



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**IDENTIFICACIÓN DE *Candida albicans* EN LAS BANDEJAS DE  
INSTRUMENTAL DE LOS SILLONES ODONTOLÓGICOS DEL  
CENTRO DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE ATENCIÓN  
UNACH-RIOBAMBA**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA:**

**LOURDES LISSETH CALVOPÍÑA VELIZ**

Riobamba – Ecuador

2023



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**IDENTIFICACIÓN DE *Candida albicans* EN LAS BANDEJAS DE INSTRUMENTAL DE LOS SILLONES ODONTOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE ATENCIÓN UNACH-RIOBAMBA**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACAÉUTICA**

**AUTORA: LOURDES LISSETH CALVOPÍÑA VELIZ**

**DIRECTORA: DRA. VERONICA MERCEDES CANDO BRITO MSc.**

Riobamba – Ecuador

2023

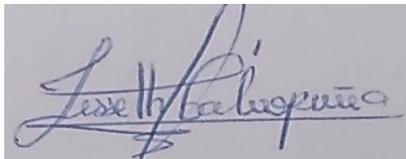
© 2023, Lourdes Lisseth Calvopiña Veliz

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Lourdes Lisseth Calvopiña Veliz, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de noviembre de 2023

A handwritten signature in blue ink, reading "Lisseth Calvopiña Veliz", is displayed on a light gray rectangular background.

**Lourdes Lisseth Calvopiña Veliz**

**230061138-7**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **IDENTIFICACIÓN DE *Candida albicans* EN LAS BANDEJAS DE INSTRUMENTAL DE LOS SILLONES ODONTOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE ATENCIÓN UNACH-RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **LOURDES LISSETH CALVOPIÑA VELIZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Dra. Adriana Monserrath Monge Moreno MSc. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2023-11-10
Dra. Verónica Mercedes Cando Brito MSc. <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-11-10
BQCl. Mishell Carolina Moreno Samaniego MSc.: <b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2023-11-10

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis amados padres, quienes han sido mis pilares inquebrantables; su apoyo constante, sacrificio y ejemplo de integridad han sido mi mayor inspiración y reflejo de su confianza en mí. A mis queridas hermanas les dedico esta meta con amor, cuya presencia en mi vida ha hecho cada desafío más llevadero y cada triunfo más significativos a través de sus sonrisas y palabras de aliento han sido mi fuente de alegría y motivación.

Lisbeth

## AGRADECIMIENTO

En el culmen de esta etapa académica, deseo expresar mi profundo agradecimiento a quienes han sido mi fuente de apoyo y motivación a lo largo de este proceso. En primer lugar, a Dios, a quien elevo mi gratitud por ser mi guía, fuerza y sabiduría en este camino. A mi querida tutora Verónica Cando, a quien le agradezco inestimablemente ya que al brindarme su sabiduría y sus enseñanzas ha enriquecido mi perspectiva y me ha impulsado a crecer como estudiante y como persona; de la misma manera a mi asesora Mishell Moreno por su orientación en este proceso de titulación y como último, pero no menos importante agradezco al Dr. Carlos Espinoza y a la BQF. Yolanda Buenaño quienes me han brindado su apoyo y conocimiento en esta etapa académica. Agradezco a mi familia, cuyo amor ha sido mi sostén en los momentos difíciles y mi alegría en los triunfos alcanzados. A mi amigo incondicional, Andy Zambrano, a quien agradezco por su constante aliento y amistad, tu confianza en mí me ha dado fuerzas para superar múltiples obstáculos. Y finalmente, a mi pareja, Said Gözde, mi compañero en este viaje y en la vida, te agradezco por tu amor, comprensión y apoyo incondicional, tu presencia ha sido mi mayor inspiración. Este logro es el resultado de la influencia y el apoyo de todos ustedes, pues cada uno ha desempeñado un papel fundamental en mi éxito, y este trabajo es un tributo a su confianza en mí. Gracias por ser parte de mi historia y por creer en mí.

Lisseth

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPÍTULO I

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.	Planteamiento del problema.....	2
1.2.	Limitaciones y delimitaciones.....	2
1.3.	Problema general de investigación.....	3
1.4.	Problemas específicos de investigación.....	3
1.5.	Objetivos.....	3
1.5.1.	<i>Objetivo general</i> .....	3
1.5.2.	<i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.6.	Justificación.....	4
1.6.1.	<i>Justificación teórica</i> .....	4
1.6.2.	<i>Justificación metodológica</i> .....	4
1.6.3.	<i>Justificación práctica</i> .....	5
1.7.	<i>Hipótesis</i> .....	5

### CAPÍTULO II

2.	MARCO TEORICO.....	6
2.1.	Antecedentes de investigación.....	6
2.2.	Referencias teóricas.....	7
2.2.1.	<i>¿Qué es odontología?</i> .....	7
2.2.2.	<i>Clínica dental</i> .....	8
2.2.3.	<i>Ambiente en área odontológica</i> .....	8
2.2.4.	<i>Focos de contaminación en el área odontológica</i> .....	8
2.2.5.	<i>Unidad odontológica</i> .....	9

2.2.6.	<b>Sillón odontológico</b> .....	9
2.2.6.1.	<i>Partes del sillón odontológico</i> .....	9
2.2.7.	<b>Microbiología</b> .....	10
2.2.8.	<b>Análisis microbiológico</b> .....	10
2.2.9.	<b>Micología</b> .....	11
2.2.10.	<b>Hongos</b> .....	11
2.2.10.1.	<i>Morfología de los hongos</i> .....	11
2.2.10.2.	<i>Reproducción de hongos</i> .....	12
2.2.10.3.	<i>Mecanismo de transmisión de los hongos</i> .....	13
2.2.11.	<b>Infecciones nosocomiales</b> .....	13
2.2.12.	<b>Tipos de infecciones</b> .....	13
2.2.12.1.	<i>Infecciones nosocomiales del tracto urinario</i> .....	13
2.2.12.2.	<i>Infecciones nosocomiales del tracto respiratorio inferior</i> .....	14
2.2.13.	<b>Bacteriana</b> .....	16
2.2.14.	<b>Viral</b> .....	17
2.2.15.	<b>Micótica</b> .....	18
2.2.16.	<b>Tratamientos para las infecciones micóticas</b> .....	18
2.2.17.	<b>Candida spp</b> .....	19
2.2.18.	<b>Candidiasis orales</b> .....	19
2.2.18.1.	<i>Candidiasis pseudomembranosa</i> .....	19
2.2.18.2.	<i>Candidiasis eritematosa aguda</i> .....	20
2.2.18.3.	<i>Candidiasis mucocutánea crónica</i> .....	20
2.2.19.	<b>Candida albicans</b> .....	20
2.2.19.1.	<i>Morfología e identificación</i> .....	21
2.2.19.2.	<i>Mecanismo de invasión</i> .....	21
2.2.19.3.	<i>Factores de virulencia</i> .....	23
2.2.19.4.	<i>Pruebas de identificación</i> .....	23
2.2.20.	<b>Medidas de seguridad</b> .....	24
2.2.21.	<b>Limpieza y desinfección</b> .....	24
2.2.21.1.	<i>Mecanismo de acción de desinfectantes</i> .....	25
2.2.21.2.	<i>Desinfectantes químicos</i> .....	25
2.2.22.	<b>Limpieza de superficies</b> .....	26
2.2.22.1.	<i>Aseo diario de la Unidad Odontológica</i> .....	27
2.2.22.2.	<i>Aseo terminal de la unidad odontológica</i> .....	27
2.2.23.	<b>Técnicas de limpieza</b> .....	27
2.2.24.	<b>Responsables de la limpieza</b> .....	28

2.2.25.	<i>Gestión de desechos</i> .....	29
---------	----------------------------------	----

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	31
3.1.	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	31
3.2.	<b>Nivel de investigación</b> .....	31
3.3.	<b>Diseño de investigación</b> .....	31
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i> .....	31
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i> .....	32
3.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	32
3.5.	<b>Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> .....	32
3.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación</b> .....	33
3.6.1.	<i>Metodología</i> .....	33
3.6.1.1.	<i>Esterilización del material</i> .....	33
3.6.1.2.	<i>Preparación de medios de cultivo</i> .....	33
3.6.1.3.	<i>Control de calidad de los medios de cultivo.</i> .....	33
3.6.1.4.	<i>Recuento de colonias</i> .....	34
3.6.1.5.	<i>Identificación de hongos y levaduras</i> .....	34
3.6.1.6.	<i>Socialización</i> .....	34

### CAPÍTULO IV

4.	<b>MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	35
4.1.	<b>Recuento total de microorganismos en las superficies de las bandejas</b> .....	35
4.2.	<b>Identificación de las colonias aisladas</b> .....	37
4.3.	<b>Conteo de <i>Candida albicans</i> en las distintas clínicas</b> .....	37
4.4.	<b>Comparación del crecimiento de <i>Candida albicans</i> en las distintas Clínicas</b> .....	39
4.5.	<b>Relación del crecimiento en cada bandeja de instrumental</b> .....	40
4.6.	<b>Identificación molecular</b> .....	42
4.7.	<b>Socialización</b> .....	43

	<b>CONCLUSIONES</b> .....	44
--	---------------------------	----

	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	45
--	------------------------------	----

### BIBLIOGRAFÍA

### ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b>	Factores de riesgo en el desarrollo de neumonía nosocomial.....	14
<b>Tabla 2-2:</b>	Bacterias frecuentes en las enfermedades nosocomiales.....	17
<b>Tabla 2-3:</b>	Virus presentes en enfermedades nosocomiales.....	18
<b>Tabla 2-4:</b>	Hongos que ocasionan infeccionan .....	18
<b>Tabla 2-5:</b>	Nivel de desinfección .....	25
<b>Tabla 2-6:</b>	Desinfectantes químicos.....	25
<b>Tabla 3-1:</b>	Toma de muestras.....	32
<b>Tabla 4-1:</b>	Caracterización morfológica de las levaduras aisladas.....	37
<b>Tabla 4-2:</b>	Medias de <i>C. albicans</i> en bandejas de los sillones odontológicos-clínica I.....	37
<b>Tabla 4-3:</b>	Medias de <i>C. albicans</i> en bandejas de los sillones odontológicos-clínica II.....	38
<b>Tabla 4-4:</b>	Medias de <i>C. albicans</i> en bandejas de los sillones odontológicos-clínica III.....	38
<b>Tabla 4-5:</b>	Correlaciones de las tres clínicas.....	39
<b>Tabla 4-6:</b>	Media totales de la parte superior de las bandejas tomas en cada clínica .....	41
<b>Tabla 4-7:</b>	Media totales de la parte superior de las bandejas tomas en cada clínica .....	41

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b>	Mohos en microscopio.....	12
<b>Ilustración 2-2:</b>	Levadura vista en microscopio .....	12
<b>Ilustración 2-3:</b>	<i>Candida albicans</i> .....	21
<b>Ilustración 2-4:</b>	Morfogénesis de <i>Candida albicans</i> .....	22
<b>Ilustración 2-5:</b>	Técnica de arrastre .....	28
<b>Ilustración 2-6:</b>	Técnica del ocho .....	28
<b>Ilustración 4-1:</b>	Crecimiento de colonias por punto de muestreo en la clínica I, II y III.....	35
<b>Ilustración 4-2:</b>	Correlación de las tres clínicas en el diagrama de pastel .....	39
<b>Ilustración 4-3:</b>	Correlación de crecimiento de <i>C. albicans</i> en la parte superior e inferior....	41
<b>Ilustración 4-4:</b>	Electroforesis horizontal de productos de PCR convencional .....	43

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** SOLICITUD DE PERMISOS
- ANEXO B:** CODIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTRA POR BANDEJA
- ANEXO C:** FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
- ANEXO D:** CLÍNICAS EXISTENTES EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO
- ANEXO E:** ENFRIAMIENTO DE AGARES
- ANEXO F:** RECOLECCIÓN DE MUESTRA EN LAS BANDEJAS
- ANEXO G:** SEMBRADO DE MUESTRA E INCUBACIÓN
- ANEXO H:** RECUENTO BACTERIANO EN LAS SUPERFICIES DE LAS BANDEJAS
- ANEXO I:** IDENTIFICACIÓN COLONIAS CON AZUL DE LACTOFENOL
- ANEXO J:** IDENTIFICACIÓN DE LAS COLONIAS CON TINCIÓN GRAM
- ANEXO K:** IDENTIFICACIÓN DE LAS COLONIAS POR TUBO GERMINATIVO
- ANEXO L:** AISLAMIENTO DE *Candida albicans*
- ANEXO M:** RESULTADOS MOLECULARES DE COLONIA AISLADA
- ANEXO N:** SOCIALIZACIÓN A PERSONAL DE LIMPIEZA Y ESTUDIANTES
- ANEXO O:** ASISTENCIA DE LA SOCIALIZACIÓN

## RESUMEN

La industria odontológica busca brindar la seguridad a sus pacientes, dado que en sus instalaciones se realizan varias intervenciones dentales y en condiciones no favorables, facilitando la proliferación de microorganismos que pueden ser un riesgo para la salud dental. *Candida albicans* es una levadura comensal encontrada en la cavidad bucal, con la capacidad de hacer sinergismo con más microorganismos presentes en el film dental, lo que provoca caries y enfermedades periodontales crónicas. El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo identificar la presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del Centro de Especialidad Unidad de Atención Odontológica UNACH-RIOBAMBA. El diseño de la investigación fue del tipo transversal-campo. La población del estudio está conformada por un total de 21 unidades dentales del Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH. La muestra se obtuvo a partir de la bandeja de cada sillón odontológico, empleando la técnica de hisopado pasivo para la recolección de las muestras, la conservación de la muestra se realizó en solución salina hasta ser transportadas al laboratorio de análisis bioquímicos y bacteriológicos de la facultad de Ciencia, donde se ejecutó el estriado en placa de Agar Sabouraud-Cloranfenicol y posterior incubación. Los resultados obtenidos evidenciaron la presencia de *Candida albicans*. Se comprobó que la Clínica II, es el área con mayor crecimiento de *Candida albicans* con respecto a las otras dos clínicas más. Por esta razón se concluye que si existió presencia de *Candida albicans* en las superficies de las bandejas de instrumental en los sillones odontológicos del Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH.

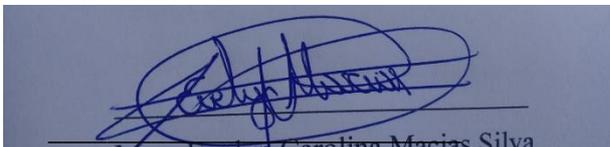
**Palabras clave:** <BIOQUÍMICA Y FARMACIA>, <MICROBIOLOGÍA>, <BANDEJA DE INSTRUMENTAL>, <*Candida albicans*>, <CONTAMINACIÓN CRUZADA>.



## ABSTRACT

The dental industry seeks to provide safety to its patients, given that several dental interventions are performed in its facilities and unfavourable conditions, facilitating the proliferation of microorganisms that can be a risk to dental health. *Candida albicans* is a commensal yeast found in the oral cavity, with the ability to synergize with other microorganisms present in the dental film, which causes caries and chronic periodontal diseases. This research aimed to identify the presence of *Candida albicans* in the instrument trays of the dental chairs of the Centro de Especialidad Unidad de Atención Odontológica UNACH-RIOBAMBA. The research design was of the cross-sectional field type. The study population consisted of a total of 21 dental units of the Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH. The sample was obtained from the tray of each dental chair, using the passive swabbing technique for sample collection. The sample was preserved in saline solution until it was transported to the biochemical and bacteriological analysis laboratory of the Faculty of Science, where it was streaked on a Sabouraud-Chloramphenicol Agar plate and then incubated. The results obtained showed the presence of *Candida albicans*. Clinic II was found to be the area with the highest growth of *Candida albicans* compared to the other two clinics. For this reason, it is concluded that *Candida albicans* was present on the surfaces of the instrument trays in the dental chairs of the Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH.

**Keywords:** <BIOCHEMISTRY AND PHARMACY>, <MYCHROBIOLOGY>, <INSTRUMENT TRAY>, <*Candida albicans*>, <CROSCURRENT CONTAMINATION>.

A blue-tinted rectangular area containing a handwritten signature in dark ink. The signature is cursive and appears to read 'Evelyn Macias Silva'. Below the signature, the name 'Evelyn Carolina Macias Silva' is printed in a small, light blue font.

Mgs. Evelyn Carolina Macias Silva

C.I:0603239070

## INTRODUCCIÓN

En el área odontológica, existe un alto riesgo de contaminación cruzada debido a la presencia de una gran cantidad de microorganismos que pueden proliferar fácilmente en el entorno, en especial en aquellos lugares donde exista un sistema de ventilación defectuoso o en superficies con alto porcentaje de humedad, siendo esta última la más común en la práctica clínica, por ende, las superficies de contacto se convierten fácilmente en reservorios y a su vez actúan como medios de transmisión de infecciones, que pueden ocurrir desde el personal de salud hacia los pacientes, o a su vez, de paciente a paciente, siendo los más propensos aquellos con un sistema inmunológico comprometido (Pasquarella et al., 2010).

*Candida albicans* es un hongo que forma parte de la microbiota bucal como colonizador, sin embargo, en condiciones de humedad óptimas, el mismo puede proliferar y causar una infección denominada candidiasis; además, se conoce que el género *Candida* presenta una relación sinérgica con otros microorganismos cariogénicos que forman parte de la biopelícula dental, biofilms o “placa dental”, misma que se encuentra estrechamente relacionada con problemas de caries y enfermedad periodontal crónica (EPC) en niños y adolescentes.

A pesar de que existen una amplia cantidad de agentes anti fúngicos disponibles para el tratamiento de la candidiasis y de la aparición de nuevos fármacos, la resistencia anti fúngica se mantiene en constante aumento y evolución, lo cual alarma al personal sanitario debido a los reportes de fracasos terapéuticos en pacientes con infecciones fúngicas, el mecanismo de resistencia más notable es la formación de biopelículas en la cavidad oral, proceso que dificulta la penetración de los medicamentos y por ende disminuye la eficacia en el tratamiento de dichas infecciones.

El Centro Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) tiene una alta demanda de pacientes donde se realizan diversas intervenciones a pacientes, por consiguiente, al generar un flujo alto de circulación puede considerarse una zona crítica, por lo que, existe la necesidad de realizar la identificación de potenciales agentes microbiológicos que puedan afectar la calidad de atención odontológica, por lo que, la presente investigación se basa en la identificación de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos, por ser una área de contacto directo con el paciente y sus fluidos biológicos, todo ello con el fin de evaluar el nivel de asepsia en el ambiente de trabajo y así evitar procesos de contaminación cruzada que provoque infecciones o complicaciones en tratamientos orales.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas dentro de la práctica odontológica en los últimos años ha sido la constante contaminación con agentes microbianos en las instalaciones de atención al paciente. La industria odontológica promueve el bienestar del paciente, por lo que, se requiere de la identificación de aquellos microorganismos que suelen transmitirse en las áreas donde se realizan procedimientos odontológicos para poder aplicar estrategias que permitan el control de la contaminación cruzada que se puede presentar en estos espacios (Bhagyalakshmi 2013).

Dado que, la contaminación cruzada es uno de los principales agentes causales de las infecciones a nivel bucal y que dicha contaminación puede ser producida a través del uso del instrumental colocado en las bandejas, la presente investigación busca identificar la presencia de *Candida albicans* en los sillones odontológicos del Centro de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo y correlacionar dicha presencia con los factores que permiten su desarrollo.

En las instalaciones del Centro Unidad de Atención Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo, no se cuenta con un registro de control microbiológico en las bandejas de instrumental, es por ello, que los profesionales a cargo de dicha área promovieron el desarrollo del presente trabajo investigativo, con la finalidad de brindar a todos los usuarios un ambiente idóneo para realizar sus procedimientos.

#### 1.2. Limitaciones y delimitaciones

Las limitaciones y delimitaciones son aspectos importantes a contribuir el alcance y las fronteras de este estudio.

##### **Limitaciones:**

- No se cuenta con registro de investigaciones realizadas en superficies en odontología
- No existe una normativa legal relacionada de crecimientos de microorganismos en superficies.

### **Delimitaciones:**

- Universo poblacional: corresponderá a los sillones odontológicos del Centro de Especialidades Unidades de Atención Odontológico UNACH.
- Temporal: Durante el periodo Abril – agosto 2023.
- Espacial: se realizará en el Centro Unidad de Atención Odontológica de la UNACH, Riobamba.
- Contenido: Identificación de *Candida albicans*
- Consideración de zona de alto riesgo
- Tipo de superficie a valor el crecimiento microbiano

### **1.3. Problema general de investigación**

¿Existe la presencia de *Candida albicans* en los sillones odontológicos del Centro Unidad de Atención Odontológica de la UNACH?

### **1.4. Problemas específicos de investigación**

- ¿Cuál es la cantidad de *Candida albicans* presente en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del Centro Unidad de Atención Odontológica de la UNACH?
- ¿Cuáles son los factores que determinan la presencia o ausencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del Centro Unidad de Atención Odontológica de la UNACH?
- ¿Existen medidas preventivas en cuanto a contaminación cruzada e infecciones fúngicas para los usuarios del área odontológica?

### **1.5. Objetivos**

#### ***1.5.1. Objetivo general***

Identificar la presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del centro de especialidades unidad odontológica UNACH

#### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Evaluar la presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos mediante pruebas bioquímicas y moleculares.

- Correlacionar factores de presencia o ausencia de *Candida albicans* en las muestras tomadas de las bandejas de instrumental odontológico.
- Socializar los resultados microbiológicos con los estudiantes y personal de limpieza tomando en consideración las medidas preventivas para los usuarios del área odontológica.

## **1.6. Justificación**

### ***1.6.1. Justificación teórica***

*Candida albicans* es una levadura comensal que reside en las membranas mucosas de la cavidad oral y vaginal, así como en el tracto gastrointestinal de los humanos, normalmente es inofensiva en el hospedero sano, pero su patogenicidad se dispara cuando dicho hospedero se encuentra inmunocomprometido.

La transmisión de las infecciones por *Candida* se produce a través del contacto directo con la piel, las mucosas o los fluidos corporales, siendo los centros odontológicos un entorno propicio para la transmisión dado que en este lugar se atiende a numerosos pacientes a diario, siendo el área de las bandejas de instrumental un foco de contaminación debido a que es ahí donde descansa el instrumental correspondiente a cada tipo de intervención que se realice.

La investigación se justifica desde el punto de vista teórico dado la necesidad existente de identificar la presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental en centros odontológicos, debido a su potencial patogénico, el riesgo de contaminación cruzada, las infecciones bucales asociadas a *Candida* y sobre todo por la importancia de contar con espacios de calidad en atención odontológica.

### ***1.6.2. Justificación metodológica***

La identificación de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental requiere de un protocolo exhaustivo para cada una de las acciones a realizar para el correcto desarrollo de la investigación, empezando por la selección de las áreas a muestrear, la toma de muestra, el transporte y almacenamiento de las mismas, lo cual permite brindar resultados consistentes y confiables.

Dentro del amplio campo de la microbiología, existe una amplia variedad de metodologías para la identificación de microorganismos, desde cultivos, hasta pruebas a nivel molecular; el

presente estudio fue realizado bajo técnicas de siembra en medios específicos para levaduras y pruebas bioquímicas, dichas técnicas fueron validadas con controles positivos y negativos con la finalidad de generar confianza en los datos obtenidos.

La viabilidad del presente trabajo se centra en que, para el desenvolvimiento del mismo, se requiere de técnicas de manejo relativamente sencillas, pero eficaces y seguras, además, se cuenta con el apoyo y la autorización del Centro Unidad de Atención Odontológica de la UNACH y de su personal para cada uno de los procesos necesarios para llevar a cabo el estudio.

### **1.6.3. Justificación práctica**

La importancia del trabajo de investigación radica en que mediante la identificación de *Candida albicans* en las superficies de las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos se contribuye a la mejoría de la calidad de los servicios del Centro de Especialidades Unidad de Atención UNACH, además de promover la bioseguridad para proteger tanto a los pacientes como al personal de salud.

Con el desarrollo de la investigación se tiene como beneficiarios directos a todos los usuarios de las instalaciones del Centro de Especialidades Unidad de Atención UNACH, los estudiantes de la carrera de odontología que realizan sus actividades prácticas, los docentes y todo el personal involucrado, pues al encontrarse una carga elevada de *Candida* se puede tomar las medidas necesarias para minimizar el riesgo de desarrollar infecciones relacionadas a la práctica odontológica.

### **1.7. Hipótesis**

Presencia de alto grado de contaminación por *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del centro de especialidades de la unidad de atención odontológica UNACH.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

Para el presente trabajo, se tomaron en cuenta como referencias estas investigaciones en las unidades dentales e instrumentos de odontología, las cuales destacaron:

En Perú, Quisphe Marisol y Paucar Winy, realizaron un estudio que tuvo como objetivo determinar el estudio microbiológico de las superficies de contacto de las unidades dentales de la Clínica Dental Especializada, UTEA, Apurímac - 2018. Se recolectó la muestra por un muestreo aleatorio simple a partir del total de las unidades dentales, siendo 10 unidades dentales de las cuales se tomarán 4 superficies: escupidera, bandeja de trabajo, jeringa triple y lámpara de la unidad dental. Se utilizó la técnica del hisopado, la recolección de muestras se realizó de forma cuidadosa y rápida utilizando diferentes tipos de Agares en la Clínica Dental Especializada durante la atención diaria. Se obtuvieron resultados donde se evidenció la existencia de contaminación microbiológica. El grupo de microorganismos que se encontró con mayor incidencia en las diferentes superficies de contacto de las unidades dentales fue el grupo de Bacilos Gram Negativos. Se comprobó que las superficies más contaminadas en la jornada diaria fueron la bandeja de trabajo y jeringa triple; y las menos contaminadas son la escupidera y la lámpara.

En Colombia, Nieto Erika, realizó la identificación de microorganismos en distintas superficies de la clínica odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia campus Pasto, donde analizaron muestras de loncheras multiusos de los estudiantes, el cristaflex de las bandejas de instrumental y los tubos de rayos X en uso de la clínica. Las muestras fueron obtenidas por hisopado y sembradas en agar sangre y agar Sabouraud. La recolección de las muestras se realizó en un día, las muestras fueron incubadas a 37°C tanto para hongos como para bacterias. Después de 24 a 48 horas se analizaron los resultados identificándose así la presencia de bacterias y hongos en las loncheras y en las bandejas (cristaflex), en loncheras hubo mayor crecimiento de hongos que de bacterias en comparación con las bandejas. Los hongos que se encontraron fueron: hifas, *Penicillium* y *Aspergillus*. Las bacterias encontradas incluyen cocos Gram positivos, estafilococos y bacilos Gram negativos tanto en loncheras como bandejas.

En Quito, Viteri Juan realizó la investigación con el objetivo de evaluar la presencia del *S. aureus* y *Candida albicans* en los equipos extraorales y áreas de trabajo de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante un estudio in vitro, con una muestra obtenida de manera no probabilística y estandarizada de la población que está conformada por los equipos extraorales y área de trabajo, específicamente por las olivas auriculares, posicionador de cabeza, bloque de mordida de panorámica, apoyo de mentón, sujetadores de mano panorámico, chasis radiográfico y la mesa radiológica, delimitándose estas partes con una lámina de aluminio que permitió mayor adherencia de los microorganismos presentes en estos.

Para un total de 70 muestras que fueron cultivadas en capsulas de Petri con diferentes tipos de agar: Agar Manitol Salado para verificar el crecimiento de la bacteria *S. aureus* y Agar Sabouraud para el cultivo de *Candida albicans*, durante 24 horas a 45 °C. Obteniendo como resultado la presencia de *S. aureus* en las siguientes proporciones: Olivas auriculares: 526 UFC, posicionador de cabeza: 506 UFC, bloque de mordida: 432 UFC, apoyo de mentón: 438 UFC, sujetadores de mano: 498 UFC, chasis radiográfico: 376 UFC y del área de trabajo la Mesa radiológica con 600 UFC y de la *Candida albicans* en la proporción de olivas auriculares con 202 UFC, posicionador de cabeza 124,6 UFC, bloque de mordida 101,60 UFC, apoyo de mentón 88,20 UFC, sujetadores de mano con 43,8 UFC, chasis radiográfico 44,8 UFC y la mesa de 145,89 UFC. Concluyendo que la bacteria más frecuente que se identificó en los equipos extraorales y áreas de trabajo de la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador fue el *S. aureus* con un rango de 6-900 UFC.

## **2.2. Referencias teóricas**

### **2.2.1. ¿Qué es odontología?**

La odontología es el estudio de la salud bucodental que se encarga al diagnóstico, tratamiento y prevención de los padecimientos del aparato estomatognático, el cual comprende los dientes, las encías, el tejido periodontal, el maxilar superior, el maxilar inferior y la articulación temporomandibular.

Su finalidad es mantener la salud bucal y promover la calidad de vida de las personas. Algunas de las enfermedades más comunes con las que se ocupa la odontología son la caries dental y la enfermedad periodontal (GUIDE, 2019).

### **2.2.2. Clínica dental**

Una clínica odontológica es un centro de atención médica especializado en la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades y afecciones bucodentales. Estas clínicas están equipadas con tecnología y personal capacitado para brindar servicios de odontología, como limpieza dental, tratamiento de caries, endodoncia, ortodoncia, cirugía oral, etc. (Urbina 2022).

Los pacientes reciben atención para problemas dentales comunes, así como para casos más complejos que requieren una atención especializada. Estos centros pueden ser administrados por un solo dentista o un grupo de especialistas que trabajan juntos para ofrecer una amplia gama de servicios (Jari, 2021).

Los profesionales están capacitados para proporcionar atención personalizada y de alta calidad a cada paciente, lo que garantiza una experiencia satisfactoria y resultados duraderos.

### **2.2.3. Ambiente en área odontológica**

Un centro de atención odontológica es un ambiente donde se hacen distintos tratamientos odontológicos tales como la endodoncia, rehabilitación oral, odontopediatría, periodoncia, ortodoncia y operatoria dental, otorgando a los pacientes una atención individualizada y universal (Quispe et al. 2019).

El profesional en odontología, dependiendo de su especialización, tiene la labor diaria de hacer ciertos métodos de elevado nivel de peligro.

Una vez que hablamos de contaminación hacemos referencia a la transferencia de agentes patógenos de una persona a otra que puede darse por medio de un objeto, material, equipo o instrumento que está contaminado. Para comprender el problema de contaminación microbiana a la que se confronta la odontología, se necesita analizar el ámbito del procedimiento dental (Quispe et al. 2019).

### **2.2.4. Focos de contaminación en el área odontológica**

Bacterias, hongos y protozoos tienen la posibilidad de descubrir condiciones favorables para proliferar en los grupos dentales. En ciertos documentos de literatura se han recopilado recuentos de microorganismos que van de 100 a 400.000 UFC / ml en conjuntos dentales.

### **2.2.5. Unidad odontológica**

La unidad dental es la agrupación de componentes odontológicos utilizados por el profesional dental. Hace referencia a una parte esencial de la clínica dental, y su fin es proveer correctamente el trabajo del equipo profesional y ofrecer la comodidad al paciente (DENTAL, 2021).

### **2.2.6. Sillón odontológico**

El sillón odontológico forma parte esencial en la unidad dental, tanto para el paciente como para el profesional, donde se permitirá trabajar de la forma más cómoda posible (ANCAR, 2019).

#### **2.2.6.1. Partes del sillón odontológico**

- *Sillón*

Este posee un cabezal articulado multiposicional donde los movimientos sean controlados por medio del pedal y los teclados (ANCAR, 2019).

- *Pedal*

Ayuda a la activación de los instrumentos ya sea del sillón odontológico como a la activación del agua del grupo hidráulico (ANCAR, 2019).

- *Escupidera*

Es una vasija de material de porcelana, tiene su auto lavado y su grifo es desarmable para su lavado (ANCAR, 2019).

- *Mesa o bandeja de instrumental*

Aquí es asentado el instrumental y mangueras usadas en cada proceso (ANCAR, 2019).

- *Panel de control*

Tiene el nombre de "Easy Touch", este panel tiene uso intuitivo y ergonómico que dará acceso al control del sillón odontológico (ANCAR, 2019).

- *Lámpara de iluminación intraoral*

Este es un elemento básico en la unidad odontológica, dado que aquí se concentra el haz de luz hacia el interior de la cavidad oral del paciente lo cual permitirá trabajar de manera correcta (ANCAR, 2019).

Prácticamente, en la unidad odontológica es conformada por varios instrumentos que contribuyen distintas conexiones, controles, y que, de su parte externa, surgen prolongaciones dirigidas a tolerar ciertos dispositivos (Quispe et al. 2019).

### **2.2.7. Microbiología**

Es una rama de biológica que encarga de estudiar a todos los seres vivos microscópicos en su naturaleza, vida y acción.

La microbiología es encargada de analizar a cada uno de estos microorganismos o también conocidos como microbios ya que son esto tienen una estrecha mutualidad con el ser humano y pueden ser competente para iniciar una enfermedad infecciosa en los seres humanos dependiendo de tu patogenicidad. La microbiología dentro de su estudio incluye microorganismos tales como las bacterias, virus y hongos (Baires et al. 2002).

### **2.2.8. Análisis microbiológico**

Es una técnica nos permitirá la identificación de la existencia de un microorganismo presentes en un área específica (Quispe et al. 2019).

Esta técnica es realizada a través de tinciones propias para que puedan ser visualizadas mediante el microscopio donde se distinguirá su morfología, también se realizarán exámenes bioquímicos que nos indicara la especie y genero del microorganismo ya sea patógeno o no. Estos análisis apoyaran a un diagnóstico de distintas infecciones que provocan dichos microorganismos considerados como patógenos como las bacterias, hongos o levaduras (Lemos, 2023).

Para llevar el desarrollo del análisis microbiológico se debe recolectar una muestra la cual puede proceder de material biológico, tipos de áreas, superficies y aire. El resultado obtenido dará la revelación de si hay la existencia o no por parte del microorganismo analizado (Lemos, 2023).

### **2.2.9. Micología**

La micología es una de las ramas de la biología que estudia a los tipos hongos o levaduras en relación y evolución en el entorno y con el reino animal. Esta disciplina se enfoca en la morfología, fisiología, taxonomía, ecología, patología y genética de cada tipo de hongo dado que es muy extensa y diversa para la investigación científica (Carroll et al. 2016).

### **2.2.10. Hongos**

Los hongos son microorganismos eucariotas la mayoría de ellas no son móviles ya que poseen una pared rígida existen alrededor de 80,000 especies de hongos las cuales ciertas especies permanecen a importancia clínica y otros son utilizados para los beneficios humanos. Todo hongo posee al menos un núcleo con una membrana nuclear, un retículo endoplásmico mitocondria y aparatos secretadores. Son microorganismos quimiótrofos ya que producen catalizadores que ayudan a degradar distintos sustratos orgánicos para obtener alimentos solubles que puedan absorber pasivamente e incluir en la célula a través del transporte activo (Carroll et al. 2016).

Los procesos de infecciosos desencadenados por los hongos se denota como micosis punto la micosis tiene mayor influencia como la cándida y las dermatofitosis, Estos son provocados por hongos que forman parte del microbiota de los seres humanos y su proliferación excesiva para que estos provoquen dicha infección se debe al desbalance de la microflora humana (Carroll et al. 2016).

#### **2.2.10.1. Morfología de los hongos**

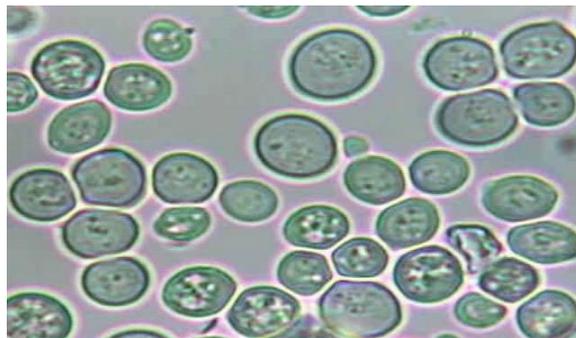
Los hongos reputan en dos formas esenciales de crecimiento las cuales son como mohos y como levaduras.

**Los mohos:** se dan debido a la producción de túbulos cilíndricos multicelulares ramificados nombrados como hifas. Estas hifas se despliegan por alargamiento apical cuyo diámetro es aproximadamente de 2 a 10  $\mu\text{m}$  coma toda esta masa o estructura que están formadas las hifas se les atribuye como micelio como se observa en la Ilustración 2-1 (Carroll et al. 2016).



**Ilustración 2-1:** Mohos en microscopio

**Las levaduras:** su germinación se debe a protrusión lateral o terminal de crecimiento de la pared celular nuclear durante el proceso de mitosis punto la forma que adoptan las levaduras son redondas o elipsoidales con un diámetro de aproximadamente de 3 a 15  $\mu\text{m}$  como se puede apreciar en la Ilustración 2-2. Al momento de su germinación suelen tomar una forma de cadenas elongadas consideradas como pseudohifas (Carroll et al. 2016).



**Ilustración 2-2:** Levadura vista en microscopio

#### 2.2.10.2. Reproducción de hongos

- *Reproducción asexual*

Los organismos recién creados son genéticamente idénticos a los padres. En la reproducción asexual tenemos en tres tipos los cuales son:

- **Esporas:** Son liberadas por los hongos como una especie de polvo, que se originan a través de la mitosis.
- **Germinación:** El hongo despliega una nueva protuberancia de su organismo, que luego se separa y se convierte en un nuevo individuo.
- **Fragmentación:** Una parte del micelio es dividida para la creación de unas colonias de hongos (CK-12, 2021).

- *Reproducción sexual*

Los hongos agrupan los caracteres de los dos padres, aquí las dos hifas haploides mezclan sus núcleos (CK-12, 2021).

#### *2.2.10.3. Mecanismo de transmisión de los hongos*

La micosis puede ser transmitida hacia el ser vivo por medio:

- Contacto directo de persona a persona
- Por inhalación de esporas o ingestión
- Por vía percutánea, por medio de laceraciones en la piel
- Por inoculación por dispositivos médicos o procedimientos invasivos terapéuticos
- De manera endógena por la flora comensal del hongo (Gutiérrez et al. 2019).

#### *2.2.11. Infecciones nosocomiales*

Las infecciones nosocomiales son infecciones conseguidas durante la estadía en el medio sanitario no estrictamente hospitalarios, que no estaban vigente ni en el periodo de incubación al momento del ingreso al paciente (Flores 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1,4 millones de personas contraen en el mundo infecciones en distintas unidades de salud. Entre el 5% y el 10% de los pacientes que ingresan en hospitales del mundo desarrollado contraerán una o más infecciones, siendo el riesgo de infección en los países en el desarrollo de 2 a 20 veces mayor que en los países desarrollados (Flores 2018).

#### *2.2.12. Tipos de infecciones*

Las localizaciones más frecuentes de las infecciones nosocomiales según datos del EPINE 2017, son las infecciones a nivel quirúrgico (25,03%), seguidas de otras localizaciones (20,75%), las respiratorias (19,8%), las urinarias (19,32%) y las bacteriemias (15,10) (Flores 2018).

##### *2.2.12.1. Infecciones nosocomiales del tracto urinario*

La infección del tracto urinario (ITU) de causa nosocomial se relaciona a los casos con la presencia de una sonda urinaria puesto que, estos pacientes son importantes reservorios de

microorganismos multirresistentes como son los Gram negativos productores de betalactamasas de amplio espectro, en cambio el resto de las ITUs está asociado a las manipulaciones genitourinarias por cirugías urológicas (Flores 2018).

**Tratamiento:** Debe estar basado el tratamiento antimicrobiano en el resultado de los cultivos. El tratamiento basará su enfoque en los siguientes elementos: los resultados de los cultivos anteriores, el uso previo de antibióticos, la prevalencia de gérmenes resistentes y las alergias del paciente a los antibióticos (Flores 2018). Si no se presentan signos de sepsis en el paciente y no hay sospecha de gérmenes multirresistentes, se procederá a tratarlo de manera empírica con una cefalosporina de tercera generación, como ceftriaxona o cefotaxima, o una quinolona, como ciprofloxacino o levofloxacino. Se utilizarán antibióticos más amplios si el paciente presenta signos de sepsis o se sospecha la existencia de microorganismos multirresistentes (Flores 2018).

#### 2.2.12.2. Infecciones nosocomiales del tracto respiratorio inferior

La neumonía nosocomial es un proceso inflamatorio de causa infecciosa que no se encuentran presentes al ingreso del paciente, sino que se desarrolla tras más de 48 horas desde su ingreso. Los factores de riesgo más frecuentes e importantes para contraer la neumonía nosocomial se observan en la tabla 2-1.

**Tabla 1-1:** Factores de riesgo en el desarrollo de neumonía nosocomial

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
Enfermedades crónicas subyacentes	Traqueo bronquitis
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Aerosoles
Enfermedades del SNC	Antibioterapia prolongada/inadecuada
Enfermedades neuromusculares	Antisecretores
Diabetes mellitus	Citotóxicos
Insuficiencia renal/diálisis	Corticoides
Tabaco y alcohol	Sedantes del SNC
Alteraciones del nivel de conciencia	Nutrición enteral
Como	Cirugía toracoabdominal complicada
Sinusitis	Posición en decúbito supino
Traumatismos craneoencefálicos	Transfusión de >4 U de hemoderivados
Malnutrición (albumina sérica <2,2 g/dl)	Sondas nasogástricas
Colonización gástrica	Mal control de la infección
Inmunodepresión	No lavarse las manos No aislar correctamente a los pacientes

Fuente: Flores 2018.

Realizado por: Calvopiña L., 2023

**Tratamiento:** Antes de dar inicio a un tratamiento empírico, es importante obtener muestras de cultivo lo más pronto posible para conocer el tipo de microorganismo ya sea multirresistente o de amplio espectro. Se utilizará monoterapia con ceftriaxona o levofloxacino en la neumonía precoz sin factores de riesgo para microorganismos potencialmente resistentes. En la neumonía tardía o precoz, la terapia combinada con dos fármacos con actividad antipseudomónica, como piperacilina-tazobactam o meropenem, indicada en casos de factores de riesgo para microorganismos potencialmente resistentes. Se puede optar por asociar amikacina o una quinolona antipseudomona, dependiendo de la sensibilidad de la flora local. Debe individualizarse y des escalonar la duración de la antibioterapia a partir del tercer día, de acuerdo con los resultados de los cultivos y la respuesta clínica. La mejoría en la oxigenación es el parámetro más precoz y sensible de la mejoría (Flores 2018).

- *Infecciones de las heridas quirúrgicas*

Las infecciones de las heridas quirúrgicas (IHQ) son las más frecuentes en aquellos pacientes sujetos a intervenciones quirúrgicas. Aquí existe tres tipos los cuales se clasifican en:

**Superficial:** dentro de los 30 días postoperatorios y afectando únicamente piel y tejido subcutáneo sin sobrepasar la fascia muscular.

**Profundo:** dentro de los 30 días posteriores a la operación si no hay un implante definitivo, o dentro de 1 año si está presente y parece estar relacionado con la cirugía e involucra tejidos profundos (planos fasciales y/o musculares).

**De órganos o cavidades:** dentro de los 30 días postoperatorios si no hay implante permanente, o dentro de 1 año si lo hay y está relacionado con un procedimiento quirúrgico que involucre un sitio anatómico diferente a la incisión, durante la operación se abren o manipulan órganos o cavidades profundas (pleura, peritoneo, retroperitoneo, espacio subaracnoideo, etc.) (Flores 2018).

**Tratamiento:** La decisión final será tomada en base a la situación clínica del paciente, la profundidad de la infección y la presencia de síntomas o signos de gravedad. En las infecciones superficiales, las medidas locales (apertura y limpieza de la escisión) pueden ser suficientes sin datos de gravedad. En infecciones de la herida, el uso de antibióticos es secundario y la escasa evidencia existente no apoya su papel. Por el contrario, se necesita en las infecciones profundas o con daño a los órganos una intervención quirúrgica con desbridamiento completo, junto con un tratamiento antibiótico que abarque una amplia gama de bacterias Gram positivas, teniendo

en cuenta la situación endémica local del SAMR. Se cubrirán anaerobios y Gram negativos si ha habido solución de continuidad de mucosas del tracto digestivo, del peritoneo o del tracto genital femenino (Flores 2018).

- *Bacteriemias primarias e infecciones de los catéteres*

Estas infecciones se han por los pacientes hospitalizados que son portadores de dispositivos intravasculares. Los principales agentes causales son los estafilococos, y en especial las especies coagulasa negativas y *Staphylococcus aureus*, que causan hasta el 70% de las infecciones asociadas al catéter. Otros patógenos comunes son los bacilos Gram-negativos (Enterobacteria, *Pseudomonas aeruginosa* y otros no fermentadores) y varias especies de *Candida* (Flores 2018).

**Tratamiento:** Es esencial considerar la condición médica del paciente, los signos de infección en el área, la conveniencia de seguir utilizando el catéter, la ubicación de la inserción, el tipo de catéter, el organismo responsable de la infección, el costo y las posibilidades de un tratamiento conservador exitoso al momento de tomar la decisión de retirar el catéter. En el caso de la sepsis, es recomendable utilizar un glucopeptido o lipopeptido (como la vancomicina o daptomicina) para tratar las infecciones causadas por cocos Gram positivos, ya sea de forma aislada o combinados con aztreonam, aminoglucósidos o cefalosporina de tercera generación (como la ceftazidima), que tienen efectividad contra las bacterias Gram negativas. En situaciones donde la unidad de atención médica sea endémica de bacilos Gram negativos multirresistentes, el uso de carbapenémicos puede ser adecuado. Si el paciente presenta factores de riesgo para la infección por hongos, se recomienda la combinación de un antifúngico (Flores 2018).

Es importante ajustar el tratamiento con antibióticos de acuerdo a los hallazgos microbiológicos. Se sugiere que la duración del tratamiento sea de 7 a 10 días, pero puede extenderse hasta un máximo de 15 días si el paciente muestra mejoría y no tiene enfermedad cardíaca o dispositivos protésicos que puedan ser colonizados a distancia. Si se evidencia la presencia de endocarditis, tromboflebitis séptica o si la bacteriemia/fungemia continúa, es recomendable extender el tratamiento durante un período de 4 a 6 semanas (Flores 2018).

### **2.2.13. Bacteriana**

La adquisición de estas infecciones puede ocurrir debido a la presencia de microorganismos en el entorno hospitalario, que se transmiten entre pacientes y personal de salud. Según el informe del BBC Mundo, se estima que más de 1,2 millones de personas murieron en todo el mundo en

2019 debido a infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos (BBC News Mundo, 2022).

Las enfermedades nosocomiales causadas por bacterias son un desafío significativo en la atención médica, y es importante implementar estrategias de prevención y control para proteger la salud de los pacientes y evitar complicaciones asociadas a estas infecciones. Algunos de las bacterias que se encuentran parte de las enfermedades nosocomiales causadas se observa en la tabla 2-2.

**Tabla 2-2:** Bacterias frecuentes en las enfermedades nosocomiales

	<b>Agente</b>	<b>Infecciones que procede</b>
<b>Bacilos Gram -</b>	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	Urinaria Asociadas con vías intravenosas
	<i>Salmonella</i>	Gastrointestinales
	<i>Klebsiella</i>	Respiratorias Urinarias Asociadas a vías intravenosas
	Enterobacter	Respiratorias
	<i>Escherichia Coli</i>	Gastrointestinales Respiratorias Urinarias
<b>Bacilos Gram +</b>	<i>Clostridios</i>	De heridas Gangrena
<b>Cocos Gram +</b>	<i>Streptococcus B hemolítico</i>	Heridas quirúrgicas
	<i>Streptococcus neumoniae</i>	Respiratorias
	<i>Staphylococcus aureus</i>	De herida quirúrgica
	<i>Enterococcus</i>	Urinarias Infecciones asociadas a vías intravenosas

Fuente: (Perez Montoya, y otros, 2010)

Realizado por: Calvopiña L., 2023

#### 2.2.14. Viral

Las enfermedades nosocomiales provocadas por virus, se pueden mencionar varias infecciones que pueden propagarse en entornos de atención médica, como hospitales y centros de salud.

Algunas de estas enfermedades virales nosocomiales incluyen a continuación en la tabla 4.

**Tabla 2-3:** Virus presentes en enfermedades nosocomiales

<i>Agente</i>	<i>Enfermedad que produce</i>
<i>Influenza</i> <i>VRS</i> <i>Hepatitis B y C</i>	Respiratorias
<i>Rotavirus</i> <i>Adenovirus</i>	Diarrea nosocomial
<i>HSV</i>	Infecciones neural ganglionares

Fuente: (SAVIA, 2019)

Realizado por: Calvopiña L., 2023

### 2.2.15. Micótica

Las infecciones nosocomiales fúngicas pueden ser adquiridas con facilidad aquellas personas con sistema inmunológico debilitados o factores de riesgo incluso a personas sometidas a procesos intensivos o trasplantes de órganos (Anaissie , y otros, 1989). Los hongos más comunes que se encuentren presentes en las enfermedades nosocomiales se visualizan en la tabla 2-4.

**Tabla 2-4:** Hongos que ocasionan infeccionan

<b>Agente</b>	<b>Infecciones que produce</b>
<i>Candida / Turoloopsis</i> <i>Aspergillus</i> <i>Fusarium</i>	Respiratoria Asociada a nutrición parenteral

Fuente: Pérez et al. 2010.

Realizado por: Calvopiña L., 2023

### 2.2.16. Tratamientos para las infecciones micóticas

Los tratamientos para las infecciones micóticas nosocomiales varían el tipo y gravedad en la que se presente la enfermedad, entre los tratamientos usuales se tienen:

- **Antimicóticos tópicos:** las cremas, lociones o soluciones antimicóticas que se aplican directamente en el área afectada se pueden usar para las infecciones fúngicas de la piel o las membranas mucosas, como la candidiasis oral y las infecciones de la piel.
- **Antimicóticos sistémicos:** para infecciones más graves o sistémicas, como infecciones pulmonares o viscerales, los antimicóticos orales o intravenosos ingresan al torrente sanguíneo y se usan para combatir la infección desde el interior del cuerpo.

- **Terapia combinada:** en algunos casos, se pueden usar combinaciones de medicamentos antimicóticos para mejorar el tratamiento, especialmente contra cepas resistentes (Anaissie et al. 1998).

### 2.2.17. *Candida spp*

El género *Cándida* es uno de los fúngicos patógenos oportunistas, estos microorganismos se desarrollan en mucosa digestiva. Las particularidades de este hongo que contribuyen a su potencial patógeno se encuentra la capacidad de adhesión a tejidos a distintos tejidos, dimorfismo levadura micelio, hidrofobicidad de la superficie celular, secreción de proteinasas y el cambio de fenotipo. Las especies de la *Candida* suelen cometerse a la alteración dotadas por la regulación del pH y la temperatura en la se encuentre (Murray et al. 2014).

Para la especie de la *Candida* suele hallarse como levadura en forma unicelular y en forma se reproducción sexual como asexual, tienen pequeñas de aproximadamente 4-6 *um*, una pared delgada, blastosporas que son reproducidas por la germinación (Rodríguez et al. 2005).

Los hongos se reproducen en los medios de cultivos ricos en componentes nitrogenados y carbohidraticos con pH de 6.0 a 6.5 en condiciones aeróbicas a temperaturas de 22 a 37 °C (López et al. 2013).

### 2.2.18. *Candidiasis orales*

Es una infección bucal provocada por una levadura de la especie del género *Candida*, producido por el aumento de colonizaciones, dado que, este microorganismo es un componente normal en la microflora bucal (Rodríguez et al. 2005).

#### 2.2.18.1. *Candidiasis pseudomembranosa*

Esta variante clínica, que es común en bebés pequeños (aftas), puede manifestarse en personas mayores con debilidad, en personas mayores después de recibir tratamiento con antibióticos y/o corticosteroides, en casos de enfermedades malignas o en situaciones donde los mecanismos de defensa del sistema inmunitario se encuentran alterados. puede encontrarse, son placas suaves y cremosas de color blanco o amarillento. Estas placas se adhieren parcialmente en diferentes áreas de la mucosa oral. Históricamente se ha comparado su apariencia con la de copos de nieve o coágulos de leche, pero se pueden quitar sin dificultad frotando, lo cual deja áreas de mucosa que lucen normales o ligeramente enrojecidas. Este indicador médico posibilita la distinción

entre otras lesiones blancas de aspecto similar, como B. Leucoplasia o liquen plano son dos condiciones dermatológicas que presentan características similares. A diferencia de los bebés, que tienen grandes áreas de la mucosa cubiertas por placas blanquecinas, en las personas mayores las lesiones blancas se encuentran intercaladas con las lesiones rojas.

#### *2.2.18.2. Candidiasis eritematosa aguda*

Cualquier área de la membrana mucosa de la boca puede experimentar afectaciones, aunque se encuentra mayormente en la parte posterior de la lengua. Por otro lado, hay quienes únicamente aceptan la existencia de su estado inicial, que provocará molestias en la parte posterior de la lengua después de la aplicación descontrolada de antibióticos con amplio rango de acción y/o corticoides. Cuando la parte posterior de la lengua se ve afectada, se experimenta una degeneración de la capa mucosa de la lengua, lo que conlleva a una pérdida de capacidad para funcionar correctamente. Además, se dificulta la ingesta de alimentos ácidos, picantes o calientes. Debido a los síntomas que presenta, su ubicación preferida en la lengua y su vínculo con el uso prolongado o amplio de antibióticos (especialmente la combinación de amoxicilina y ácido clavulánico), también es conocida como "dolor de lengua por antibióticos".

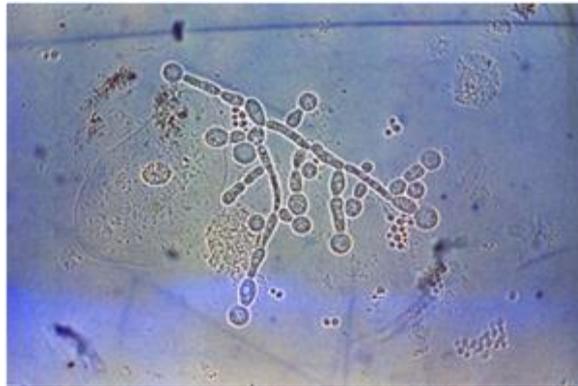
#### *2.2.18.3. Candidiasis mucocutánea crónica*

La forma difusa de las candidiasis mucocutáneas crónicas es la única variante que puede manifestarse en individuos de edad avanzada. El inicio de esta condición se presenta en edades avanzadas, a partir de los 55 años, y es considerada la variante menos común entre todas las formas posibles. La candidiasis no se transmite de generación en generación y es la única evidencia de la enfermedad, la cual se presenta en grandes áreas de la piel, la mucosa oral y las uñas.

#### *2.2.19. Candida albicans*

*Candida albicans* está vinculada ecológicamente a seres vivos dado a su temperatura óptima de crecimiento de 37 °C. Los tractos digestivo y respiratorio, junto con la mucosa genital (vagina), son los reservorios más importantes en los humanos para dar origen de candidiasis endógenas. *Candida albicans* es un microorganismo que en las superficies secas no perdura, pero su supervivencia se da cuando la superficie presenta mayor cantidad de humedad como los cepillos dentales, cremas de manos, cosméticos, etc. (Berkhout 2002).

### 2.2.19.1. Morfología e identificación



**Ilustración 2-3:** *Candida albicans*

**Fuente:** (INSST, 2021)

*Candida albicans* es una levadura polimórfica que evoluciona de distintas formas de crecimiento en relación a la temperatura. Las colonias son lisas, brillantes, de color blanco o ligeramente beige. Con el tiempo se vuelven plegadas, rugosas o membranosas. El reverso de la placa Petri es blanco o crema. No se produce pigmento difusible. Presencia de filamentos sumergidos en el agar (Campos, 2021).

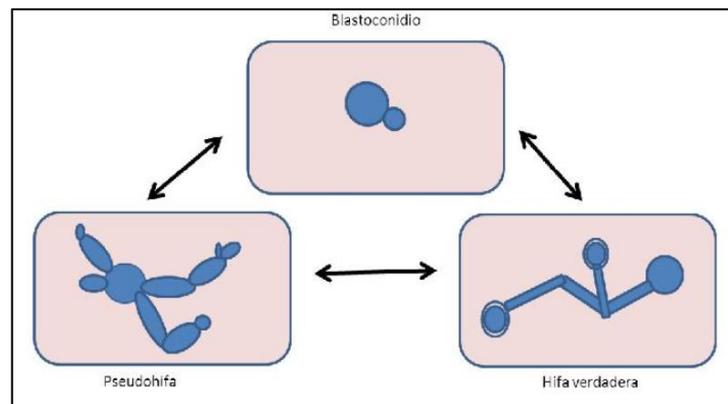
Para su identificación rápida se puede observar mediante un tubo de germinación luego de 90 minutos de cultivo. Sus procedimientos de identificación se fundamentan en factores fisiológicos más que los morfológicos (Rodríguez et al. 2005).

### 2.2.19.2. Mecanismo de invasión

**Adherencia:** Es un proceso complejo en el cual *Candida albicans* modifica su capacidad de adherirse a diversas superficies mediante el uso de distintos tipos de adhesinas que dependen de su forma física. La adhesión más destacada de esta levadura es la capacidad de crear biopelículas en el organismo, lo cual es esencialmente un mecanismo patogénico. Las adhesinas de mayor relevancia son las llamadas aglutininas (Als), que pertenecen a una familia compuesta por ocho proteínas glicosiladas, las cuales están genéticamente relacionadas, pero presentan una amplia variación alélica (Als1 a Als7 y Als9). Las mutaciones en estas proteínas de adhesión están relacionadas con una marcada reducción en la capacidad patógena de *Candida albicans*. La proteína Als3 se destaca entre todas las demás proteínas. importante en cumplimiento.

**Dimorfismo (morfogénesis):** Se refiere al proceso en el que pasa de ser una única célula en forma de levadura a desarrollar estructuras filamentosas como las pseudohifas o las hifas. La

transformación de la levadura a hifas es posible gracias a la presencia de nutrientes específicos, un pH cercano al neutro, una temperatura de 37°C, una concentración de CO<sub>2</sub> alrededor del 5,5%, la existencia de N-acetil-D-glucosamina, suero, algunos aminoácidos y biotina. El cambio inverso de las hifas a la forma de levadura puede ser desencadenado por temperaturas bajas, un pH ácido, la falta de suero y una mayor cantidad de glucosa. Se descubrieron dos genes fundamentales que desempeñan un papel crucial en la regulación del desarrollo de la forma, el TUP1 y EFG1 son los factores clave en esta regulación de *Candida albicans*.



**Ilustración 2-3:** Morfogénesis de *Candida albicans*

**Fuente:** (Rodríguez et al. 2005).

**Invasión:** La liberación de proteinasas es esencial para descomponer las barreras del tejido y adquirir nutrientes en el lugar de la infección. Las enzimas aspárticas secretadas por *Candida albicans*, conocidas como Saps, tienen la capacidad de descomponer distintas proteínas del organismo hospedero, como la albumina, queratina, hemoglobina, colágeno, laminina, fibronectina, lactomucina, interleuquina 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), cistatina A y la inmunoglobulina A (IgA). Se han identificado diez proteínas (Sap1 a Sap10) dentro de la familia Sap, y son las encargadas de llevar a cabo la invasión de tejidos. La producción de Saps 1, 2 y 3 se expresan en la fase de blastocnidio, mientras que Sap4, Sap5 y Sap6 se manifiestan en la fase de hifas. Por su parte Sap9 y 10 se expresan en ambas etapas anteriores. Las isoenzimas Sap1 y Sap3 se encuentran en mayor medida en infecciones orales y vaginales en comparación con la portación.

Las fosfolipasas son enzimas responsables de la descomposición de los enlaces ésteres presentes en los glico-fosfolípidos, lo cual favorece la capacidad invasiva en los tejidos. La *Candida albicans* produce cuatro variantes de fosfolipasas: A, B, C y D. Entre ellas, la fosfolipasa B destaca por su participación crucial en los mecanismos de infección. Todas las enzimas tienen una función hidrolasa, pero también tienen la capacidad de actuar como lisofosfolipasa transacilasa, lo que les permite liberar ácidos grasos a partir de fosfolípidos y posteriormente transferir dichos ácidos grasos libres de lisofosfolípidos a otro fosfolípido.

### 2.2.19.3. Factores de virulencia

- Dimorfismo del hongo para desarrollar un crecimiento levaduriforme y filamentoso, el cual beneficia la evasión de los mecanismos defensivos del hospedador.
- Adhesinas: permiten la unión de la célula fúngica a los receptores del hospedador o a materiales plásticos utilizados en medicina, como las prótesis y los catéteres.
- Proteinasas y fosfolipasas: Enzimas que ayudan a la diseminación por los tejidos del hospedador
- Tigmtropismo: permite encontrar discontinuidades entre las células y penetrar en los tejidos.
- Producción de toxinas y sustancias inmunosupresoras (Campos 2021).

### 2.2.19.4. Pruebas de identificación

**Macro morfología:** se realiza a través de la observación a simple vista como es el color de la colonia, luz reflejada, superficie, borde de la colonia, consistencia, aspecto (OPS, 2019).

**Micro morfología:** se observa la forma, el tamaño de las blastoconidias, presencia de clamidosporas, pseudomicelio desarrollado o rudimentario (OPS, 2019).

**Medios de cultivo:** Las levaduras del género *Candida* son poco exigentes, se desarrollan en los medios de cultivo de rutina aplicados en laboratorios de micología (OPS, 2019):

- Agar Sabouraud: Se efectúa la lectura de los recipientes para ver si presentan crecimiento y pigmentación de colonias después de 2, 5 y 7 días de incubación a 25 – 30 °C. *C. albicans* presenta crecimiento entre medio y denso, con colonias de color blanco a blanco grisáceo.
- Agar opacidad: Detección de esterasa, incubar a 30°C 48-72h. Prueba positiva: se observa halo de opacidad alrededor de la colonia de *Candida albicans*.
- Agar cromogénico para levadura: Medio selectivo y diferencial. Aislamiento de cultivos mixtos. Incubar a 35°C 24-72h. Prueba positiva: Colonia de color verde oscuro para *Candida albicans*

- *Pruebas químicas*

Prueba del tubo germinativo: 0,3-0,5ml suero fetal bovino o humano, incubar a 35°C por 1-3h, luego se observa en microscopio a 400x. Prueba positiva: Complejo *Candida albicans* (OPS, 2019).

### **2.2.20. Medidas de seguridad**

La seguridad dentro de un establecimiento odontológico busca mostrar la importancia de garantizar la protección del personal a cargo como para el paciente para prevenir eventos adversos que se puedan dar dentro de la unidad de atenciones odontológicas (Gí, 2016).

Las exposiciones tienen lugar en una variedad de situaciones y acciones, pero algunos lugares y prácticas presentan más riesgos que otros. Por ejemplo, se encuentran los riesgos de las punciones con agujas, cortes, o el contacto con sangre infectada en los ojos, nariz, boca o piel al entrar en contacto con las secreciones de pacientes infectados. La determinación también estará influenciada por la enfermedad que está presente, la cantidad de sangre o líquido con el cual hubo contacto, las acciones inmediatas que se tomen en caso de un accidente, etc.

Es por ello que la bioseguridad, el control de infecciones y la prevención de efectos indeseables son aspectos fundamentales para asegurar un ambiente clínico seguro y efectivo en la práctica odontológica.

Se establece un tiempo prudencial en cada jornada de trabajo para: Organizar, Ejecutar y Evaluar:

- Desinfección de equipos y ambientes
- Esterilización del instrumental a utilizar
- Colocar el instrumental en depósitos estériles
- Limpiar los fluidos de saliva y sangre en paredes y pisos
- Avalar una ventilación apropiada del ambiente de trabajo
- Clasificar en el lugar de generación los tipos de desechos existentes
- Examinar los esquemas de vacunación completa
- Emplear rigurosamente el protocolo para el manejo de pacientes con HIV, hepatitis, etc.
- Asumir el debido cuidado de los pacientes con patologías

### **2.2.21. Limpieza y desinfección**

Se refiere a un concepto general donde se eliminan la mayoría de los microorganismos perjudiciales, pero suele quedar intactos los no dañinos o las variedades resistentes de ellos, es por ello, se suele implicar el uso de sustancias químicas. Este es el método que se debe emplear en artículos que no necesitan ser esterilizados, como las superficies de trabajo de la unidad dental.

Para una desinfección eficaz es necesaria tener en cuenta los niveles de desinfección que se describen en la tabla 2-5

**Tabla 2-5:** Nivel de desinfección

Nivel	Característica
Desinfección de Bajo Nivel	Elimina mayoría de bacterias, algunos virus y hongos. No elimina esporas bacterianas ni al <i>Mycobacterium tuberculosis</i> . Escaso poder fungicida
Desinfección del nivel Intermedio	Están los fenoles y el hipoclorito de sodio que acaban con algunas esporas bacterianas, hongos y virus. Elimina formas vegetativas de bacterias.
Desinfección de Alto Nivel (DAN)	Terminan con todo tipo de microorganismos, entre estos compuestos están el ácido peracético y aldehídos como el formaldehído desinfectante.

**Fuente:** (Imsalud, 2020)

**Realizado por:** Calvopiña L., 2023

#### 2.2.21.1. Mecanismo de acción de desinfectantes

- Causa daño en la estructura de la pared celular, lo que provoca la ruptura de los microorganismos.
- Cambia la capacidad de la membrana citoplasmática, impidiendo que los nutrientes sean transportados selectivamente al interior de la célula bacteriana.
- Cambia la estructura coloidal del citoplasma, provocando su desnaturalización o coagulación. Reduce la actividad de las enzimas.
- Forma antimetabolitos.
- La síntesis de ácidos nucleicos se ve suprimida.

#### 2.2.21.2. Desinfectantes químicos

Los desinfectantes utilizados para un buen proceso de sanitización se encuentran mencionados en la tabla 2-6.

**Tabla 2-6:** Desinfectantes químicos

Producto		Activo Para	Indicaciones
Alcohol	Concentración 70%	Bacterias, hongos, virus, esporas	Contacto mínimo: 3 min Desinfección de piel intacta

Aldehídos	Glutaraldehído 2-5% Formaldehido (formol) 30-56%	Bacterias, virus, esporas, hongos, huevos de parásitos	Contacto mínimo: 15-60 min Endoscopios y equipo no resistente al calor
Clorhexidina	Clorhexidina 0,5%-4% Cetrimide 15%	Bacterias gran + hongos (virus, gran-)	Contacto mínimo: 2-30 min Desinfección de piel, heridas, manos
Cloro	Hipoclorito de sodio Contaminación alta 10% vol(10.000ppm) de la luz	Bacterias, virus, hongos (esporas) y el aire	Contacto mínimo: 20 min Mediana actividad para secreciones sangres y heces
Detergentes		Grasa, materia orgánica y partículas	Limpieza de material de riesgo medio y bajo Limpieza de pisos y paredes
Fenoles	Cresol 03-06% Hexaclorofenol 0.2-3%	Bacterias, hongos y virus (esporas)	Contacto mínimo: 10 min Desinfección del ambiente y de los equipos
Yodo	2-10% en alcohol	Bacterias, hongos y virus (esporas)	Desinfección de piel y manos
Peróxido de hidrogeno	(Agua oxigenada) hongos	Bacterias, virus, esporas, 24 horas diluido	Contacto mínimo: 10 min Desinfección de equipos de hemodiálisis

Fuente: (GUÍA DE BIOSEGURIDAD PARA ODONTÓLOGOS, 2013)

Realizado por: Calvopiña L., 2023

### 2.2.22. Limpieza de superficies

La ropa de protección se utiliza con el objetivo de reducir la propagación de microorganismos a los artículos que están siendo limpiados, así como de proteger al usuario de posibles microorganismos y residuos patógenos que puedan encontrarse en objetos sucios. Se debe hacer uso de:

- Guantes industriales
- Delantal Impermeable
- Cubrebocas quirúrgico

- Siempre utiliza gafas de seguridad o una careta cuando estés limpiando a mano o cuando exista la posibilidad de que haya aerosoles, vertidos o salpicaduras de líquidos.

#### *2.2.22.1. Aseo diario de la Unidad Odontológica*

Se requiere limpiar las superficies de la unidad y los equipos accesorios con el detergente utilizado y, posteriormente, desinfectarlos con alcohol antiséptico al 70% después de atender a cada paciente y al finalizar cada turno. En consideración el tipo de consulta es recomendable el siguiente orden:

- Mango de la lámpara de la unidad
- Manguera de Eyector
- Testera, modulo y bandeja de la unidad
- Las piezas de mano en el siguiente orden: jeringa triple, pieza de alta, pieza eléctrica y/o cavitron y pieza de baja velocidad
- Escupidera: se limpia con detergente enzimático y posterior se desinfecta con hipoclorito de sodio a 2500 ppm
- Mango de la lámpara de fotocurado. Es importante considerar que la lámpara de fotocurado solo puede ser limpiada utilizando detergente enzimático y se debe evitar el uso de alcohol.
- Esta limpieza debe realizarse una vez que la lámpara haya sido desconectada.
- Cabezote de Rayos X

#### *2.2.22.2. Aseo terminal de la unidad odontológica*

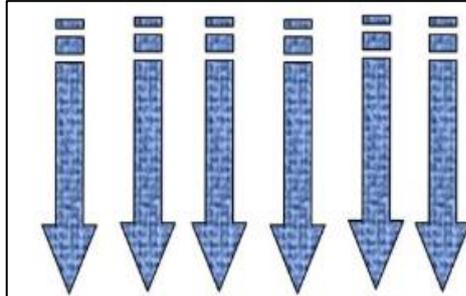
Es importante realizar una limpieza y desinfección a fondo cada semana.

- El Auxiliar de Odontología y la empresa de limpieza se encargan de mantener limpios los muebles y las superficies de la unidad a su cargo.
- El auxiliar de odontología se encarga de los cajones y áreas de almacenamiento de insumos utilizados por especialistas y odontólogos generales.
- Es importante asegurarse de que todas las superficies estén completamente secas para prevenir el desarrollo de bacterias.

#### *2.2.23. Técnicas de limpieza*

Existen dos técnicas empleadas para una limpieza y desinfección en las superficies:

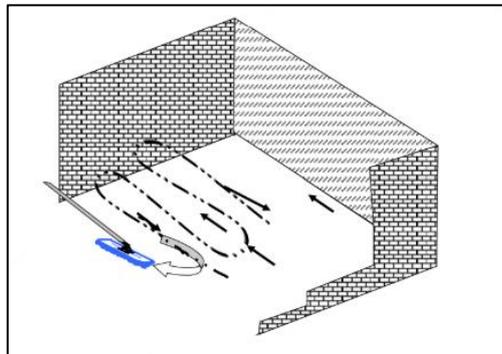
**Técnica de arrastre:** Aquí se emplean en las superficies planas, se lleva a cabo la limpieza comenzando desde la parte superior y avanzando en una sola dirección, evitando pasar el paño varias veces por el mismo lugar (Ilustración 2-5). Es fundamental resaltar la importancia de enfocarse en los límites y conexiones entre el techo y la pared.



**Ilustración 2-4:** Técnica de arrastre

Fuente: Gestor biomédico 2017.

**Técnica del ocho:** Es recomendable utilizar esta técnica para mantener los pisos limpios, tanto el traperero como la mopa son herramientas adecuadas para llevarla a cabo. El trapeador cambia de dirección, moviéndose de izquierda a derecha o viceversa, realizando un movimiento en forma de ocho (Ilustración 2-6) (Profesional de Garantía de calidad- Gestor biomédico, 2017).



**Ilustración 2-5:** Técnica del ocho

Fuente: Gestor biomédico 2017

#### **2.2.24. Responsables de la limpieza**

El personal encargado de la limpieza en unidades odontológicas tiene la responsabilidad de garantizar que las instalaciones y los equipos utilizados para la atención dental se mantengan limpios y libres de cualquier forma de contaminación. No se han obtenido información detallada acerca de quiénes son los encargados de realizar la limpieza de las unidades odontológicas en los materiales proporcionados. No obstante, en el ámbito clínico, dichos especialistas suelen

formar parte del personal de apoyo o del equipo de limpieza, quienes son contratados específicamente para garantizar la higiene y desinfección de todos los espacios en la clínica dental. Estos empleados tienen la responsabilidad de mantener la limpieza y desinfección de las superficies, equipos y materiales utilizados durante los procedimientos dentales. También son encargados de mantener las áreas de espera y recepción en un estado limpio y organizado.

#### **2.2.25. Gestión de desechos**

En la unidad odontológica se manejan y desechan diversidad de materiales usados para cada uno de los pacientes. Los desechos se clasifican en las siguientes categorías:

**Desechos comunes:** No representan peligros para la salud de las personas ni para el medio ambiente. En este conjunto se encuentran los residuos resultantes de la preparación de comida, los envases de instrumentos y medicamentos, las recetas, documentos de papel, así como los envases de comestibles y bebidas.

**Desechos Peligrosos:** Poseen microorganismos nocivos, sustancias químicas dañinas, remedios vencidos, sustancias radiactivas y objetos afilados o punzantes, por ello requieren de un manejo y tratamiento especializado. En los desechos peligrosos se subdividen en: infecciosos y especiales.

**Infecciosos:** son aquellos objetos infectados se incluyen aquellos que contienen sangre, cultivos y otros materiales de laboratorio, objetos punzantes como agujas y hojas de bisturí, restos de tejidos y muestras de biopsia, así como los desechos generados durante curaciones y cirugías. Es necesario guardar los residuos infecciosos en una bolsa de plástico fuerte, de color rojo, y con una etiqueta de identificación correspondiente. La identificación se convierte en una herramienta esencial para garantizar el cumplimiento de normas y regulaciones, así como para proteger los derechos y la integridad de las personas.

**Especiales:** los desechos especiales abarcan medicamentos, residuos químicos, sustancias radiactivas, mercurio que se encuentra en los termómetros, y también pilas y baterías. Si el vidrio está contaminado, es necesario desinfectarlo en la autoclave y guardarlo en contenedores especiales que sean rígidos. Para almacenar los desechos líquidos, es necesario utilizar recipientes que estén sellados adecuadamente y que estén etiquetados. normas establecidas. Su correcta administración y gestión, requiere seguir las pautas establecidas. Es fundamental llevar a cabo la correcta manipulación y tratamiento de acuerdo a los protocolos estipulados. Cada tipo

de sustancia debe contar con normas particulares, las cuales deben estar incluidas en la ficha de seguridad correspondiente al producto.

**Desechos cortopunzantes:** Después de usar objetos afilados, se deben colocar en recipientes de plástico resistente o metal con tapa, que tengan una apertura similar a una alcancía para evitar que las manos puedan ingresar. El recipiente no puede exceder los 2 litros de capacidad. Es recomendable que los recipientes sean de material transparente para facilitar la identificación de si están llenos aproximadamente en un 75%.

El tratamiento consta de dos métodos ampliamente utilizados:

- La desinfección se realiza utilizando calor húmedo en la autoclave, a una temperatura de 120 grados durante un periodo de 20 minutos.
- El uso de hipoclorito de sodio en concentraciones que varían de 1000 a 10.000 ppm, dependiendo de la cantidad de sangre presente, permite realizar un tratamiento químico. El requerimiento mínimo de contacto. La duración es de media hora. Una vez concluido ese lapso de tiempo, es necesario desechar cualquier remanente de líquido, cubrir el recipiente y cerrarlo herméticamente.

**Desechos anatomo-patológicos:** Estos desechos incluyen fragmentos de tejido, órganos completos, partes del cuerpo y muestras de fluidos corporales. Es importante manejar adecuadamente estos desechos para evitar riesgos para la salud y el medio ambiente. Los residuos anatomopatológicos, procedentes de biopsias y cirugías, serán segregados en el sitio de origen y deberán estar almacenados en recipientes que posean formol. Después de eliminar el formol, es necesario colocarlos en envases apropiados que salvaguarden a los que los maniobran y prevengan la exposición pública. Es necesario que los recipientes sean robustos, resistentes al agua y completamente sellados. No es aceptable que haya una fuga de líquidos. Es necesario que posean la identificación correspondiente. Antes de desecharlos por el sistema de alcantarillado, es necesario neutralizar los residuos de formol utilizando amoníaco.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación fue desarrollada bajo un enfoque cuali-cuantitativo puesto que, para la identificación de este tipo de enfoque, según lo estipulado por (Hernández et al., 2010) implica la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su discusión en conjunto.

Para la identificación de *Candida albicans* no se requiere de modelos matemáticos, por lo tanto, el enfoque empleado fue el cualitativo, mientras que para determinar el conteo de las Unidades Formadoras de Colonias se requirió del enfoque cuantitativo

#### 3.2. Nivel de investigación

El estudio se realizó bajo un nivel exploratorio, dado que la identificación de *Candida albicans* en las superficies de las bandejas de instrumental no se han desarrollado previamente en el Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica de la UNACH.

Por tanto, sus resultados sirven como un aporte científico a la limitada información que existe sobre esta temática, lo cual se respalda por la información de (Hernández et al., 2010), pues las investigaciones con nivel exploratorio se realizan con la finalidad de examinar un tema o problema poco estudiado o que no ha sido abordado con anterioridad.

#### 3.3. Diseño de investigación

##### 3.3.1. Según la manipulación o no de la variable independiente

La investigación fue realizada bajo un diseño del tipo no experimental, puesto que no existió manipulación de las variables y la información recabada se obtuvo en ambientes naturales, concordando con lo estipulado por (Hernández et al., 2010), quienes indican que un diseño no experimental es aquel en el que el investigador no manipula de manera intencionada las variables y se limita a observar el ambiente en su estado natural, para luego analizarlo.

### 3.3.2. Según las intervenciones en el trabajo de campo

El presente estudio se realizó bajo un diseño transversal, pues en este tipo de estudios se estima la frecuencia o característica de una población en un momento determinado, lo cual se conoce también como estudios de prevalencia dentro de las ciencias de la salud.

### 3.4. Tipo de estudio

Puesto que, la recolección de los datos se realizó de manera directa en el entorno natural del Centro de Especialidades Unidad de Atención UNACH, el actual estudio es de campo, concordando con lo establecido por (Arias, 1999) quien determina que en una investigación de campo la recolección de los datos es directa a la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar alguna variable.

### 3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

La población de estudio estuvo conformada por todos los sillones odontológicos del Centro de Especialidades Unidades de Atención Odontológico UNACH, mientras que las muestras las conformaron las bandejas de instrumental odontológico, presentes en cada uno de los sillones. El muestreo empleado para la identificación de *Candida albicans* en las superficies de las bandejas fue el muestreo pasivo, siguiendo las recomendaciones del método de hisopado sobre superficie inerte estipulados por la USP (Tabla 3-1).

**Tabla 3-1:** Toma de muestras

Superficies Inertes
<b>Método:</b> Hisopado
<b>¿Cuándo?:</b> Después de cualquier actividad.
<b>Puntos de recolección:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 puntos de 20 cm<sup>2</sup> de las bandejas, para un total de muestreo de 100 cm<sup>2</sup> por cada bandeja.</li></ul>

**Fuente:** ( USP 43-NF 38 , 2020).

**Realizado por:** Calvopiña L., 2023

### 3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de la investigación

#### 3.6.1. Metodología

##### 3.6.1.1. Esterilización del material

Para la esterilización de los materiales a utilizar se siguió las recomendaciones de la Farmacopea de los Estados Unidos ( USP 43-NF 38 , 2020), donde se menciona que autoclavando a 121°C, 15 PSI, por 15 minutos, se logra una esterilidad del 100% de la instrumentación.

##### 3.6.1.2. Preparación de medios de cultivo

- *Agar Sabouraud*

**Cajas totales:** 210

**Volumen por caja:** 15 mL (Para evitar pérdida de agua por evaporación, se emplearon 18 mL por cada caja).

**Volumen total preparado:** 3780 mL

$$\begin{array}{r} 65 \text{ g} \quad 1000 \text{ mL agua destilada} \\ \times \quad 3780 \text{ mL agua destilada} \\ \hline X = 245.7 \text{ g} \end{array}$$

Para la preparación del medio de cultivo Agar Sabouraud, se siguieron las indicaciones generadas en el instructivo para su preparación; se pesó 245.7 g y se suspendió en 3780mL de agua destilada, se calentó y agitó constantemente y se llevó a ebullición por un minuto, el contenido fue tapado con papel aluminio para esterilizar a 121°C por 15 minutos, luego se dejó enfriar para redistribuirlo en las cajas Petri previamente esterilizadas. Una vez redistribuido el medio en las cajas Petri, se las cerró y almacenó en refrigeración, hasta su posterior uso.

##### 3.6.1.3. Control de calidad de los medios de cultivo.

Para garantizar resultados más confiables, los medios de cultivo preparados fueron sometidos a pruebas de esterilidad, llevando a incubar las cajas Petri a 37 °C por 24 horas, tras este tiempo no se observó crecimiento alguno de levaduras ( USP 43-NF 38 , 2020).

#### 3.6.1.4. Recuento de colonias

Para el recuento de hongos y levaduras, se frotó con el hisopo estéril un total de 100 cm<sup>2</sup> de superficie en todas las direcciones, las muestras fueron sembradas en Agar Sabouraud por 72 horas a 37 °C y se realizaron lecturas a las 24 y 48 horas, con la finalidad de verificar que exista crecimiento de colonias ( USP 43-NF 38 , 2020).

#### 3.6.1.5. Identificación de hongos y levaduras

- *Características macroscópicas*

- Se observó la morfología de las colonias.
- Se observó el color de la superficie de las colonias
- Se determinó la textura y producción de pigmentos de las colonias (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998).

- *Tinción Azul de Lactofenol*

- Se recortó un trozo de cinta adhesiva y se apoyó del lado engomado sobre la superficie de una colonia.
- Se colocó la cinta bien extendida sobre un portaobjeto con una gota de azul de lactofenol.
- Se observó al microscopio la forma y ordenamiento de las esporas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998)

- *Prueba del tubo germinativo*

- Se suspendió una colonia de la levadura en 0.5 mL de suero humano.
- Se incubó el tubo a 37 °C por 3 horas.
- Trascurrido el tiempo, se tomó una gota de la suspensión y se colocó en un portaobjeto.
- Se observó al microscopio la presencia de tubos germinativos (Duarte, et al., 2009)

#### 3.6.1.6. Socialización

Una vez obtenidos los resultados se procedió a darse un encuentro con los docentes, estudiantes y personal de limpieza dentro las instalaciones del Centro de especialidades de atención odontológica de la UNACH con el fin de la exposición de los resultados de esta investigación.

## CAPÍTULO IV

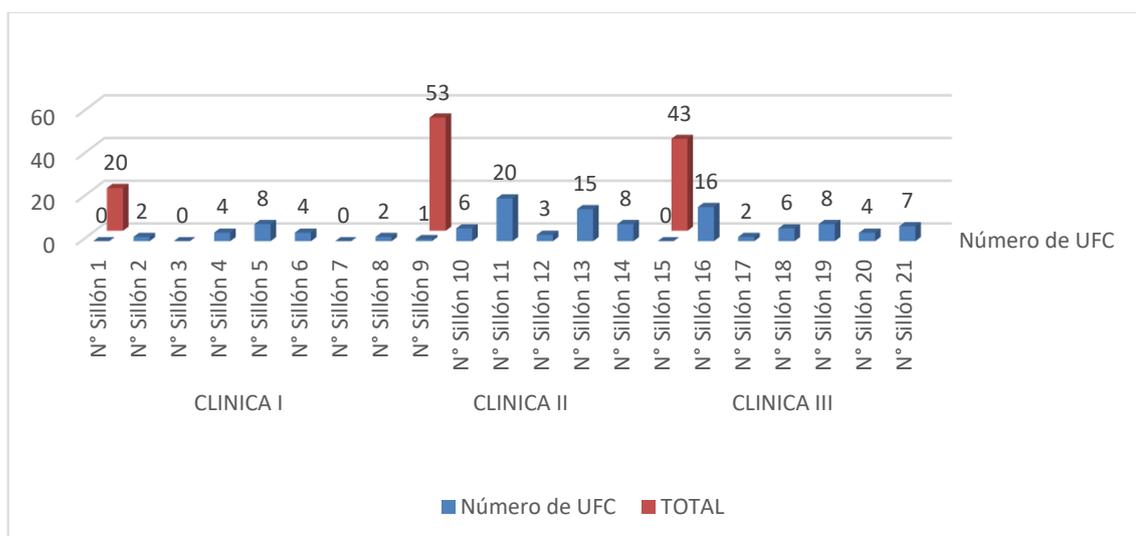
### 4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El fin del presente estudio fue la identificación de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del Centro de especialidades unidad de atención UNACH-Riobamba.

El muestreo de las bandejas de instrumental se realizó mediante el método de hisopado, para lo cual se diseñó una plantilla de 20 cm<sup>2</sup>, con la finalidad de dividir el área a muestrear en 5 puntos y así obtener una muestra total de 100 cm<sup>2</sup> en cada una de las bandejas; tras la recolección las muestras fueron transportadas al laboratorio de Microbiología Clínica de la Facultad de Ciencias-ESPOCH, para ser sembradas en Agar Sabouraud + Cloranfenicol e incubarse a 37 °C por un máximo de 72 h, con lecturas de las placas cada 24 horas. Los resultados obtenidos son presentados a continuación de manera esquemática.

#### 4.1. Recuento total de microorganismos en las superficies de las bandejas de instrumental

A continuación, se pone en evidencia el conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) presentes en cada uno de los puntos las bandejas en las diferentes clínicas; en la Ilustración 4-1, se detalla los resultados de las primera Clínica, de la misma forma la segunda clínica y el crecimiento de colonias obtenidas en la tercera clínica.



**Ilustración 4-1:** Crecimiento de colonias por punto de muestreo en la clínica I, II y III

Realizado por: Calvopiña L., 2023

Una vez concluida la jornada de trabajo en cada una de las clínicas, se procedió a la recolección de muestras en las bandejas de cada sillón odontológico; todo el proceso fue realizado por duplicado y con 2 repeticiones.

Existen un total de 21 sillones odontológicos distribuidos entre las 3 clínicas en las que se divide el Centro De Especialidades Unidad De Atención Odontológica UNACH, la primera clínica cuenta con 8 sillones para los respectivos tratamientos odontológicos, reportándose un conteo total de 20 UFC en dicha clínica, siendo el sillón N°5 el que presentó mayor recuento de colonias con un valor de 8 UFC, le siguen los sillones 4 y 6 con un total de 4 colonias cada uno de ellos, por otro lado se evidencia que en los sillones 2 y 8 el número de colonias aisladas llega a 2 UFC, mientras que en los sillones 1, 3 y 7 no se evidenció el crecimiento de ningún tipo de colonia levaduriforme.

En la segunda clínica el número de sillones es de 6, de donde se obtuvo un conteo total de 53 colonias con forma característica de levaduras, en el sillón 11 se reportó el mayor crecimiento con un total de 20 UFC, seguido de los sillones 10, 13 y 14, en donde el crecimiento de levaduras fue de 15, 8 y 6 colonias respectivamente, las bandejas de instrumental con menor reporte de colonias de levaduras fueron las que se encontraban en los sillones 12 y 9, pues en estos se evidencia el crecimiento de 3 y 1 UFC en cada uno de ellos.

Con respecto a la clínica 3, se observa que cuenta con 7 sillones odontológicos en total, en los cuales se reporta un crecimiento de 43 colonias levaduriformes, siendo la bandeja de instrumental perteneciente al sillón 16, en donde se reporta el crecimiento de 16 UFC; le siguen a ello las bandejas de los sillones 18, 19 y 21, en donde el número de colonias reportadas es de 6, 7 y 8 UFC respectivamente, en las bandejas de instrumental de los sillones 20 y 17 el número de colonias de levaduras aisladas fue de 2 y 4 en cada una de ellas, finalmente se hace mención a que en el sillón N° 15, no se reporta el crecimiento de ningún tipo de colonia.

Los valores reportados respecto al crecimiento de colonias levaduriformes en las distintas bandejas de instrumental del Centro De Especialidades Unidad De Atención Odontológica UNACH, no guardan relación con lo reportado en la investigación de (García Arancibia, y otros, 2018), pues tras realizar el muestro en múltiples superficies de un consultorio odontológico en Perú, obtienen crecimientos de mohos y levaduras menores a los reportados en la presente investigación, los autores reportan que tras tomar muestras en 2 meses diferentes el crecimiento de colonias fue de 5 UFC/placa de mohos y levaduras, frente a las 20, 53 y 43 UFC en cada una de las clínicas, obtenidas en el presente estudio.

#### 4.2. Identificación de las colonias aisladas

Una vez cumplido el tiempo de incubación de las muestras obtenidas, se procedió a realizar la identificación de las colonias, con la finalidad de determinar si las mismas se trataban de *Candida albicans* u otra levadura, los estudios realizados se muestran en la tabla 4-1 y pueden ser visualizados en el anexo H.

**Tabla 4-1:** Caracterización morfológica de las levaduras aisladas

Tamaño	Forma	Superficie	Textura	Color	Prueba del tubo germinal	Levadura identificada
Pequeñas (1,5 mm)	Circular	Lisa	Lisas y Húmedas	Blanco/Crema	(+)	<i>Candida albicans</i>

Realizado por: Calvopiña L., 2023

De manera conjunta a las pruebas de caracterización, también se realizó la tinción Gram y con azul de lactofenol con la finalidad de observar características microscópicas, mismas que se detallan en el anexo I y J. Las características reportadas coinciden con lo descrito por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España quienes en su última revisión afirman que *Candida albicans* presenta forma de levadura si crece a 37°C, microscópicamente es Gram positivo, de forma redondeada y que en agar Sabouraud sus colonias se observan pequeñas, de color blanco cremoso, blandas y lisas, además de que para la identificación la prueba del tubo germinal debe ser positiva (INSST, 2021).

#### 4.3. Conteo de *Candida albicans* en las distintas clínicas

Una vez obtenidos los resultados, se procedió a realizar tablas en donde se evidencie el conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) presentes en las bandejas de cada una de las clínicas; en la tabla 4-2 se detalla los resultados de las primera Clínica, de la misma forma en la tabla 4-3 la segunda clínica, mientras que en la tabla 4-4, se pone en evidencia el crecimiento de colonias obtenidas en la tercera clínica.

**Tabla 4-2:** Medias de *C. albicans* en las bandejas de los sillones odontológicos-clínica I

CLINICA I	MUESTRA
N.º de bandejas	$\bar{X}$ (UFC)
1	0
2	0,4
3	0

4	0,8
5	1,6
6	0,8
7	0
8	0,4
<i>Total</i>	4

Realizado por: Calvopiña L., 2023

**Tabla 4-3:** Medias de *C. albicans* en bandejas de los sillones odontológicos-clínica II

<i>CLINICA II</i>	<i>MUESTRA</i>
<i>N.º de bandejas</i>	$\bar{X}$ (UFC)
9	0,2
10	1,2
11	4
12	0,6
13	3
14	1,6
<i>Total</i>	10,6

Realizado por: Calvopiña L., 2023

**Tabla 4-4:** Medias de *C. albicans* en bandejas de los sillones odontológicos-clínica III

<i>CLINICA III</i>	<i>MUESTRA</i>
<i>N.º de bandejas</i>	$\bar{X}$ (UFC)
15	0
16	3,2
17	0,4
18	1,2
19	1,6
20	0,8
21	1,4
<i>Total</i>	8,6

Realizado por: Calvopiña L., 2023

Una vez concluida la jornada de trabajo en cada una de las clínicas se procedió a la recolección de muestras en las bandejas de cada sillón, para lo cual se dividió el área total en cinco puntos de muestreo con la finalidad de obtener una muestra representativa de 100 cm<sup>2</sup>; todo el proceso fue realizado por duplicado y con 2 repeticiones.

Tras el respectivo cultivo e identificación de las colonias presentes en la superficie del agar empleado, se evidencia el crecimiento de *Candida albicans* en la CLÍNICA I con una media de 4

UFC, en la CLÍNICA II 11 UFC y en la CLÍNICA III 9 UFC, estos conteos guardan relación con lo expuesto por los autores (Carhuachinchay Espinoza, y otros, 2018), quienes al evaluar la contaminación microbiológica en diversas superficies de la unidad dental de una clínica universitaria de Perú, reportan un conteo total de 6 UFC de *Candida albicans*, además de ello, los autores mencionan que la presencia de esta levadura puede deberse a que la misma es parte de la microbiota oral y que si no se hace uso correcto de las barreras de bioseguridad y no se realizan procesos de limpieza y desinfección tras cada procedimiento, puede proliferar *Candida albicans* en las superficies de mayor contacto, como lo es la bandeja de instrumental.

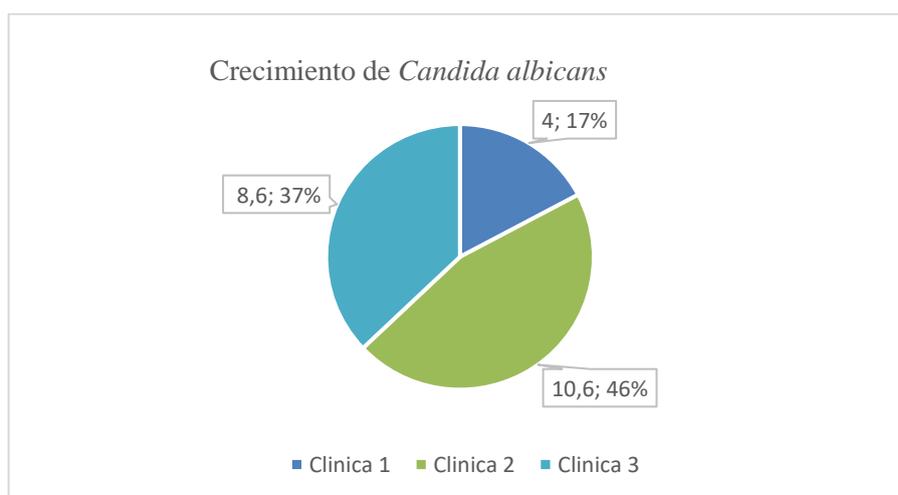
#### 4.4. Comparación del crecimiento de *Candida albicans* en las distintas Clínicas

Una vez concluido el conteo total de *Candida albicans* en cada una de las clínicas, se llevó a cabo un análisis de correlación entre ellas, con la finalidad de determinar cuál de las tres clínicas presenta una mayor cantidad de la levadura objeto de estudio; estos datos pueden observarse en la Tabla 4-5 y en la ilustración 4-2.

**Tabla 4-5:** Correlaciones de las tres clínicas

CLINICAS	MEDIA TOTAL
I	4
II	10.6
III	8.6
TOTAL	23.2

Realizado por: Calvopiña L., 2023



**Ilustración 4-2:** Correlación de las tres clínicas en el diagrama de pastel

Realizado por: Calvopiña L., 2023

Haciendo uso de la estadística descriptiva, se logra evidenciar que la Clínica I presenta un menor crecimiento de *Candida albicans*, pues en la misma se reporta un desarrollo de la levadura del 17% del total; le sigue la Clínica III, en donde se observa que el crecimiento de este microorganismo representa el 37% de los aislamientos totales, finalmente se logra apreciar que en la Clínica II se puede evidenciar la mayor presencia, puesto que, el 46% del total reportado se encontró en esta área.

Estas diferencias porcentuales entre las diversas Clínicas puede deberse a que, en la Clínica I se cuenta con una separación de cada sillón odontológica mediante cubículos, lo cual disminuye en gran medida la probabilidad de contaminación entre un sillón odontológica y otro tras cada intervención; por otro lado, en las Clínicas II y III, no existe una separación de los sillones odontológicos mediante cubículos, lo cual puede incurrir a un mayor riesgo de proliferación de *Candida albicans* en las superficies de las bandejas de instrumental, puesto que, al no existir barreras que separen una sillón de otro, se facilita la contaminación cruzada durante cada intervención.

Los resultados expuestos con anterioridad, se mantienen análogos a lo expuesto por (Jojoa Nieto, 2018) quien tras tomar muestras de las bandejas de instrumental de la clínica odontológica de la Universidad Cooperativa de Colombia, reportó que la contaminación fúngica existente tiene un mayor desarrollo conforme aumenta el número de pacientes y operadores en un área específica, siendo las bandejas de instrumental odontológico una de las superficies mayormente afecta, pues aquí se depositan los instrumentos utilizados durante los diversos procedimientos, y es ahí cuando los microorganismos se pueden esparcir mediante aerosoles hacia otras superficies cercanas.

#### **4.5. Relación del crecimiento en cada bandeja de instrumental**

Tras la realizar la correlación de todas las clínicas de la Unidad de Atención Odontológica, se procedió a realizar un análisis del crecimiento en cada una de las bandejas, con la finalidad de conocer en qué área muestreada de la bandeja de instrumental existe mayor presencia de *Candida albicans*, para lo cual se puede observar en la Tabla 4-6 las medias de crecimiento en la parte superior de las bandejas (Puntos A y B); mientras que en la Tabla 4-7 se observa las medias de crecimiento en la parte inferior de las mismas (Puntos C y D).

Asimismo, se resumen los datos reportados mediante la comparación entre los puntos antes mencionados, haciendo uso de un diagrama de barras, tal como se observa en la Ilustración 4-3.

**Tabla 4-6:** Media totales de la parte superior de las bandejas tomas en cada clínica

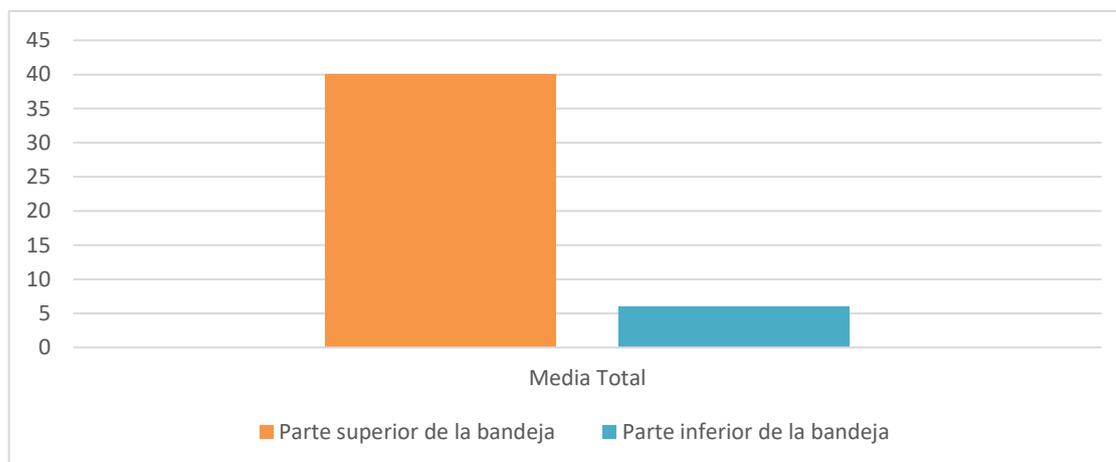
A – B		
CLINICA	Media	Porcentaje (%)
I	8	20
II	16	40
III	16	40
TOTAL	40	100

Realizado por: Calvopiña L., 2023

**Tabla 4-7:** Media totales de la parte superior de las bandejas tomas en cada clínica

C – D		
CLINICA	Media	Porcentaje (%)
I	1	17
II	2	33
III	3	50
TOTAL	6	100

Realizado por: Calvopiña L., 2023



**Ilustración 4-3:** Correlación de crecimiento de *C. albicans* en la parte superior e inferior de bandejas

Realizado por: Calvopiña L., 2023

Los puntos de muestreo para las bandejas de instrumental se detallaron por medio de cuatro puntos, siendo: Punto A (parte superior izquierda de la bandeja), Punto B (parte superior derecha de la bandeja), Punto C (parte inferior izquierda de la bandeja) y Punto D (parte inferior derecha de la bandeja), estos cuatro fragmentos fueron promediados de cada una de las bandejas para con ello obtener el conteo total de *Candida albicans* en las tres áreas clínicas.

Se observa que existe un crecimiento mayoritario en la parte superior de las bandejas respecto a la parte inferior, esta diferencia significativa está dada debido a que en la parte superior existe un mayor contacto con la mucosa oral del paciente, incluso en esta sección de la bandeja se sitúan los materiales que tienen contacto con la cavidad oral y como ya es sabido, *Candida albicans* forma parte del film dental de los paciente, por consiguiente, existirá mayor crecimiento en la parte superior de las bandejas a diferencia de la parte inferior.

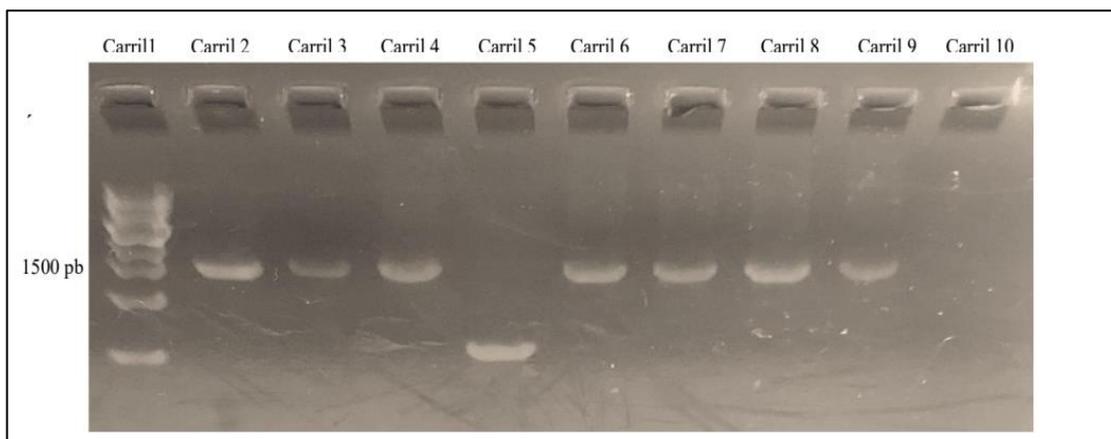
Lo antes expuesto se asemeja a lo descrito en un estudio donde se identificó *Candida albicans* en las áreas de trabajo y en los equipos extraorales de la clínica odontológica de la Universidad Central del Ecuador, reportó el crecimiento de 101.60 UFC en los bloques de medida, 145.89 UFC en la mesa de procedimientos y 43,8 UFC en los sujetadores de mano; llegando a la conclusión de que en las áreas de mayor acercamiento con la cavidad oral existe mayor presencia de *Candida albicans*, lo cual se debe a que dicha levadura forma parte de las membranas orales y del tubo gastrointestinal humano, por lo tanto dicho microorganismo se puede esparcir tras cada procedimiento a las distintas superficies.

#### **4.6. Identificación molecular**

La identificación de las colonias características de *Candida albicans*, se llevó a cabo mediante pruebas bioquímicas básicas como lo es la prueba del tubo germinativo, misma que tiene una sensibilidad de 98% y una especificidad del 99.6% para identificar la especie *Candida albicans* (Hernández 2015).

A pesar de que el test del tubo germinativo es sensible y específico para *Candida albicans*, se ejecutó la identificación mediante biología molecular de las colonias aisladas, esto con la finalidad de garantizar la precisión en la identificación del microorganismo, dado que, al observar únicamente las características fenotípicas se pueden cometer errores de apreciación.

La identificación molecular se realizó mediante el método de barcoding, para lo cual se llevó a cabo una PCR convencional, amplificando el barcode 16S, utilizando como primers ITS1 (5'-TCC GTA GGT GAA CCT GCG G-3') y ITS4 (5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC-3'), luego se corrió por electroforesis horizontal en gel de agarosa al 1% (Ilustración 4-4).



**Ilustración 4-4:** Electroforesis horizontal de productos de PCR convencional.

**Fuente:** (Gen bank, 2013)

Para la verificación de los resultados, se hizo una revisión en los programas bioinformáticos FinchTV v1.5.0 y Geneious v11.1.5, en donde se pudo observar que, tras la extracción del ADN genómico del microorganismo aislado, este se identificó molecularmente como *Candida albicans* (99,03%).

Los resultados anteriormente expuestos, concuerdan con la base de datos (Gen bank, 2013) en donde se indica que, el sitio del gen específico para *Candida albicans* es HQ876043 con 532 pares de bases, definiendo así: “Cepa de *Candida albicans* ATCC 18804 Gen de ARN ribosomal 18S, parcial secuencia; espaciador interno transcrito 1, gen de ARN ribosomal 5.8S, y espaciador interno transcrito 2, secuencia completa; y 26S Gen del ARN ribosomal, secuencia parcial”. El estudio molecular de las colonias se pueden observar en el Anexo M.

#### **4.7. Socialización**

Una vez concluido con la identificación de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos del centro de especialidades unidad de atención UNACH, se dio a conocer a los estudiantes, docente y personal de limpieza los resultados obtenidos en esta investigación, puntualizando el peligro existente respecto a la contaminación cruzada y la presencia de enfermedades nosocomiales que abarca dicha contaminación dentro de las áreas odontológicas. La Unidad de Atención Odontológica objeto de estudio se encuentra con carga microbiana baja de *Candida albicans*, sin embargo, se proporcionaron sugerencias sobre las rotaciones de los tipos de desinfectantes para minimizar la multirresistencia, así mismo, incorporar un sistema de limpieza recurrente al finalizar cada jornada de trabajo, con la finalidad de evitar el crecimiento de microorganismos.

## CONCLUSIONES

- Se evaluó la presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos, para lo cual se realizaron pruebas de identificación básicas tales como la observación de las características microscópicas, empleando para su efecto la tinción de Gram y azul de lactofenol, de la misma forma se verificó mediante la prueba de tubo germinativo (positivo) y mediante la aplicación de técnicas de secuenciación del genoma las colonias aisladas en los distintos puntos de muestreo, con la finalidad de garantizar la fiabilidad de los resultados del presente estudio.
- La presencia de *Candida albicans* en las bandejas de instrumental de los sillones odontológicos se debe en gran medida a que este microorganismo forma parte del microbiota bucal; además de ello, en el Centro de Especialidades Unidad de Atención UNACH el desarrollo y proliferación de esta levadura se debe a diversos factores, entre los que destacan: las pocas barreras físicas existentes entre un sillón odontológico y otro, el contenido de humedad del medio, la cercanía de las bandejas con la cavidad oral y la instrumentación usada, el alto afluente de pacientes y el inadecuado sistema de desinfección entre pacientes.
- Se realizó la socialización de los resultados obtenidos, para lo cual se convocó al personal de limpieza y a los estudiantes que realizan sus prácticas en el Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH, se enfatizó en la importancia de realizar procedimientos de limpieza y desinfección adecuados, esto con la finalidad de disminuir el riesgo de infecciones nosocomiales y contaminación cruzada asociadas a *Candida albicans* y con ello garantizar a los usuarios y al personal, un ambiente seguro.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Centro de Especialidades Unidad de Atención Odontológica UNACH, considerar los resultados expuestos en esta investigación como una posible guía que permita establecer el conteo máximo aceptable de *Candida albicans* en las superficies de las bandeas de instrumental de los sillones odontológicos.
- Se sugiere que se realice un estudio más amplio en las instalaciones del Centro de Especialidades, en donde se tome en consideración más superficies e inclusive el ambiente, puesto que es bastante común que los microorganismos sean esparcidos y colonicen áreas de contacto con los asistentes a dichos entornos y afecte la seguridad de los usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALBURQUENQUE, C.** *Candida albicans-host interaction: a complex process in which the innate immunity play an important role.* Boletín Micológico, 2013.

**ANAISSIE , E y BODEY, G.** *Nosocomial fungal infections. Old problems and new challenges.* *Infect Dis Clin North Am.* [en línea] 1989. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2687366/>.

**ANCAR.** Ancar New. *Cuales son las partes de un sillón dental.* [en línea] 2019. Disponible en: <https://www.ancar-online.com/blog/cuales-son-las-partes-de-un-sillon-dental-pdf/>.

**ARIAS, F. 1999.** *El proyecto de Investigación: Guía para su elaboración.* Caracas : Episteme, 1999.

**BAIRES, A et al.** *Guía de Estudio. Microbiología.* [en línea] 2002. Disponible en: [https://www.odonto.unam.mx/sites/default/files/inline-files/2\\_microbiologia.pdf](https://www.odonto.unam.mx/sites/default/files/inline-files/2_microbiologia.pdf).

**BBC NEWS.** *Pandemia silenciosa": las infecciones por bacterias resistentes a antibióticos matan más personas que la malaria y el sida.* [en línea] 2022. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-60073805>.

**BEDOUT, C. y GÓMEZ, B.** *Candida and candidiasis: the challenge continues for an early diagnosis.* Medellín-Colombia : Corporación para Investigaciones Biológicas. 2010.

**BERKHOUT.** *Candida albicans.* Iberoam Micol. [en línea] 2002. Disponible en: <http://hongos-alergenicos.reviberoammicol.com/files/025.PDF>.

**BHAGYALAKSHMI , A et al.** *Going Green with Eco-friendly Dentistry.* The Journal of Contemporary Dental Practice, 2013.

**CALAPIÑA, W.** *Identificación del staphylococcus aureus y candida albicans en los equipos extraorales y áreas de trabajo en la clínica de imagenología de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador.* [en línea] 2017. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12727/1/T-UCE-0015-761.pdf>.

**CAMPOS, J.** *Género Candida. Engormix.* [en línea] 2021. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/genero-candida-t45636.htm>.

**CARHUACHINCHAY, M.** *Contaminación Microbiológica de superficies de la unidad dental antes y después de una apertura cameral en la Clínica Estomatológica de la Universidad César Vallejo, Piura 2018. Enfermedades Infecciosas y Transmisibles .* [en línea] 2018. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26343/Carhuachinchay\\_EMEDR-Sandoval\\_CSF.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26343/Carhuachinchay_EMEDR-Sandoval_CSF.pdf?sequence=4&isAllowed=y).

**CARROLL, K et al.** *Microbiología médica.* México : Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, 2016.

**CHIRIBOGA, F.** *Diseño e implementación de un sistema automático para una mesa porta piezas de mano en un sillón dental anatómico.* [en línea] 2015. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8919/1/UPS-CT005161.pdf>.

**DENTAL.** *Conoce mejor tu unidad dental: Partes del sillón dental.* [en línea] 2021. Disponible en: <https://www.dvd-dental.com/blogodontomecum/conoce-mejor-tu-unidad-dental-partes-del-sillondental/#:~:text=La%20unidad%20dental%20es%20un,la%20mayor%20comodidad%20al%20paciente..>

**FLORES, M et al.** *Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (nosocomiales). Servicio de Medicina Intensiva.* [en línea] 2018. Disponible en: <https://residenciamflapaz.com/Articulos%20Residencia%2017/263%20Infecciones%20nosocomiales.pdf>.

**GARCÍA, A.** *Contaminación microbiológica en consultorios de odontología al interior de un centro de salud, el tambo – 2017.* [en línea] 2018. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/750/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**GEN BANK.** *National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information.* [en línea] 2013. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/HQ876043.1?report=genbank&log\\$=nucltop&blast\\_rank=1&RID=CED192D301N#feature\\_HQ876043.1](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/HQ876043.1?report=genbank&log$=nucltop&blast_rank=1&RID=CED192D301N#feature_HQ876043.1).

**GÍ, E.** *La seguridad del paciente en odontología.* [en línea] 2016. Disponible en: <https://la.dental-tribune.com/news/la-seguridad-del-paciente-en-odontologia/>.

**FEDERACION ODONTOLOGICA ECUATORIANA.** *Guía de bioseguridad para odontólogos.* Loja-Ecuador : Papel y lápiz , 2013.

**GUIDE, STAFF OF THE STUDENT.** *Odontología.* [en línea] 2019. Disponible en: <https://guiadoestudiante.abril.com.br/profissoes/odontologia/>.

**GUTIERREZ, J.** *Generalidades de la micología. Virología y micología médica.* [en línea] 2019. Disponible en: [http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mp/Sesion\\_9/Contenidos\\_de\\_la\\_sesion\\_9/Generalidades\\_sobre\\_micologia\\_lectura\\_.pdf](http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mp/Sesion_9/Contenidos_de_la_sesion_9/Generalidades_sobre_micologia_lectura_.pdf).

**HERNÁNDEZ, J. y PÉREZ, J.** *Identificación de Candida glabrata y otras especies comunes del género Candida mediante el uso secuencial del medio de cultivo cromógeno y la prueba del tubo germinal* [en línea] 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/iat/v28n4/v28n4a01.pdf>.

**IMSALUD.** *Manual de limpieza y desinfección en odontología. Gestión consulta externa odontológica.* [en línea] 2020. Disponible en: <https://www.imsalud.gov.co/web/wp-content/uploads/2020/09/PM-GCO-MA-02-MANUAL-DE-LIMPIEZA-Y-DESINFECCION-ODONTOLOGIA.pdf>.

**INSST.** *Candida albicans. Instituto Nacional de Seguridad y de Salud en el Trabajo.* [en línea] 2021. Disponible en: <https://www.insst.es/agentes-biologicos-basebio/hongos/candida-albicans#:~:text=En%20forma%20de%20levadura%20presenta,%20Dhifas%20o%20pseudo%20Dmicelio..>

**INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.** *Calidad de aire interiores: identificación de hongos.* Madrid : Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, 1998.

**JARI, A.** *¿Qué servicios presta una clínica dental? Salud y Belleza.* [en línea] 2021. Disponible en: <https://latarde.com/que-servicios-presta-una-clinica-dental/>.

**JAVESALUD.** *Procedimiento de la limpieza y desinfección a nivel institucional.* JaveSalud. [en línea] 2017. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/39678/Documento%202.pdf>.

**JOJOA, E.** *Identificación de microorganismos en distintas superficies.* [en línea] 2018. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/a6008b18-ac3c-4677-9319-e3999b6fd77e/content>.

**KULAK, A. y KAZAZOGLU, E.** *The effect of disinfectant agents in eliminating the contamination of dental unit water.* Journal of Oral Rehabilitation, 2003.

**LEMOS, M.** *Análisis microbiológico: qué es, para qué sirve y cómo se realiza.* [en línea] 2023. Disponible en: <https://www.tuasaude.com/es/analisis-microbiologico/>.

**LÓPEZ, S.** *Micología.* Universidad Virtual de Salud. [en línea] 2013. Disponible en: <http://uvsfajardo.sld.cu/tema-3-micologia>.

**MOLINA, M y OCHOA, C.** *Estudios observacionales (I). Estudios transversales. Medidas de frecuencia. Técnicas de muestreo.* 2013.

**MURRAY, P et al.** *Microbiología médica.* 7. Barcelona : Elsevier España, 2014.

**OPS.** *Estándares para el diagnóstico de las infecciones fúngicas: identificación y sensibilidad de los aislamientos.* [en línea] 2019. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/2021-cde-ram-seccion-3-infografia-2.pdf>.

**OTERO, E.** *Oral candidosis in the older patient.* Madrid : Av Odontoestomatol, 2015.

**PEREZ, L et al.** *Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención.* Rev Cient Cienc Méd . [en línea] 2010. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-74332010000200009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332010000200009).

**PINILLA, G et al.** *Candida albicans resistance mechanisms, tools for its analysis.* Bogotá, Colombia. 2018.

**QUISPE, M.** *Cariología y endodoncia. Estudio microbiológico de las superficies de contacto de las unidades dentales de la clínica dental especializada.* Abancay Apurímac Perú. 2019.

**RODRÍGUEZ, J et al.** *Candidiasis de la mucosa bucal.* Revisión bibliográfica . 2019.

**SAVIA.** *Infección Nosocomial.* Savia. *Salud digital MAPFRE.* [en línea] 2019. Disponible en: <https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/enfermedades/infeccion-nosocomial>.

**TULIO, J y PRADO, D.** *Microbiología: lo esencial y lo práctico.* Universidad Francisco Marroquín. [en línea] 2005. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51601/MicrobiologiaPractico\\_spa.pdf?sequence=1](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51601/MicrobiologiaPractico_spa.pdf?sequence=1).

**USP.** *Pruebas de recuento microbiano.* 2020.

**URBINA, J.** *Funciones De Un Odontólogo.* Clínica Dental Urbina. [en línea] 2022. Disponible en: <https://www.clinicadentalurbina.com/noticias/funciones-de-un-odontologo/>.

**ZAMBRANO, C.** *Current microbial diversity in the odontologic clinic's environment of the university of magdalena.* Colombia : INTROPICA, 2013.



## ANEXOS

### ANEXO A: SOLICITUD DE PERMISOS

 **ESPOCH**  
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
CARRERA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

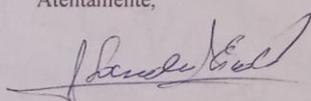
OF. N° 133.BQF-2023  
Riobamba, marzo 31 del 2023

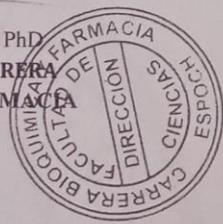
Doctor  
Gonzalo Bonilla  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
Presente

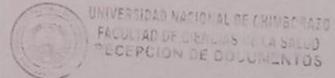
De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de quienes hacemos la Facultad de Ciencias, Carrera de Bioquímica y Farmacia de la ESPOCH, al tiempo que, conociendo su alto espíritu de colaboración con los Centros de Educación Superior, le solicito muy comedidamente autorice a la señorita Lourdes Lisseth Calvopiña Véliz con CI. 230061138-7 para el desarrollo de su Proyecto **IDENTIFICACIÓN DE *candida albicans* EN LAS BANDEJAS DE INSTRUMENTAL DE LOS SILLONES ODONTOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE ATENCIÓN UNACH-RIOBAMBA**, a fin de evaluar los factores de presencia o ausencia de *candida albicans* en las muestras tomadas de las bandejas de instrumental odontológico, a la vez solicito se le preste al estudiante todas las facilidades necesarias para que pueda realizar su trabajo de Titulación requisito para poder graduarse. Dicho trabajo está aprobado por la Unidad de Titulación y su tutor es la Dra. Verónica Cando Docente de la Facultad.

Atentamente,

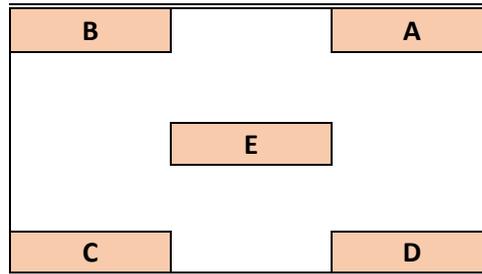
  
Dra. Sandra Escobar A, PhD  
**COORDINADORA CARRERA  
BIOQUIMICA Y FARMACIA**



  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
RECEPCION DE DOCUMENTOS  
Fecha: **10 ABR 2023** Hora: **16:10**  
**CARLA JAPAO**  
SECRETARIA DE PLANIFICACION

Dirección: Panamericana Sur km 1 1/2, Teléfono: 593 (03) 2 998200 ext 166  
www.espoch.edu.ec fmaciencias@gmail.com Código Postal: EC060155

**ANEXO B: CODIFICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTRA POR BANDEJA**



CLINICA I		Nº SILLONES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PUNTOS DE MUESTRA	A	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5	IA6	IA7	IA8
	B	IB1	IB2	IB3	IB4	IB5	IB6	IB7	IB8
	C	IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8
	D	ID1	ID2	ID3	ID4	ID5	ID6	ID7	ID8
	E	IE1	IE2	IE3	IE4	IE5	IE6	IE7	IE8

CLINICA II		Nº SILLONES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PUNTOS DE MUESTRA	A	IIA1	IIA2	IIA3	IIA4	IIA5	IIA6	IIA7	IIA8
	B	IIB1	IIB2	IIB3	IIB4	IIB5	IIB6	IIB7	IIB8
	C	IIC1	IIC2	IIC3	IIC4	IIC5	IIC6	IIC7	IIC8
	D	IID1	IID2	IID3	IID4	IID5	IID6	IID7	IID8
	E	IIE1	IIE2	IIE3	IIE4	IIE5	IIE6	IIE7	IIE8

CLINICA III		Nº SILLONES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PUNTOS DE MUESTRA	A	IIIA1	IIIA2	IIIA3	IIIA4	IIIA5	IIIA6	IIIA7	IIIA8
	B	IIIB1	IIIB2	IIIB3	IIIB4	IIIB5	IIIB6	IIIB7	IIIB8
	C	IIIC1	IIIC2	IIIC3	IIIC4	IIIC5	IIIC6	IIIC7	IIIC8
	D	IIID1	IIID2	IIID3	IIID4	IIID5	IIID6	IIID7	IIID8
	E	IIIE1	IIIE2	IIIE3	IIIE4	IIIE5	IIIE6	IIIE7	IIIE8

**ANEXO C: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS**

<b>CLINICA I</b>	<b>MUESTRA</b>				
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 1					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 2					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 3					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 4					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 5					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 6					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 7					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 8					
<b>CLINICA II</b>	<b>MUESTRA</b>				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
SILLÓN N° 9					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 10					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 11					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 12					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 13					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 14					
<b>CLINICA III</b>	<b>MUESTRA</b>				
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 15					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 16					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 17					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 18					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 19					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 20					
	<b>Punto A</b>	<b>Punto B</b>	<b>Punto C</b>	<b>Punto D</b>	<b>Punto E</b>
SILLÓN N° 21					

## ANEXO D: CLÍNICAS EXISTENTES EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO



a) Clínica 1



b) Clínica 2



c) Clínica 3

## ANEXO E: ENFRIAMIENTO DE AGARES



## ANEXO F: RECOLECCIÓN DE MUESTRA EN LAS BANDEJAS

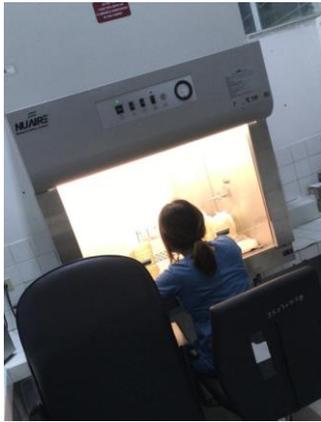


a) Hisopado en la bandeja de instrumental

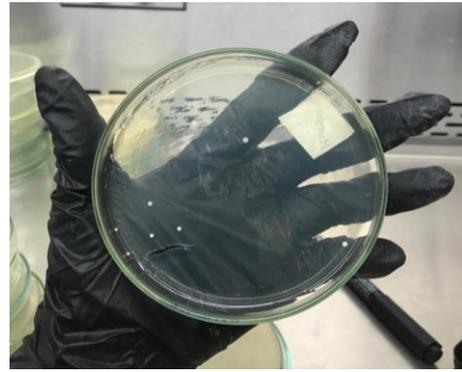


b) Almacenamiento y transporte de la muestra

## ANEXO G: SEMBRADO DE MUESTRA E INCUBACIÓN



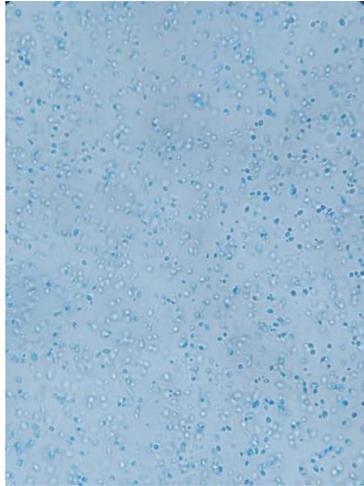
## ANEXO H: RECUENTO MICROORGANISMOS EN LAS SUPERFICIES



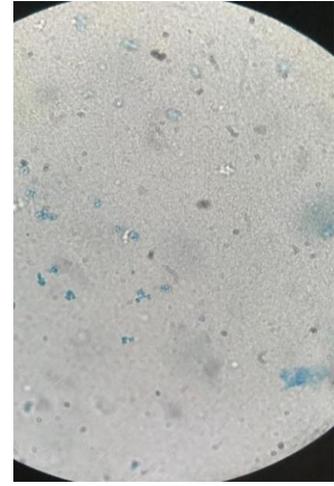
**ANEXO I: IDENTIFICACIÓN MICROSCÓPICA DE COLONIAS CON AZUL DE LACTOFENOL**



Tinción azul de lactofenol

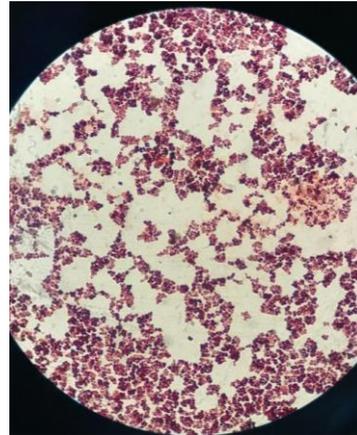
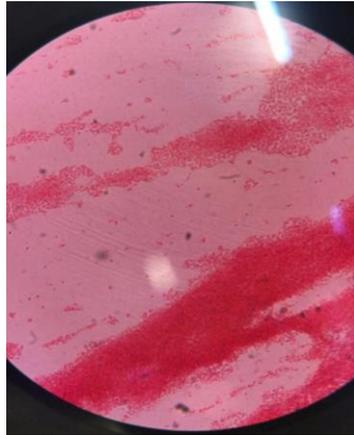


Esporas de *Candida albicans*.  
40x



Esporas de *Candida albicans*.  
100x

**ANEXO J: IDENTIFICACIÓN MICROSCOPICA DE COLONIAS CON TINCIÓN GRAM**



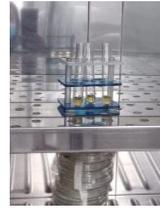
## ANEXO K: IDENTIFICACIÓN DE LAS COLONIAS POR TUBO GERMINATIVO



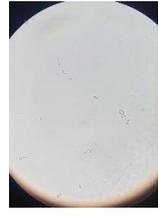
Obtención de una colonia  
aislada



Inoculación la colonia  
aislada en suero

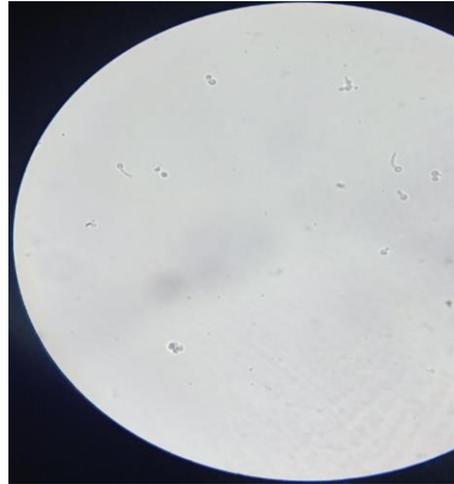
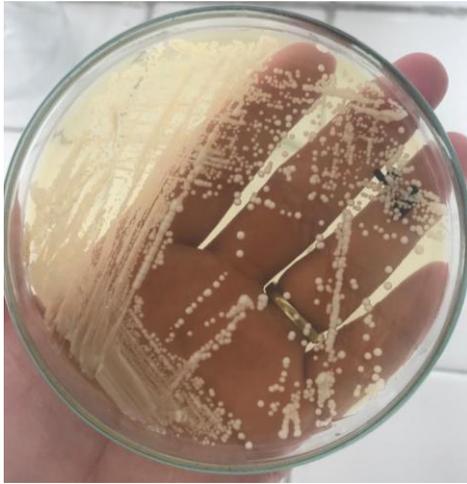


Incubación del tubo  
por 2 horas



Observación al  
microscopio

**ANEXO L: AISLAMIENTO DE *Candida albicans***



## ANEXO M: RESULTADOS MOLECULARES DE COLONIA AISLADA



# INFORME DE RESULTADOS #B-251I

**Nombre del Proyecto:** Identificación molecular de organismos ESPOCH IV

**Informe:** B-251I

**Analista:** Francisco Mosquera-Yuqui, Ing. (ORCID: 0000-0001-8459-2653)

**Fecha:** 30 de julio del 2023

### RESUMEN

Código muestra	Código BioSin	Long (pb)	Calidad (%)	Barcode	Organismo	Identidad (%)	Nº Acceso GenBank
LC	BH262	514	97.6	ITS	<i>Candida albicans</i>	99.03	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucl/1080800000">HQ876043.1</a>

### SOFTWARE UTILIZADO

- FinchTV v1.4.0
- Geneious v11.1.5

### BASES DE DATOS UTILIZADAS

- <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>

### ANEXOS

#### A1. Electroferogramas

<https://drive.google.com/drive/folders/1u6d4Mpk32VerjgXUp0sUqCxTeAp8DJFZ?usp=sharing>

#### A2. Secuencias consenso de las hebras molde y complementaria

[https://drive.google.com/file/d/1uyIywg9tGxJM6q1-KBy0llcyoDiJ\\_DG/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1uyIywg9tGxJM6q1-KBy0llcyoDiJ_DG/view?usp=sharing)

## DETALLE DE RESULTADOS

**Nombre del Proyecto:** Identificación molecular de organismos ESPOCH IV

**Informe:** B-2511

**Analista:** Francisco Mosquera-Yuqui, Ing. (ORCID: 0000-0001-8459-2653)

**Fecha:** 30 de julio del 2023

### Estudio

Identificación molecular (extracción de ADN, amplificación de barcode ITS, purificación, secuenciación Sanger, limpieza de productos de PCR y búsqueda en base de datos).

### Detalles técnicos

*Muestras usadas:* Aislado en caja Petri.

*Método de determinación:* Identificación molecular por barcoding.

#### *Procedimiento*

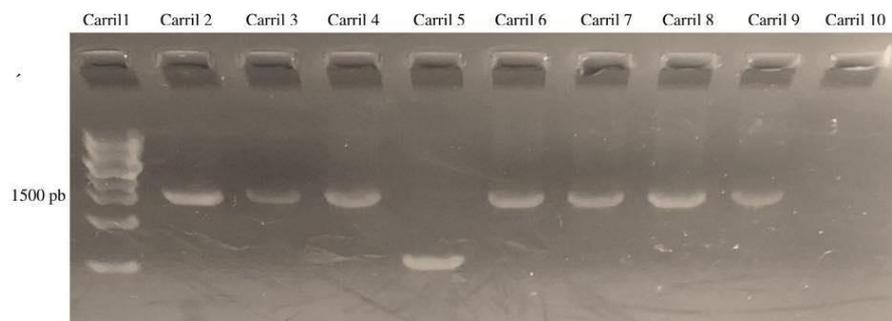
- La extracción de ADN se realizó por método convencional mecánico-químico utilizando aproximadamente 0.25 mg de biomasa.
- El ADN fue cuantificado utilizando un espectrofotómetro nanodrop, donde todos cumplieron con parámetros de concentración y calidad.
- Se realizó una PCR convencional amplificando el barcode 16S se usaron los primers ITS1 (5'- TCC GTA GGT GAA CCT GCG G-3') y ITS4 (5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC-3'). El volumen de reacción fue de 25 uL (Tabla 1) y las condiciones de PCR son indicadas en Tabla 2.
- Luego de correr una electroforesis horizontal en gel de agarosa al 1% (Figura 1), los productos de PCR fueron purificados.
- La secuenciación SANGER se realizó para las hebras molde y complementaria.
- Las secuencias obtenidas fueron limpiadas usando los programas bioinformáticos FinchTV v1.5.0 y Geneious v11.1.5.

**Tabla 1.** Componentes de reacción de PCR convencional para cada muestra ensayada.

COMPONENTE	Volumen
DreamTaq PCR Master Mix (2X)	12.5 uL
Primer forward (10 $\mu$ M)	1.0 uL
Primer reverse (10 $\mu$ M)	1.0 uL
ADN template	100-150 ng
Agua libre de nucleasas	a 25 uL
Volumen total	25 uL

**Tabla 2.** Condiciones de PCR convencional para barcode ITS.

Etapa	Temperatura ( $^{\circ}$ C)	Tiempo	Ciclos
Desnaturalización inicial	95	3 min	1
Desnaturalización	95	0.5 min	35
Alineamiento	55	0.5 min	
Extensión	72	1.0 min	
Extensión final	72	7 min	1



**Figura 1.** Electroforesis horizontal de productos de PCR convencional. Marcador molecular 1kb New England Biolabs (Carril 1), muestra BH262 (Carril 5), control negativo ITS (Carril 10). Gel de agarosa al 1% buffer TBE 1X.

## CONCLUSIÓN

A partir de una extracción satisfactoria de ADN genómico del aislado LC (BH262), se amplificó el barcode ITS y se identificó molecularmente como *Candida albicans*.



**FIRMA AUTORIZADA**  
**Francisco Mosquera-Yuqui, Ing.**  
**ORCID: 0000-0001-8459-2653**  
**BioSin-Biociencias**

## ANEXO N: SOCIALIZACIÓN A PERSONAL DE LIMPIEZA Y ESTUDIANTES



## ANEXO O: ASISTENCIA DE LA SOCIALIZACIÓN

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**CONTROL DE ASISTENCIA DE SOCIALIZACIÓN "IDENTIFICACIÓN DE *Candida albicans* EN LAS BANDEJAS DE INSTRUMENTAL DE LOS SILLONES ODONTOLÓGICOS DEL CENTRO DE ESPECIALIDADES UNIDAD DE ATENCIÓN UNACH-RIOBAMBA"**

Nombre	Número de cédula	Cargo	FIRMA
Fanny Palín	0250298938	Estudiante	
Pamela Inga	0501306598	Estudiante	
Marilena Guiso	1502248957	Estudiante	
Isidro Martínez	0500240287	Estudiante	
Paola Alquirga	1500871056	Estudiante	
Anai Molira	0605345818	Estudiante	
Alexandra Guanoluisa	050407569-8	Estudiante	
Darina Jati	1850571900	Estudiante	
Nicole Pérez	0604642678	Estudiante	
Nicole Pasmany	0554193215	Estudiante	
Melany Jerez	0250066909	Estudiante	
Maven Andagana	1850933043	Estudiante	
Ruthbeth Vargas	2100114375	Estudiante	
Lady Gavilana	1850377200	Estudiante	

Bartnes Silva	0250125861	Estudiante	
Fernanda Lucio	0250153327	Estudiante	
Mayali Cuadros	060682047-3	Estudiante	
Leonel Espinoza	060588512-2	Estudiante	
Elizabeth Arellano	0202755248	Estudiante	
Rosael Sánchez	1805799193	Estudiante	
Yovanna Velasquez	0608998137	Estudiante	
Emily Soria	1850338920	Estudiante	
Nicole Quijosa	0605337976	Personal de limpieza	
Maria Gonzalez	1729262976	Personal de limpieza	
Geovanna Logioño	172207248	Personal de limpieza	
Leticia Calarza	1805279260	Personal de limpieza	
Pamela Macha	060581199	Personal de limpieza	
Genisis Paredes	1600630642	Personal de limpieza	
Stennifer Cullay	0604657353	Personal de limpieza	
Isabel Ortiz	1805442641	Personal de limpieza	



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 31 / 01/ 2024

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Lourdes Lisseth Calvopiña Veliz
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias
<b>Carrera:</b> Bioquímica y Farmacia
<b>Título a optar:</b> Bioquímica Farmacéutica
<b>f. Analista de Biblioteca responsable:</b> Elizabeth Fernanda Arevalo Medina

