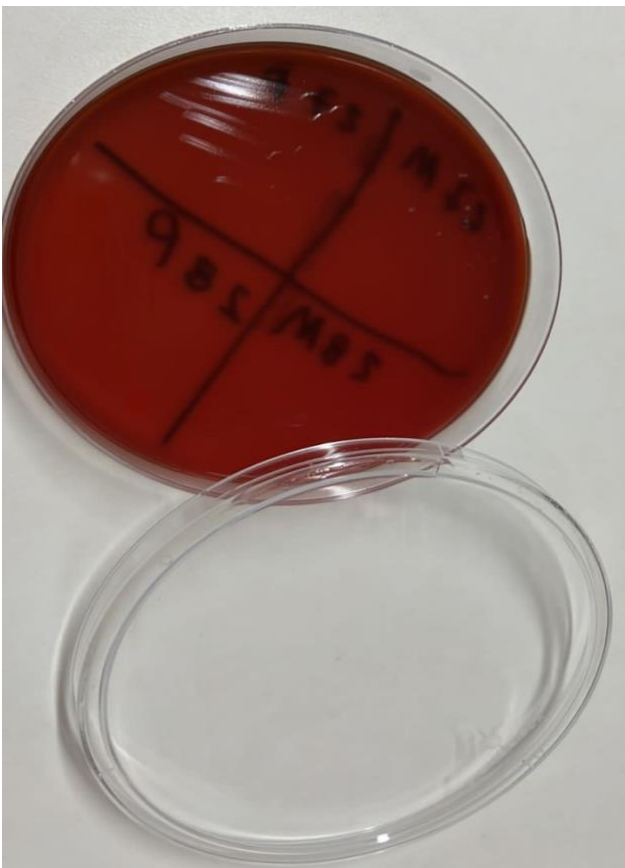
Caja de Petri con muestras sembradas.



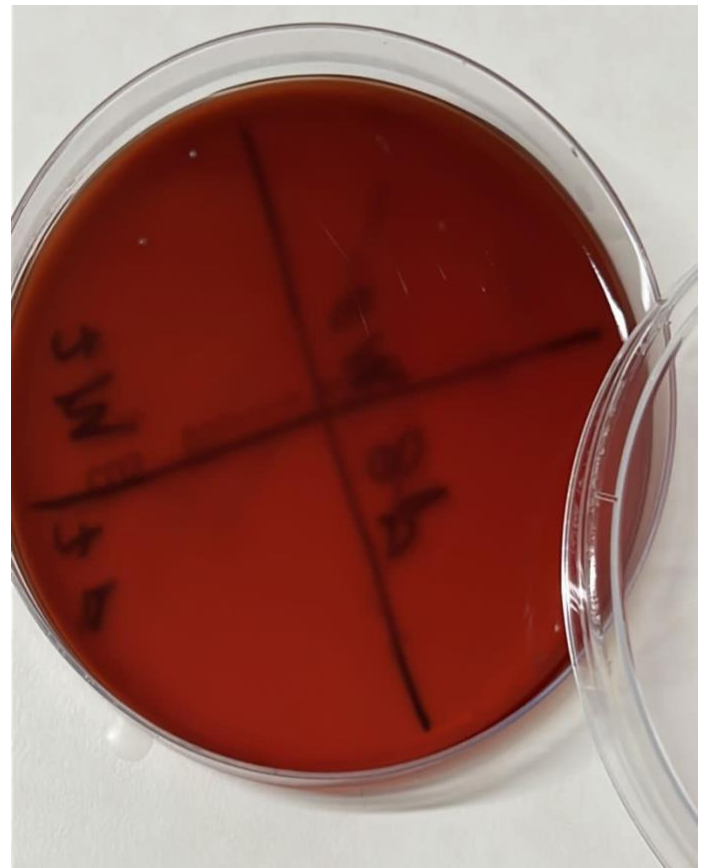
Cajas de Petri con las muestras en estufa bacteriológica para ser incubado por 48 horas máximo.



Cajas de Petri con las muestras de los 35 casilleros.



Caja de Petri con poca cantidad de UFC.



Caja de Petri con crecimiento de UFC.

Resultado del laboratorio de dos muestras, madera y plástico de un mismo casillero.



Laboratorio Clínico
Dra. C. Nazareth Vargas Aragón
 Laboratorio Clínico Coronado Tel. 22292672 / fax. 22292636
 lab.aragones@hotmail.com



PACIENTE: JAMES GOMEZ SARAI MICHELLE
 ID.....: 117410577
 F/N.....: 01/05/1999 (23.87 años)
 TELEFONO:
 TERMINADO: 13/03/2023 15:12:17

REFERENCIA: **3698**
 No. Ref: 9-03-23#19
 MUESTRA RECOLECTADA POR: LABORATORIO
 RECIBIDO.: 13/03/2023 14:58:29

Prueba	Resultado	Valor de Referencia
DEPARTAMENTO DE BACTERIOLOGIA		
CULTIVO GENÉRICO(8 hrs incub)		
Origen	Madera	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	
CULTIVO GENÉRICO(24 hrs incub)		
Origen	Plástico	
Resultado	Negativo	
Medio utilizado	AGAR SANGRE	

--- ULTIMA LINEA ---

Nazareth
 cod. 741

VALIDADA POR: Nazareth Vargas
 M.Q.C.



Anexo # 7 Instrumento #1 con datos recolectados.

# Muestra	Madera UFC	Plástico UFC
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	1	1
7	2	0
8	2	0
9	0	0
10	0	1
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	1	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	1
23	1	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	18	0
28	0	0
29	0	0
30	0	1
31	0	0
32	1	0
33	0	0
34	0	0
35	0	0

Anexo # 8 Instrumento #2 con datos recolectados

# Muestra	Desinfección por parte del estudiante	Otros usos del casillero
1	No	Ninguno
2	No	Ninguno
3	No	Ninguno
4	No	Ninguno
5	No	Guardar zapatos y alimentos
6	No	Ninguno
7	No	Ninguno
8	No	Ninguno
9	No	Ninguno
10	Si	Ninguno
11	No	Ninguno
12	No	Ninguno
13	No	Ninguno
14	No	Ninguno
15	No	Ninguno
16	No	Ninguno
17	No	Ninguno
18	No	Ninguno
19	No	Ninguno
20	No	Ninguno
21	No	Ninguno
22	No	Ninguno
23	No	Ninguno
24	No	Ninguno
25	No	Ninguno
26	No	Ninguno
27	No	Ninguno
28	No	Ninguno
29	No	Ninguno
30	No	Ninguno
31	No	Ninguno
32	No	Ninguno
33	No	Ninguno
34	No	Ninguno
35	No	Ninguno

Anexo # 9 Prueba de hipótesis del estadístico

El procedimiento se describe a continuación:

Datos:

Plástico: $x_1 = 4, n_1 = 35$ **Madera:** $x_2 = 7, n_2 = 35$

- Paso 1: Hipótesis

$$H_0: p_1(\text{madera}) = p_2(\text{plástico})$$

$$H_1: p_1(\text{madera}) \neq p_2(\text{plástico})$$

- Paso 2. Nivel de significancia 0.05 (95% de confianza)
- Paso 3. Estadístico de Prueba Z.

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} = \frac{4 + 7}{35 + 35} = 0.11571$$

$$q = 1 - P = 1 - 0.1864 = 0.8429$$

$$z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{p * q * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$z = \frac{\frac{4}{35} - \frac{7}{35}}{\sqrt{0.11571 * 0.8429 * \left(\frac{1}{35} + \frac{1}{35}\right)}} = -0.9$$

- Paso 4. Prueba de decisión.

Para un 95% de confianza el valor del Z de tabla = +/- 1.96

Si el valor absoluto del Z calculado es mayor que el valor absoluto de la z de tabla se rechaza H_0 .

0.985 es menor que 1.96, por ende, **No se Rechaza H_0** .

- Paso 5. Conclusión.

Anexo # 10 Revisión de la Filóloga

San José 29 de junio del 2023

Universidad Latina de Costa.

Facultad de Odontología

Estimado Tribunal Examinador:

En mi condición de profesional colegiada en el Área de la Filología y Lingüística, doy fe de haber leído, revisado y corregido totalmente el Trabajo Final de Graduación titulado, *Determinación de la presencia del Staphylococcus aureus en las superficies de plástico y de madera de los casilleros en Clínica de Odontología de la Universidad Latina de Costa Rica entre enero y agosto de 2023* elaborado por la sustentante, Sarai Michelle James Gómez, cédula número 1 1741 0577, para optar por el grado académico de licenciatura en Odontología.

Se ha revisado la estructura gramatical, corrección de errores como cacofonías, redundancias, dequeísmos, acentuación, puntuación, ortografía, construcción de párrafos, vicios del lenguaje y otros aspectos relacionados con el campo filológico y textual, que se manifestaron en el documento escrito. Desde ese punto de vista, se considera que, con las correcciones realizadas en el documento, está listo para ser presentado como trabajo final de graduación; por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Latina de Costa Rica para ser presentado como trabajo final de graduación.

Atentamente,



Lic. Yadira Murillo Guzmán

Filóloga Española

Cédula # 5 0204 0719

Carné # 0167

Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL)

Correo Electrónico: revisiontesis.cr@gmail.com

Anexo #11 Licencia de distribución no exclusiva

Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)

Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Sarai Michelle James Gómez
De la Carrera / Programa:	Odontología
Modalidad de TFG:	Tesis
Titulado:	DETERMINACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS EN LAS SUPERFICIES DE PLÁSTICO Y DE MADERA DE LOS CASILLEROS EN CLÍNICA DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA ENTRE ENERO Y AGOSTO DE 2023.

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el “**AUTOR**”), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la “**OBRA**”). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la “**UNIVERSIDAD**”), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD**. **SEXTO:** La presente autorización y cesión se registrará por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO:** El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD.**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD.** puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO:** El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO:** El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 31 de agosto de 2023 a las 5:00pm

Firma del estudiante(s):

