



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE BIOFARMACIA**

SENSIBILIDAD DE *Candida albicans* ATCC 90028 A DESINFECTANTES  
UTILIZADOS EN CENTROS DE ATENCIÓN SANITARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE QUÍMICOS FARMACEUTAS**

**AUTORES: JARAMILLO GUZMÁN, FABIO ANDRÉ.  
NARANJO BRITO, ALFREDO ISAAC**

**DIRECTOR: Dra. ARTEAGA SARMIENTO, SANDRA DENISSE, Mgt,  
CUENCA - ECUADOR**

2020

*Yo me gradué en los  
50 años de La Cato!*



## RESUMEN

**RESUMEN:** *Candida albicans* es considerado como el hongo más estudiado a nivel de laboratorios, siendo el patógeno humano fúngico más común que causa enfermedades en el ser humano, que van desde la mucosa superficial hasta infecciones sistémicas potencialmente mortales. **OBJETIVO:** El objetivo de esta investigación fue evaluar la sensibilidad de *Candida albicans* frente a los desinfectantes y antisépticos: Hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, clorhexidina, etanol y yodopovidona. **MATERIALES Y MÉTODOS:** La metodología aplicada fue un estudio descriptivo, longitudinal y cuantitativo, para evaluar la eficacia de los desinfectantes utilizados en el estudio frente a *Candida albicans* ATCC90028 mediante la medición de halos de inhibición formados en los tiempos establecidos. **RESULTADOS:** Los resultados obtenidos fueron, sensibilidad a *C. albicans* con dos de los seis desinfectantes, Clorhexidina al 2% en todos sus tiempos previstos e Hipoclorito de sodio al 5% mostrando eficacia a los 20 minutos y 1 hora. **CONCLUSIÓN:** Se comparó la actividad antifúngica que generaron los diferentes cada uno de los antisépticos y desinfectantes; concluyendo que Clorhexidina al 2% en comparación del Hipoclorito de sodio al 5% es el desinfectante que menor resistencia presentó por parte de los microorganismos en la investigación pero presenta actividad prolongada.

**PALABRAS CLAVES:** *Candida albicans*, infección hospitalaria, desinfectantes.

---

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** *Candida albicans* is considered the most studied fungus at the laboratory level, being the most common human fungal pathogen that causes diseases in humans, ranging from superficial mucosa to potentially fatal systemic infections. **OBJECTIVE:** The objective of this research was to evaluate the sensitivity of *Candida albicans* against disinfectants and antiseptics: sodium hypochlorite, potassium peroxymonosulfate, glutaraldehyde, chlorhexidine, ethanol and iodopovidone. **MATERIALS AND METHODS:** The applied methodology was a descriptive, longitudinal and quantitative study to evaluate the efficacy of the disinfectants used in the study against *Candida albicans* ATCC90028 by measuring inhibition halos formed in the established times. **RESULTS:** The results obtained were, sensitivity to *C. albicans* with two of the six disinfectants, Chlorhexidine at 2% in all its expected times and sodium hypochlorite at 5% showing efficacy at 20 minutes and 1 hour. **CONCLUSION:** The antifungal activity generated by the different each of the antiseptics and disinfectants was compared; concluding that Chlorhexidine at 2% compared to Sodium Hypochlorite at 5% is the disinfectant with the lowest resistance presented by microorganisms in the investigation but has prolonged activity.

**KEY WORDS:** *Candida albicans*, hospital infection, disinfectants.

---

## **ABREVIATURAS**

C.: Candida.

GPI: Glicosilfosfatidilinositol.

INSPI: Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública

OMS: Organización Mundial de la Salud

PL: Fosfolipasas.

Sap: aspartil proteasas.

---

## ÍNDICE

RESUMEN .....	
ABSTRACT .....	
INTRODUCCIÓN. ....	01
CAPÍTULO I .....	
PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	04
1.1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	04
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	06
PREGUNTA CIENTÍFICA:.....	07
HIPÓTESIS.....	07
1.3 OBJETIVOS.....	08
1.4. MARCO TEÓRICO .....	09
1.4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	09
1.4.2 MARCO REFERENCIAL.....	11
1.4.2.1.- DEFINICIONES.....	11
1.4.2.2.- EPIDEMIOLOGÍA.....	12
1.4.2.3.- FACTORES DE VIRULENCIA.....	13
1.4.2.3.1 ADHERENCIA.....	13
1.4.2.3.2 ENZIMAS SECRETADAS.....	14
1.4.2.3.3 BIOPELÍCULAS.....	14
1.4.2.4 DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS HOSPITALARIOS.....	15
1.4.2.4.2 DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS DE SALUD.....	15
CAPÍTULO II .....	
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....	19

---

2.1 MARCO METODOLÓGICO.....	19
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
2.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	20
2.4 MÉTODOS.....	21
2.4.1 Métodos teóricos: .....	21
2.5 PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO Y ANALISIS DE DATOS.....	24
2.6 ASPECTOS BIOÉTICOS.....	24
CAPÍTULO III .....	
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	
3.1 RESULTADOS:.....	26
3.2 DISCUSIÓN.....	30
3.3 CONCLUSIONES .....	33
3.4 RECOMENDACIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA. ....	35
ANEXOS. ....	42

---

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Desinfectantes utilizados en centros de atención sanitaria.....
- Anexo 2.** Preparación del material de laboratorio a esterilizar.....
- Anexo 3.** Esterilización del material de laboratorio a utilizar en la investigación.....
- Anexo 4.** Activación del hongo *Candida albicans* ATCC 90028.....
- Anexo 5.** Preparación del Peroximonosulfato de sodio al 1%.....
- Anexo 6.** Activación del Glutaraldehído.....
- Anexo 7.** Desinfectantes y antisépticos diluidos a las concentraciones requeridas en el estudio.....
- Anexo 8.** Impregnación de los desinfectantes y antisépticos en los discos.....
- Anexo 9.** Discos impregnados en los periodos de tiempo establecidos.....
- Anexo 10.** Cepa de *Candida albicans* ATCC 90028 activada en cromo agar y en sabouraud.....
- Anexo 11.** Preparación del inculo de *Candida albicans* ATCC 90028 a comparar con la escala Mc Farland N° 2.....
- Anexo 12.** Medición del inculo de *Candida albicans* ATCC 90028 en el espectrofotometro a los 600 nm McFarland 2 (mínimo 0.451 de abs).....
- Anexo 13.** Almacenamiento e incubación de las muestras en la estufa a una temperatura alrededor de los 35°C.....
- Anexo 14.** Control positivo y Control negativo.....
- Anexo 15.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....
- Anexo 16.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....
- Anexo 17.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....
-

**Anexo 18.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....

**Anexo 19.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....

**Anexo 20.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....

**Anexo 21.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....

**Anexo 22.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....

**Anexo 23.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....

**Anexo 24.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....

**Anexo 25.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....

**Anexo 26.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....

**Anexo 27.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....

**Anexo 28.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....

**Anexo 29.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....

**Anexo 30.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....

**Anexo 31.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....

---

- Anexo 32.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....
- Anexo 33.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....
- Anexo 34.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....
- Anexo 35.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....
- Anexo 36.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....
- Anexo 37.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....
- Anexo 38.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....
- Anexo 39.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....
- Anexo 40.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....
- Anexo 41.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....
- Anexo 42.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....
- Anexo 43.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....
- Anexo 44.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....
- Anexo 45.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....
- Anexo 46.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....
- Anexo 47.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....
- Anexo 48.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....
-

- Anexo 49.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....
- Anexo 50.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.....
- Anexo 51.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.....
- Anexo 52.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.....
- Anexo 53.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.....
- Anexo 54.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.....
- Anexo 55.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.....
- Anexo 56.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.....
-

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Promedio de los halos de inhibición de <i>Candida albicans</i> ATCC 90028 sobre la clorhexidina al 2% en los diferentes periodos de tiempo.....	26
<b>Tabla 2.</b> Promedio de los halos de inhibición de <i>Candida albicans</i> ATCC 90028 sobre el hipoclorito de sodio al 5% en los diferentes periodos de tiempo.....	27
<b>Tabla 3.</b> Promedio de los halos de inhibición de <i>Candida albicans</i> ATCC 90028 sobre los demás desinfectantes en los diferentes periodos de tiempo.....	28

---

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Grafico 1.</b> Comparación de la actividad media de los desinfectantes y antisépticos sobre <i>Candida albicans</i> ATCC 90028.....	29
--	----

---

## **DEDICATORIA.**

Este trabajo de titulación se la dedicó primeramente a Dios y a la Virgen Purísima de Macas, a mis padres que siempre me estuvieron apoyando a pesar de las adversidades, a mis hermanos que son un pilar fundamental en mi vida, a mis abuelitos que siempre creyeron en mí y a todas personas quienes me apoyaron en este largo camino.

Fabio André Jaramillo Guzmán.

---

## DEDICATORIA.

Este trabajo de titulación se lo dedico en primer lugar a Dios, por estar conmigo durante todo este recorrido, seguidamente a mis padres que gracias a su apoyo y sus consejos oportunos en todo momento de mi vida, me motivó a no darme por vencido ante los obstáculos que se presentaron durante este caminar, a mi hijo Isaac y finalmente pero no menos importante dedico este logro a mis abuelitos que sé, que desde el cielo están viendo. Lo logré.

Alfredo Isaac Naranjo Brito.

---

## AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios por ayudarme en todo este trayecto universitario, con altos y bajos siempre ha estado su presencia conmigo y jamás me ha abandonado.

A mis padres por que en momentos difíciles han sabido despojarse de todo lo que tienen por ver cumplir mis metas y sueños.

A mis hermanos que durante todo este proceso han logrado cambiar mi ánimo en momentos de tristeza por alegría.

A todos mis amigos y hermanos de la Iglesia Lumbrera a mi Camino e Iglesia Cristiana de las Américas que han confiado en mí y me han brindado otro hogar. Gracias por hacerme sentir siempre en casa.

A mi novia, que al final de todo este proceso llegó a mi vida para apoyarme y alegrarme en todo momento.

A mi hijo Isaac, que llegó para alegrar mi mundo, este logro se lo dedico con todo mi corazón.

Al Dr. Diego Andrade, Director de la Carrera de Biofarmacia, por estar en momentos necesarios como docente y como amigo. Por que gracias a su gestión nuestra querida carrera a tomado un buen rumbo.

A la Ing. Tania Tamayo, gracias por ser una mujer que impactó mi vida, siempre nos daba consejos valiosos en los pasillos de nuestra Universidad.

---

A la Lic. Lenys Buela por ser una gran amiga antes que docente, por compartirme todos sus conocimientos sin temer a que le superemos, y por estar en los momentos de incertidumbre apoyándonos y brindándonos su apoyo incondicional.

A mi tutora Dra. Denisse Arteaga, gracias por ser un gran ejemplo para mi vida, me enseñó a luchar a pesar de cualquier circunstancia o momento difícil, siempre estaba con una gran sonrisa.

A mi querida amiga QF. Diana Tenesaca, que nos apoyó en nuestra parte práctica de nuestra investigación.

Al Dr. Carlos Román por enseñarnos todo lo que sabe y expandir nuestros horizontes encaminándonos a la investigación e innovación.

Gracias totales a todos los docentes y estudiantes de la Facultad de Biofarmacia, pasé una de las mejores temporadas de mi vida en esta hermosa Institución. Siempre los recordaré.

Han logrado que este joven, se transforme en profesional.

Alfredo Isaac Naranjo Brito.

---

## AGRADECIMIENTOS:

Agradezco primeramente a Dios y a la Purísima de Macas por brindarme la sabiduría necesaria y por ser una guía durante mi vida.

A mis padres por siempre brindarme su apoyo incondicional, por nunca dejar de creer en y por enseñarme que con esfuerzo se puede cumplir todos los sueños. Gracias por todas las enseñanzas que me han dado a lo largo de mi vida, por que por ellos e podido cumplir todas mis metas.

A mis hermanos y abuelitos, que han sabido estar conmigo en las adversidades de la vida pero siempre me han exigido a nunca rendirme.

A mi abuelita Maria que en paz descansa, por todos los consejos que me brindó, por motivarme a nunca rendirme, por demostrarme el valor de la bondad y por siempre creyó que iba ser grandes cosas en la vida

A mi tia Betty que esta descansando en la presencia de Dios, por ayudarme en uno de los momentos mas difíciles de mi vida, por apoyarme de todas las maneras posibles en mis estudios, por ser una guía de verdadera humildad en mi vida.

A mi enamorada por todo el apoyo incondicional que me brindó, por el cariño, amor y amistad que me ha ofrecido, pero sobretodo por incentivar me a ser mejor persona cada día.

---

A mi tutora de investigación la Doctora Denisse Arteaga Sarmiento, por ser un apoyo y una guía fundamental durante todo el proyecto de investigación.

A la Licenciada Lenys Buela, gracias por apoyarnos en momentos de incertidumbre e impartirnos todos sus conocimientos, pero sobre todo por ser una gran persona.

Al Doctor Diego Andrade, Director de la Carrera de Biofarmacia, gracias por apoyarnos en momentos de dificultad, por ser un amigo mas y por sacar adelante la carrera.

Y a todos y cada uno de los docentes de la carrera de Biofarmia, gracias por impartirme todo el conocimiento y por ser un gran apoyo para mi formación como profesional.

Fabio André Jaramillo Guzmán.

---

## I. INTRODUCCIÓN

*Candida albicans* es considerado como el hongo más estudiado a nivel de laboratorios, siendo el patógeno humano fúngico más común que causa enfermedades en el ser humano, que van desde la mucosa superficial hasta infecciones sistémicas potencialmente mortales.

En su gran mayoría, las infecciones ocasionadas por hongos en ambiente hospitalario son producidas por *Candida albicans*. Es así que, en el ámbito de los centros de atención sanitaria, es alarmante la prevalencia creciente de las infecciones nosocomiales asociadas a la atención de salud, las cuales están vinculadas a diversos factores, entre los que se destacan el entorno ambiental que rodea al paciente, en donde el uso de agentes desinfectantes eficaces y seguros juega un rol fundamental para la prevención.

Los hospitales o centros de atención sanitaria utilizan diferentes desinfectantes para la desinfección de sus áreas como pisos, paredes, instrumentos, equipos, etc., y en el caso de los antisépticos son de aplicación directa en tejidos vivos, lo cual conlleva a cuestionar la eficacia de estos desinfectantes y antisépticos ante este hongo, sobre todo por el aumento de su prevalencia.

Por otra parte, la resistencia de los hongos a diversas sustancias desinfectantes desencadena en un problema de salud pública que se viene observando a nivel mundial debido al uso indiscriminado de medicamentos como el fluconazol, y al uso incorrecto de los antisépticos y desinfectantes.

Existen diferentes tipos de desinfectantes y antisépticos usados en centros de atención sanitaria, de los cuales los más utilizados son: Hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, clorhexidina, etanol y yodopovidona.

En el presente trabajo de investigación, evaluó la sensibilidad de *Candida albicans* ATCC 90028 frente a desinfectantes y antisépticos mencionados anteriormente, en periodos de tiempo diferentes establecidos, a través de la medición de los halos de

inhibición que presentaron los discos por el método de Kirby-Bauer impregnados con los diferentes desinfectantes y antisépticos.

Se verificó la actividad antifúngica que generan los desinfectantes y antisépticos utilizando la medición de los halos de inhibición que se formaron.

**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO.**

## I.1.- PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

A nivel mundial la candidemia se destaca como una de las principales causas de morbilidad con aumentos significativos en la incidencia y prevalencia en los últimos años. *Candida* sp. constituye el microorganismo más frecuentemente implicado en las infecciones por hongos en pacientes críticamente enfermos (1).

Aunque hay descritas más de cien especies distintas de *Candida*, el 95-97% de todas las enfermedades infecciosas (EFI) producidas por levaduras de este género están causadas por sólo 5 especies: *Candida albicans*, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis* y *C. krusei* (2).

Por otra parte, la primordial fuente de infección por *Candida* spp. es endógena, aunque se puede transmitir mediante material infectado, por contaminación cruzada por parte del personal sanitario o desde otros pacientes (2).

Es así que en el ámbito de los centros de atención sanitaria, es alarmante la preocupación por la prevalencia creciente de las infecciones nosocomiales asociadas a la atención de salud, las cuales están vinculadas a diversos factores, entre los que se destacan el entorno ambiental que rodea al paciente en donde el uso de agentes desinfectantes eficaces y seguros juega un rol fundamental para la prevención de infecciones nosocomiales debido a que actúan como la principal barrera en la cadena de control y reducción de microorganismos patógenos (2).

Según datos epidemiológicos de un estudio realizado por Steinbach y colaboradores titulado "A meta-analysis of medical versus surgical therapy for *Candida endocarditis*" indicó que para desarrollar candidemia, los factores de riesgo fueron: uso de catéter venosos central 93,9 %, uso de antibióticos 93 %, uso de agentes antifúngicos 79,6 %, ventilación mecánica 73,5 % y nutrición parenteral 60,2 %, son los factores significativamente asociados con mortalidad. (3)

En América Latina, a pesar de que la infección hospitalaria es una causa de enfermedad y morbilidad, se desconoce con certeza la prevalencia o los parámetros de infecciones que provoca en el área de la salud. (3)

Las infecciones nosocomiales asociadas a la atención de salud generan un aumento importante en los costos de la atención médica, principalmente en pacientes de unidades de cuidados intensivos según los datos registrados en la actualidad (2).

Esta problemática ha conllevado a la necesidad de verificar si *Candida albicans* presenta resistencia a los desinfectantes de uso hospitalario, debido a que dicho microorganismo puede generar complicaciones en la salud de los pacientes hospitalizados, pudiendo resultar, al igual que determinadas bacterias, uno de los agentes causales de infecciones nosocomiales.

Por los antecedentes antes citados se establece la importancia de la presente investigación ya que en Ecuador y en la región de la provincia del Azuay no se han observado estudios suficientes relacionados a la evaluación de la sensibilidad de hongos como *Candida albicans* frente a los agentes desinfectantes que permitan optimizar su uso y lo que es más importante, contribuir a la prevención de la resistencia fúngica ya que como se ha señalado previamente, este problema de salud tiende a aumentar por la resistencia que este género de microorganismos presenta en los centros hospitalarios, por consiguiente es necesario el desarrollo de estudios que evidencien en el contexto del uso de desinfectantes en concentraciones adecuadas con la finalidad de verificar la sensibilidad y eficacia de *Candida albicans* para establecer una línea base con recomendaciones útiles en el ámbito de su aplicación para reducir sustancialmente los costos de la atención sanitaria y, por ende disminuir la tasas de morbilidad y mortalidad asociada a las infecciones nosocomiales por *Candida albicans*.

## I.2.- JUSTIFICACIÓN

Con este trabajo de investigación, se pretendió verificar la sensibilidad de *Cándida albicans* frente a los desinfectantes y antisépticos de uso habitual en los centros de atención sanitaria, puesto que, estos productos suelen ser utilizados por su amplio espectro de actividad en superficies inertes o de desinfección del personal sanitario; y, por otro lado, los antisépticos que son de aplicación directa en tejidos vivos (5).

La mayoría de las infecciones causadas por *Candida albicans* están asociadas con su capacidad de formar biopelículas en superficies y alimentos, pudiendo ser un hongo potencial para generar una fuente de infección, y resistir a los ambientes hospitalarios, por ello es necesario desarrollar estudios que permitan verificar la eficacia de los productos desinfectantes utilizados en áreas hospitalarias con la finalidad de brindar seguridad y eficacia al momento de su uso, del tal forma que se reduzca el riesgo de posibles infecciones intrahospitalarias y resistencia microbiana para brindar a los pacientes un ambiente seguro para convalecer y al personal sanitario un ambiente necesario en el que puedan realizar sus actividades laborales (6, 7).

Es fundamental el control de las infecciones que se dan dentro de los centros de salud, por lo que es necesario el abordaje científico, multidisciplinario, técnico y del compromiso del personal involucrada en estas funciones, pero es primordial el accionar inmediato que garanticen su éxito en el corto, mediano y largo plazo con la finalidad de velar por la salud del paciente y personal en general (8, 9).

Debido a que *Candida albicans* es un agente patógeno oportunista y que un gran grupo de afectados son pacientes inmunosuprimidos ya que, por lo general se da por causa de una contaminación intrahospitalaria, los resultados que se pretenden obtener, permiten que ésta investigación sea novedosa a nivel hospitalario y tenga un aporte muy importante sobre el conocimiento ya que la información sobre la acción de desinfectantes y antisépticos es poco conocida en el Ecuador, el cual permitirá a los profesionales de la salud tener una pauta al momento de tomar criterios en cuanto a desinfección y uso adecuado de desinfectantes a nivel hospitalario.

Los beneficiarios directos en esta investigación son los pacientes hospitalizados, personal de salud, y demás trabajadores de centros de atención sanitaria, ya que los resultados obtenidos contribuirán en la selección adecuada de los productos desinfectantes y antisépticos, ayudando a la prevención de resistencia microbiana y optimización de recursos económicos y humanos en el tratamiento de pacientes infectados.

### **I.2.1.- PREGUNTA CIENTÍFICA:**

¿*Candida albicans* ATCC 90028 es sensible a: Glutaraldehído 2%, hipoclorito de sodio 5%, peroximonopersulfato potásico, etanol 70%, yodopovidona 10% y clorhexidina 2% en centros de atención sanitaria?

### **I.2.2.- HIPÓTESIS:**

El presente estudio no precisó de hipótesis por ser de diseño descriptivo.

### **I.3.- OBJETIVOS**

#### **I.3.1.-Objetivo General:**

Evaluar la sensibilidad de *Candida albicans* frente a los desinfectantes y antisépticos: Hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, clorhexidina, etanol y yodopovidona.

#### **I.3.2.-Objetivos Específicos:**

- Verificar la actividad antifúngica de cada desinfectante y antiséptico a través de la medición de los halos de inhibición obtenidos a los 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas, sobre cepas de *Candida albicans* ATCC 90028.
- Comparar la actividad antifúngica media de los diferentes antisépticos y desinfectantes posterior a la medición de halos de inhibición al tiempo mencionado frente a cepas de *Candida albicans* ATCC 90028.

## I.4.- MARCO TEÓRICO

### I.4.1.- Antecedentes:

El espectro de infecciones ocasionadas por hongos es amplio, a diferencia de las infecciones virales o bacterianas que se transmiten entre personas, los hongos se adquieren principalmente del medio ambiente a través de contaminación directa, por aire o por inoculación, o por contaminación indirecta (10).

La presencia de hongos a nivel hospitalario y que han causado serios problemas por provocar complicaciones en la salud de pacientes se ha evidenciado a través de investigaciones en las que se puede observar los siguientes:

En el estudio epidemiológico multicéntrico realizado por un proyecto llamado FUNGEMYCA liderado por Pemán y colaboradores en España durante los años 2009-2019, en el que participaron 43 centros hospitalarios y se incluyeron 1.357 episodios de fungemia en los pacientes hospitalizados. La incidencia global fue de 0,925 episodios por cada 1.000 admisiones. En este estudio, *Candida albicans* fue la especie más frecuentemente aislada (44,7 %), seguida de *C. parapsilosis* (26,6 %), *C. glabrata* (11,5 %), *C. tropicalis* (8,2 %), *C. orthopsilosis* (2,2 %) y *C. krusei* (2,0 %) (11).

En un estudio prospectivo poblacional realizado por Zaragoza y colaboradores sobre candidemia realizado en 29 hospitales de 5 ciudades de España en los años 2010 y 2011, se registraron 752 episodios de candidemia en 729 pacientes, lo que supone una incidencia de 10,4 episodios/105 habitantes/año. *Candida albicans* fue la especie más frecuentemente aislada (45,4 %) (12).

Un estudio realizado por Chalacán y colaboradores, de tipo observacional, no experimental en pacientes del Hospital Carlos Andrade Marín (Quito) desde el 2015

al 2017 demostró que, de 3.017 muestras obtenidas de pacientes con cultivo micológico positivo se encontraron 268 muestras con hongos oportunistas, las muestras restantes pertenecían a hongos no oportunistas. De los 268 aislamientos de hongos oportunistas los resultados en su mayoría correspondieron a *Candida spp.* 67,91 %, de las cuales, las especies más frecuentes fueron *Candida albicans* y *Candida glabrata* tanto en el género masculino como femenino (13).

Otro estudio realizado por Zurita en 2017, cuya investigación tenía como propósito estimar la carga de enfermedades micóticas en el Ecuador a través de la utilización de datos sobre la incidencia o prevalencia local, indicó que el 3 % (433.856) de la población ecuatoriana puede tener o puede estar afectada por una infección micótica, destacando que la presencia de candidemia es de 1037 pacientes (10).

En un estudio realizado por Guerrero en el año 2016 del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) con muestras de *Candida* obtenidas de muestras clínicas desde enero de 2007 hasta abril de 2016, indicó que las infecciones producidas por *Candida* se presentan en algunos Centros de Salud, Hospitales y Clínicas del Ecuador. La frecuencia de infecciones fúngicas por *Candida* se en hospitales de tercer nivel (34 %), hospitales pediátricos de tercer nivel (53 %), hospitales de segundo nivel (1 %), clínicas particulares (1 %), centros, sub-centros de salud y otros (11 %) (14).

Con respecto a investigaciones sobre sensibilidad de *Candida albicans* y el uso de desinfectantes, a nivel mundial la información es escasa, por otro lado, no se ha evidenciado datos, u otros estudios relacionados en el Ecuador y en la ciudad de Cuenca.

#### **I.4.2.- Marco referencial:**

##### **GENERO CANDIDA**

Son microorganismos de la flora normal de la piel, las mucosas y las vías gastrointestinales; son un género de hongos unicelulares o también conocidos como levaduras. Algunas especies constituyen colonias de las superficies mucosas de todos los seres humanos en el periodo del nacimiento o poco después, y siempre existe el riesgo de una infección endógena (6).

Este grupo de hongos son los causantes de una patología denominada Candidiasis o Candidosis, la cual es una micosis que puede ser primaria o secundaria ocasionada por el patógeno oportunista del género *Candida*, en especial *C. albicans* (7). Estas especies de *Candida* suele proliferar en tejidos o en cultivos en forma de levaduras ovals gemantes que miden aproximadamente de diámetro de 3 a 6  $\mu\text{m}$  (6).

El género *Candida* contiene aproximadamente a 154 especies, de las cuales *C. guilliermondii*, *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. dubliniensis* y *C. parapsilosis* pueden ocasionar candidiasis (9).

Uno de los principales factores de virulencia de la mayoría de estas especies es la formación de biopelícula el cual tiene como característica principal ocasionar una alta resistencia en contra de las drogas antimicrobianas (8).

#### **4.2.1.- DEFINICIONES**

##### ***Candida albicans***

Es el hongo más estudiado a nivel de laboratorios, siendo el patógeno humano fúngico más común que causa enfermedades en el ser humano, que van desde la mucosa superficial hasta infecciones sistémicas potencialmente mortales (11).

Es el agente causal más común de candidiasis. Es un patógeno fúngico oportunista, sus principales características son:

- Es una levadura redonda a oval con un diámetro aproximado de 3.5-7 por 4-8  $\mu\text{m}$  las cuales forman pseudohifas e hifas verdaderas (10).
- Es un hongo di mórfico y su desarrollo dependerá de la temperatura y de su función. En la naturaleza crecerá a 25°C como un hongo de aspecto filamentoso y en el huésped como una levadura a 37°C (12).
- Su reproducción es por gemación de forma asexual y pertenece al filo *Ascomycota* (12).

#### 4.2.2.- EPIDEMIOLOGÍA

*Candida albicans* es considerada el hongo más patógeno y prevalente en personas, esto debido a sus factores de virulencia puesto que es capaz de evitar la fagocitosis e invadir tejidos profundos. Es la especie de hongo más importante y estudiado a nivel mundial, forma parte de los individuos de forma normal, viven como comensal en la flora de las vías gastrointestinales, en la mucosa oral (31 a 55%) y en mujeres (13% vaginal); y en la piel periorificial (25 a 50 %) esto en individuos sanos. *Candida albicans* vive en una constante homeostasis con otros microorganismos del cuerpo humano, puesto que viven en el huésped como comensal, pero cuando este equilibrio se pierde y debido a que el hongo es un patógeno oportunista, causará infecciones en el organismo (7) (23).

**Transmisión:** La candidiasis no es una enfermedad transmisible, ya que normalmente las personas tienen a este patógeno en su organismo como comensal. Adicional, debido a que *Candida albicans* tiene la capacidad de formar biopelículas y que estas a su vez son capaces de adherirse a las superficies, existe el peligro de contraer una infección nosocomial en lugares donde ha existido o se encuentran pacientes con candidiasis (6).

#### 4.2.3.- FACTORES DE VIRULENCIA

Se puede presentar la adherencia a células del hospedero, el cambio de su morfología, la habilidad de formar biopelículas y la secreción de enzimas degradativas. Todos estos factores son importantes para que se pueda generar la infección por *C. albicans* en cada etapa que posee este patógeno oportunista (13).

La infección se puede dividir en cuatro etapas, que se detallan:

**1. Colonización:** en esta etapa se realiza una adhesión epitelial, con la formación de hifas, el cambio de fenotipo y la adquisición de nutrientes debido a la acción de adhesinas, con efecto hidrolítico (13).

**2. Infección superficial:** en esta etapa y debido a la degradación de proteínas del hospedero mediante la formación de hifas y por acción de enzimas hidrolíticas se da el paso más importante el cual es la penetración epitelial (13).

**3. Infección profunda:** las enzimas hidrolíticas y la formación de hifas dan paso a la evasión inmune, en el cual se da invasión vascular y la penetración tisular (13).

**4. Infección diseminada:** mediante la interacción de enzimas hidrolíticas, de adhesinas, la formación de hifas nuevas y el cambio de fenotipo, ocurre la infección diseminada, es decir, se da una dispersión de células. Esta etapa es el factor de virulencia más importante de *Candida albicans* y por este motivo se produce la adherencia al endotelio, activación del sistema de coagulación y la infección de tejidos del hospedero (13) (10).

##### 4.2.3.1 ADHERENCIA

La adherencia es el principal mecanismo para comenzar y sostener la relación con el hospedero, es fundamental para colonizar las células endoteliales, epiteliales, matriz extracelular, factores solubles y materiales inertes implantados en el

organismo del hospedero. En este proceso están implicados diferentes mecanismos como son la hidrofobicidad (y otros de naturaleza específica) donde están como participes receptores y adhesinas en el sustrato; y mediante las uniones de carácter fisicoquímico ayudan al patógeno que se acerque a la superficie del hospedero (13).

#### **4.2.3.2 ENZIMAS**

*Candida albicans* secretan dos grandes grupos de familias de enzimas de tipo degradativas, las cuales son las aspartil proteinasas o SAP, que están codificadas por 10 genes; pueden estar incorporadas o unidas en la pared celular y permiten que *Candida albicans* hidrolice proteínas del hospedero como lactoferrina, mucina, colágeno, inmunoglobulinas, fibrolectina, y laminina. Con este mecanismo puede invadir entre las células epiteliales, evadir la respuesta inmune y nutrirse. Las levaduras secretan las Saps 1, 2 y 3 y contribuyen con la invasión del epitelio oral y de la epidermis; y al daño tisular. La Saps 4, 5 y 6 son fundamentales para la infección sistémica y son producidas por las hifas. Mientras que la Saps 9 y 10 se enlazan con la pared celular fúngica pues tiene un sitio de unión GPI (13).

Por otro lado, se encuentra el grupo de las fosfolipasas, que son necesarias para la virulencia e invasión a su huésped pues hidrolizan las uniones de éster de glicerofosfolípidos de la membrana celular del hospedero, donde se han identificado aquellas codificadas por PLA, PLB, PLC y PLD, de la cual PLB1 es la principal para este mecanismo de virulencia (13).

#### **4.2.3.3 BIOPELÍCULAS**

El principal mecanismo para la mayoría de las infecciones por *Candida albicans* está en relación con su facultad de formar biopelículas, pues su principal característica es su alta resistencia a los medicamentos antimicrobianos (14).

Las biopelículas que *Candida albicans* genera están constituidas por una estructura de levaduras e hifas embebidas en una matriz extracelular producida por sí misma. Esta principal característica favorece para generar una alta resistencia a la

respuesta inmune la cual produce la dificultad en el tratamiento de pacientes con infecciones sistémicas (13).

Las etapas de la morfogénesis y desarrollo de biopelículas de *Candida albicans* son:

- Adherencia: las células de levadura se adhieren a un sustrato que forma una capa basal de levadura.
- Iniciación: Propagación de las células y formación de tubos germinales.
- Maduración: las hifas se forman y se acumula matriz extracelular.
- Dispersión: las células se liberan de la biopelícula y se dispersan para sembrar nuevas ubicaciones (11).

## 4.2.4 DESINFECTANTES Y ANTISÉPTICOS HOSPITALARIOS

### 4.2.4.1 DEFINICIONES

**4.2.4.1.1 Antiséptico:** Es una sustancia química utilizada para aplicar en la piel u otro tejido vivo, la cual es empleada para la destrucción o inhibición del crecimiento microbiano. Es utilizado en tratamientos de limpieza de quemaduras y heridas o como prevención en una punción o intervención quirúrgica, con la finalidad de evitar infecciones microbianas que se pueden generar posteriormente (18) (22).

**4.2.5.1.2 Desinfectante:** Es un agente químico empleado en el proceso de desinfección de ambientes, superficies y objetos inertes, cuyo objetivo principal es la destrucción o inhibición de microorganismos capaces de causar infecciones (18) (22).

### 4.2.4.2 DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS DE SALUD

**4.2.5.2.1 Hipoclorito de Sodio:** Perteneciente a la familia de los halógenos, es un compuesto oxidante de rápida acción empleado para la desinfección de superficies hospitalarias, se usan para desinfectar derrames de sangre que tienen patógenos como hepatitis B y VIH, elimina olores. También se utiliza en la desinfección de agua

y de ropa hospitalaria. Para el uso como desinfectante en centros de atención sanitaria se emplea en concentraciones de 2,5 y 8% pues este compuesto tiene un amplio espectro de actividad (15) (16).

**4.2.4.2.2 Glutaraldehído:** es un aldehído de acción rápida frente a bacterias, micobacterias, esporas, hongos y virus. Desprende vapores en pequeñas cantidades y es menos irritante para la piel. En los hospitales es uno de los desinfectantes más utilizados y es empleado en materiales quirúrgicos debido a su alta efectividad. Su pH óptimo para una acción bactericida es de 7,5-8,5 y normalmente se aplica en concentración al 2% (18) (19).

**4.2.4.2.3 Peroximonosulfato de potasio:** forma parte de los compuestos peroxigenados. También conocido como monopersulfato de potasio, peroxidisulfato de dipotasio o sal dipotásica de ácido peroxidisulfúrico. Es un desinfectante considerado de alto espectro frente a bacterias, algunos virus y hongos y de amplio uso como desinfectante hospitalario. Debido a que es anticorrosivo, se utiliza en la desinfección de equipos e instrumentos hospitalarios pues tiene una rapidez de acción entre 5 y 10 minutos. Una vez preparada la solución, ésta será estable durante 7 días (16) (17).

**4.2.4.2.4 Clorhexidina:** es un compuesto químico bicatiónico. Tiene un efecto bactericida intermedio y en menor efectividad contra hongos y levaduras. Tiene una escasa efectividad contra esporas pero el uso principal es su actividad *in vitro* contra virus como el VIH, citomegalovirus, herpes simplex y la influenza. Su principal ventaja es su rápida acción y duración prolongada, es utilizada como desinfectante hospitalario en concentraciones al 2% y diluida tanto en agua como en alcohol (21) (22).

#### **4.2.4.3 DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS DE SALUD**

**4.2.5.3.1 Etanol:** también conocido como alcohol etílico es uno de los desinfectantes más comunes utilizados en centros de atención sanitaria, debido a su acción rápida y amplio espectro a la actividad bactericida, pero no es muy eficaz frente a hongos y virus. Usualmente se utiliza a una concentración del 70% pues es la más recomendada, en los hospitales se emplea para la limpieza de materiales no quirúrgicos, en la desinfección de la piel antes de una extracción sanguínea o previa a la aplicación de inyecciones y para la desinfección de manos. Debido a su nula actividad ante esporas se aconseja la no utilización en la desinfección de material de quirófano (19) (20).

**4.2.4.3.2 Yodopovidona:** también conocido como polivinilpirrolidona yodada es un yodóforo utilizado ampliamente como desinfectante y antiséptico debido a que contiene entre un 9 y 12 % de yodo disponible. Es altamente eficaz a microorganismos como hongos, virus y bacterias; y tiene un alto espectro ante esporas por lo que es utilizado en materiales quirúrgicos. Se recomienda usar en concentraciones pequeñas, porque se ha demostrado que poseen mayor actividad contra los gérmenes. Las concentraciones usadas a nivel hospitalario van desde 1, 7,5 y 10% (18) (19).

**CAPÍTULO II**  
**METODOLOGÍA**

## II.1.- Diseño de investigación.

La investigación se llevó a cabo dentro de los Laboratorios de Microbiología de la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

De acuerdo a lo planteado en la investigación los parámetros investigativos fueron de tipo:

- **Descriptivo:** ya que permitió resumir y caracterizar los datos obtenidos de las diferentes mediciones de los halos de inhibición que se obtuvieron después de las lecturas de los tiempos mencionados pre determinados de cada disco impregnados por los seis desinfectantes de uso hospitalario mediante el método Kirby-Bauer, permitiendo determinar cuál desinfectante fue más efectivo sobre *Candida albicans* ATCC 90028.
- **Longitudinal:** debido a que se obtuvieron diferentes datos a través de varios periodos de tiempo pre establecidos midiendo la efectividad de los desinfectantes aplicados mediante discos por el método de Kirby-Bauer sobre *Candida albicans* ATCC 90028.
- **Cuantitativo:** por la medición de los halos de inhibición obtenidos.
- **Inferencial:** Puesto que los datos obtenidos permitieron deducir la eficacia presentada por los desinfectantes en los tiempos pre establecidos sobre *Candida albicans* ATCC 90028.

## II.2.- Población y muestra.

**II.2.1. Universo - Población:** El universo de estudio para la ejecución de la investigación corresponde a la cepa ATCC 90028 de *Candida albicans*.

## II.2.2 Muestreo y muestra:

**Muestreo:** Para la realización del ensayo de sensibilidad de *Candida albicans* se prepararon los desinfectantes y antisépticos con cada una de las cinco repeticiones por cada tiempo establecido, los cuales correspondieron a los 20 min, 1 hora, 3h, 6h, 12h, 24h, 48h posteriores a la aplicación de cada desinfectante en concentraciones para áreas semi críticas. Además se trabajó con dos controles de calidad del medio: negativo y positivo; el control negativo fue el medio sin el microorganismo y en el positivo fue inoculado el hongo bajo las mismas condiciones que para el antimicograma.

**Muestra:** Inoculo de *Candida albicans* ATCC 90028.

## II.3.- Definición y clasificación de las variables

### OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables que se tomaron en cuenta fueron:

- **Tiempo.** Periodo determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla una acción o acontecimiento, se lo mide en segundos, minutos y horas, los indicadores para esta variable fueron los tiempos de 20 minutos, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas, siendo un tipo estadístico cuantitativo en una escala de intervalo.
- **Desinfectante a utilizar.** Sustancia que sirve para desinfectar. Se determina su eficacia antifúngica, utilizando hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, clorhexidina, etanol, yodopovidona, siendo un tipo estadístico cualitativo en una escala nominal.
- ***Candida albicans*.** Es un hongo o levadura oval oportunista que vive como comensal, se observa su crecimiento fúngico mediante unidades formadoras de colonias, siendo un tipo estadístico cualitativo.
- **Halo de inhibición.** Es la zona alrededor de un disco con antibiótico o desinfectante colocado en una caja monopetri con agar inoculado por un

germen, se mide el tamaño del halo de inhibición en milímetros, siendo un tipo estadístico cuantitativo.

#### **II.4.- Procedimientos, técnicas e instrumentos para la obtención de datos.**

##### Método Teórico:

Como punto de partida para el inicio del proyecto de tesis se utilizó la revisión bibliográfica para la recopilación de información verídica y útil, la cual permitió conocer el peligro que genera *Candida albicans* y el problema de salud pública que abarca en los centros de atención sanitaria, resultando causante en alto índice de infecciones nosocomiales, de igual manera se recopiló información sobre los desinfectantes que normalmente se utilizan en hospitales y otros centros de atención sanitaria.

Las fuentes que se utilizaron en la recopilación de información fueron a través de las bibliotecas virtuales de la Universidad, para este fin se utilizó buscadores como Scielo, Google académico, Scopus entre otros, de los cuales se obtuvieron artículos científicos, libros, proyectos de tesis con información requerida en el tema.

##### Técnicas e instrumentos:

- Para el desarrollo de la parte práctica del proyecto de investigación, se utilizó las instalaciones del laboratorio de Microbiología perteneciente la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca y ésta a su vez facilitó el patógeno de estudio, en este caso la cepa de *Candida albicans* ATCC 90028. Se procedió a la activación de la cepa previamente.
- Se preparó el agar Mueller-Hinton con dextrosa al 2% y se colocaron en las cajas monopetri. Posteriormente se dejó enfriar y se verificó que el pH sea el adecuado (7,2 a 7,4.). Finalmente se esterilizaron las cajas monopetri con el agar Mueller-Hinton con dextrosa al 2%.

- Se preparó el estándar 2 de la escala de Mc Farland siguiendo la guía del fabricante. Se verificó la densidad de la solución en el espectrofotómetro a una absorbancia a 600 nm, obteniendo como resultado una absorbancia mínima de 0,451. Se colocó el estándar en tubos de ensayo con tapa rosca.
- Para la elaboración de los discos se usó papel filtro esterilizado previamente. Se prepararon los desinfectantes y antisépticos, los cuales fueron utilizados en las siguientes concentraciones: hipoclorito de sodio 5%, Monopersulfato potásico 1%, Glutaraldehido 2%, yodopovidona 10%, etanol 70% y clorhexidina 2%. Se impregnaron los desinfectantes y antisépticos ya preparados en los discos de papel filtro, empleando los periodos de tiempo ya establecidos para el ensayo.
- Se eligieron alrededor de cuatro a cinco colonias aisladas del patógeno y utilizando el asa de siembra se trasladó a un tubo que contiene suero fisiológico previamente esterilizado con un volumen de 10 ml. Se procedió a verificar la absorbancia del inóculo preparado en el espectrofotómetro y a comparar con el patrón de Mc Farland.
- Para la siembra se empleó la técnica en césped con el asa de Drigalski inoculando 100 µl de la suspensión de *Candida albicans* sobre la caja Petri que contiene el agar Mueller-Hinton con dextrosa al 2%.
- Una vez efectuada la siembra, se colocaron los discos impregnados con el desinfectante, con la ayuda de una pinza estéril sobre el agar inoculado previamente y se constató que exista contacto completo con la superficie del agar. Por cada periodo de prueba se realizó cinco repeticiones.
- Se incubó a temperatura de 35°C por un periodo de 24 horas y finalmente se procedió a medir el halo de inhibición de cada disco.

### Materiales:

Los autores de la investigación facilitaron los materiales, reactivos, desinfectantes y antisépticos usados en centros de atención sanitaria; mientras que la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica proporcionó la cepa ATCC 90028 de *Candida albicans* así como también los laboratorios y equipos necesarios.

### Reactivos:

- Agua destilada.
- Agar Mueller-Hinton.
- Dextrosa.
- Hipoclorito de Sodio.
- Yodopovidona.
- Suero fisiológico.
- Clorhexidina.
- Glutaraldehido.
- Peroximonosulfato de Potasio.

### Equipos del laboratorio:

El laboratorio de Microbiología de la carrera de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca facilitó los equipos necesarios para el desarrollo de la investigación.

- Hornos de secado.
- Autoclave.
- Espectrofotometro.
- Estufas.
- Cocineta eléctrica.

### **II.5.1.- Procedimientos estadísticos y análisis de datos**

Técnicas estadísticas: Para el procesamiento y presentación de los resultados obtenidos se empleó una estadística de tipo descriptiva, de la cual se utilizaron tablas, cuadros y gráficos estadísticos, los cuales permitieron una posterior interpretación de los datos recabados. Se utilizó la prueba estadística de  $X^2$  (chi-cuadrado) para la comprobación de la relación que exista entre las variables que se obtuvieron en el presente estudio.

### **II.6.- Aspectos éticos**

Para la realización del proyecto de investigación se empleó todas las medidas de bioseguridad para la utilización del laboratorio de Microbiología y siguiendo las normas establecidas para un correcto manejo y desecho de microorganismos patógenos en este caso de estudio la cepa de *Candida albicans* ATCC 90028, las cuales consisten en el uso de cabina de seguridad biológica, el uso de la autoclave para una esterilización de los medios y microorganismo pos experimentales uso de equipos de protección personal para la preparación de medios de cultivo, durante el desarrollo de la investigación y al finalizar en cuanto al manejo de desechos.

Una vez finalizada la parte práctica del proyecto de investigación, los residuos generados durante esa etapa fueron esterilizados y desechados como material biopeligroso para el posterior manejo por parte de la empresa EMAC de Cuenca, la cual es entidad encargada de la recolección, manejo y eliminación de desechos biopeligrosos en la Ciudad.

Como se trata de una investigación que no manipula muestras biológicas, no requiere de la aprobación por parte del Comité de ética, ni tampoco de autorización de consentimiento informado o asentimiento informado.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### III.1 RESULTADOS

A continuación se presenta los resultados previamente obtenidos de la investigación, en la cual se evaluó la sensibilidad que *Candida albicans* generó sobre los diferentes desinfectantes y antisépticos. Cabe recalcar que por cada desinfectante se realizó cinco repeticiones y se empleó un periodo de tiempo ya establecido previamente para el estudio. Se empleo la escala de sensibilidad según Duraffourd para la interpretación de los halos de inhibición.

HALOS DE INHIBICIÓN FRENTE A LA CLORHEXIDINA 2%						
TIEMPO/ CONCENTRACIÓN	Disco 1 mm	Disco 2 mm	Disco 3 mm	Disco 4 Mm	Disco 5 mm	Media mm
<b>20 minutos</b>	15,00	15,00	13,00	13,00	16,00	14,40
<b>1 hora</b>	10,00	10,00	11,00	10,00	11,00	10,40
<b>3 horas</b>	10,00	10,00	11,00	11,00	13,00	11,00
<b>6 horas</b>	11,00	11,00	10,00	11,00	12,00	11,00
<b>12 horas</b>	13,00	11,00	13,00	14,00	12,00	12,60
<b>24 horas</b>	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
<b>48 horas</b>	13,00	14,00	15,00	14,00	11,00	13,40
<b>Media TOTAL (mm)</b>						11,97

**Tabla 1.** Promedio de los halos de inhibición de *Candida albicans* ATCC 90028 sobre la clorhexidina al 2% en los diferentes periodos de tiempo.

Fuente 1: Datos Excel

Autores: André Jaramillo e Isaac Naranjo

En la tabla 1 se puede observar la formación de los halos de inhibición que *C. albicans* ATCC90028 generó frente a la Clorhexidina en la concentración del 2%. En el primer periodo de tiempo correspondiente a los 20 minutos, se puede observar una media inhibitoria de 14,40 milímetros, la cual se mantiene de manera constante durante los tiempos de 1 hora, 3 horas, 6 horas, 12 horas, 24 horas y 48 horas. La media minima fue 10,40 correspondiente al tiempo de 1 hora y la máxima de 13,40 correspondiente a 48 horas.

**Tabla 2.** Promedio de los halos de inhibición de *Candida albicans* ATCC 90028 sobre el hipoclorito de sodio al 5% en los diferentes periodos de tiempo.

<b>HALOS DE INHIBICIÓN FRENTE A HIPOCLORITO DE SODIO 5%</b>						
<b>TIEMPO/ CONCENTRACIÓN</b>	<b>Disco 1 mm</b>	<b>Disco 2 mm</b>	<b>Disco 3 mm</b>	<b>Disco 4 mm</b>	<b>Disco 5 mm</b>	<b>Media mm</b>
<b>20 minutos</b>	38,00	40,00	38,00	37,00	30,00	36,60
<b>1 hora</b>	36,00	32,00	26,00	27,00	26,00	29,40
<b>3 horas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>6 horas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>12 horas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>24 horas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>48 horas</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Media TOTAL (mm)</b>						<b>9,42</b>

Fuente 2: Datos Excel

Autores: André Jaramillo e Isaac Naranjo

En la tabla 2 se puede observar de acuerdo a los halos de inhibición que, *Candida albicans* es sensible ante el hipoclorito de sodio al 5% desde el primer periodo. Dicho periodo perteneciente a los 20 minutos presentó halos de inhibición con una media de 36,60 milímetros. En el segundo periodo correspondiente a 1 hora de impregnación del desinfectante en el disco, se observó una tendencia decreciente con un media de 29,40 milímetros. Sin embargo, a partir del tercer periodo de tiempo de impregnación en adelate no se observó sensibilidad de *Candida albicans* frente al hipoclorito en dicha concentración.

**Tabla 3.** Promedio de los halos de inhibición de *Candida albicans* ATCC 90028 sobre los demás desinfectantes en los diferentes periodos de tiempo.

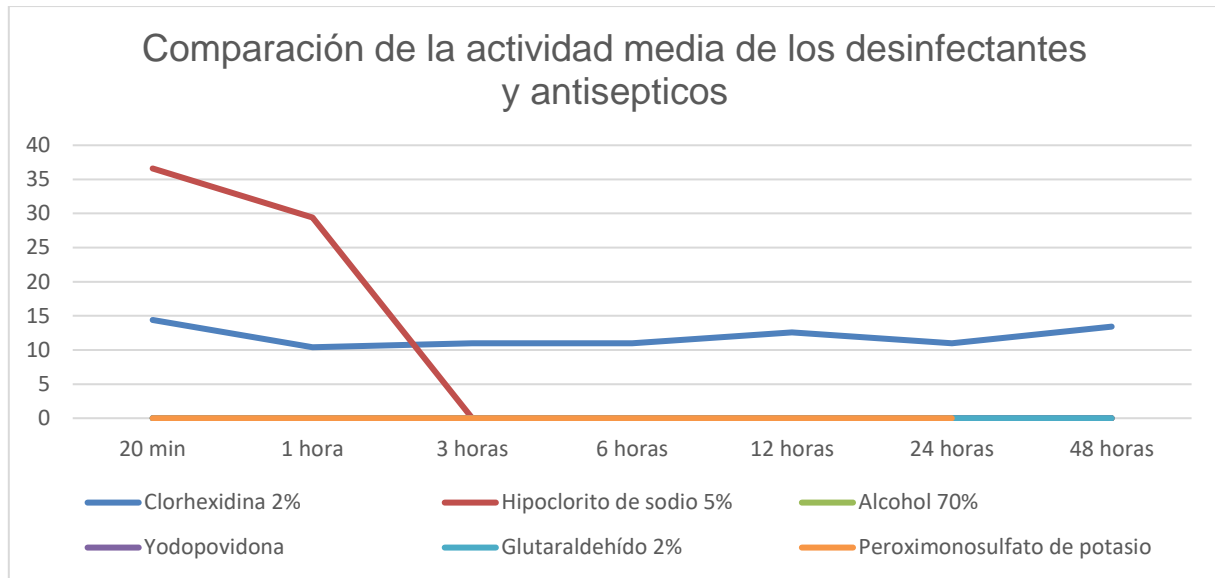
HALOS DE INHIBICIÓN FRENTE AL RESTO DE DESINFECTANTES							
DESINFECTANTE / TIEMPO	20 min	1 hora	3 horas	6 horas	12 horas	24 horas	48 horas
Yodopovidona	0	0	0	0	0	0	0
Peroximonosulfato de potasio	0	0	0	0	0	0	0
Alcohol 70%	0	0	0	0	0	0	0
Glutaraldehído 2%	0	0	0	0	0	0	0

Fuente 3: Datos Excel

Autores: André Jaramillo e Isaac Naranjo

En la tabla 3 se presentan los desinfectantes glutaraldehído al 5%, peroximonosulfato de potasio y los antisépticos yodopovidona y alcohol al 70% que no generaron ninguna actividad inhibitoria sobre *Candida albicans* ATCC 90028.

**Grafico 1.** Comparación de la actividad media de los desinfectantes y antisépticos sobre *Candida albicans* ATCC 90028



Fuente 4: Datos Excel

Autores: André Jaramillo e Isaac Naranjo

En el gráfico No. 1 se puede observar la actividad inhibitoria que presentan el hipoclorito de sodio al 5% y la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. En lo que respecta al hipoclorito de sodio se observa que presenta un mayor efecto inhibitorio a partir del primer tiempo de aplicación del desinfectante, es decir 20 minutos. Posteriormente se observa un declive al acercarse al segundo periodo de tiempo (1 hora) para finalmente a partir del tercer periodo de tiempo (3 horas) se observa que el desinfectante pierde su efecto sobre *Candida albicans*. Por otra parte la Clorhexidina al 2% presenta una constante desde el primer periodo de tiempo hasta el séptimo periodo (48 horas); los demás desinfectantes y antisépticos no generan sensibilidad alguna, es decir, no existieron halos de inhibición

### III.2 DISCUSIÓN

En la actualidad el uso de desinfectantes y antisépticos ha permitido realizar procedimientos esenciales para la asepsia dentro de las áreas de atención hospitalaria, con la finalidad de prevenir la propagación de infecciones nosocomiales en los pacientes, además de salvaguardar al personal de salud, ya que un brote descontrolado de algún microorganismo podría ocasionar graves daños a la salud de los pacientes y su entorno. De tal modo que la industria farmacéutica ha estandarizado concentraciones adecuadas en los desinfectantes, tiempo de acción y vida media.

Sin embargo, no se ha evidenciado estudios que permitan conocer qué desinfectantes y qué periodo de tiempo son efectivos los desinfectantes sobre la *Candida albicans*.

Por tal motivo se utilizaron seis tipos de desinfectantes y antisépticos, utilizados comúnmente para la desinfección de superficies y áreas hospitalarias tales como, unidad de cuidados intensivos, desinfección de material quirúrgico, antisepsia de personal quirúrgico entre otros, dichos desinfectantes fueron: Yodopovidona, hipoclorito de sodio, clorhexidina, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído y etanol. Con los resultados obtenidos en la investigación se abre un camino para dar continuidad a nuevas investigaciones que a nivel nacional y local no se ha evidenciado que relacionen el efecto de los desinfectantes y *Candida albicans*.

En un estudio realizado en México por Castillo en 2015, titulado “Susceptibilidad *in vitro* de *Candida albicans* y no *albicans* Aisladas de Prótesis Dentales de Pacientes con estomatitis protésica a tres sustancias de desinfección”, se obtuvieron aislados clínicos de *Candida* de pacientes portadores de prótesis diagnosticados con estomatitis protésica, para su posterior estudio de susceptibilidad *in vitro* a las diferentes sustancias, dando como resultado inhibición al aplicar hipoclorito de sodio. Se debe recalcar que la investigación usó una metodología diferente para su análisis, sin tomar en cuenta el efecto residual del desinfectante y su relación con el tiempo, es decir, se trató de un estudio transversa. Sin embargo, los resultados

obtenidos de las dos investigaciones coinciden en relación al efecto de inhibición del hipoclorito sobre *Candida albicans* en los tiempos de 20 min y 1 hora (32).

Finalmente, un estudio realizado en Cuenca, Ecuador por Chuncho y Caguana en 2019, titulada “Sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 a desinfectantes utilizados en centros de atención sanitaria” se observó semejante efecto inhibitorio de los mismos desinfectantes en los mismos periodos de tiempo, dando como resultado eficacia del hipoclorito de sodio en los periodos de 20 minutos y una hora. A partir del tercer tiempo (3 horas) ya no se observaron halos de inhibición hasta el séptimo tiempo, por otra parte, la clorhexidina presentó eficacia en todos los tiempos aplicados (33).

Tomando este estudio como referencia se concordó en los mismos tiempos de inhibición en los desinfectantes hipoclorito de sodio y clorhexidina, a pesar de que el microorganismo utilizado fue diferente.

Es necesario valorar el uso adecuado de los desinfectantes al momento de realizar la desinfección de las áreas hospitalarias, ya que por lo general, usan un mismo desinfectante para todas las áreas. Otro factor importante es la frecuencia de desinfección, la cual por lo general suele ser una vez al día pudiendo provocar que se pierda la eficacia de desinfección principalmente en áreas en donde exista mayor movimiento de personas como hospitalización, por lo que a través de este estudio se puede verificar que los periodos de tiempo y efectividad de los desinfectantes o antisépticos no son suficientes para inhibir el crecimiento de microorganismos.

Se debe recalcar que de los seis desinfectantes solo dos son eficaces sobre *Candida albicans*, también aclarar que no se consideró otros aspectos que podrían haber afectado en el momento del muestreo como: temperatura, volatilidad, densidad, interacción del desinfectante con el medio de cultivo y pH de los mismos, factores que pudieron haber modificado los resultados.

**CAPÍTULO IV**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## IV.1.- CONCLUSIONES

Se evaluó la sensibilidad que *Candida albicans* presenta ante el efecto residual inhibitorio de los desinfectantes y antisépticos de uso hospitalario tales como Hipoclorito de sodio, peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, clorhexidina, etanol y yodopovidona.

Se verificó la actividad antifúngica que generaron los desinfectantes y antisépticos utilizando la medición de los halos de inhibición. De los cuales la clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 5%, presentaron sensibilidad sobre la cepa de *Candida albicans* ATCC 90028. Por otra parte en el caso de peroximonosulfato de potasio, glutaraldehído, etanol y yodopovidona no se evidenció ninguna actividad antifúngica sobre la cepa ATCC 90028 de *Candida albicans*.

Con los desinfectantes que manifestaron halos de inhibición sobre la cepa ATCC 90028 de *Candida albicans* se comparó la sensibilidad que generaron, indicándose que hipoclorito de sodio al 5% presentó una eficacia inmediata pero en un periodo de tiempo máximo de una hora, mientras que la clorhexidina al 2% manifestó una eficacia residual en todos periodos de tiempo evaluados.

## IV.2.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con el estudio con otras cepas del genero *Candida* u otros hongos que generen infecciones nosocomiales, esto debido a que hoy en día en los hospitales son más comunes este tipo de infecciones por estos patógenos, lo cual presentan un peligro para los pacientes.
- Es fundamental la estandarización de un protocolo para la realización de los antifungigramas, debido a la escasa información de esta, ya que la mayoría se enfoca únicamente en los antibiogramas.
- Para realizar un antifungigrama se recomienda verificar la escala de Mc Farland, pues esta puede variar dependiendo del tipo de hongo a utilizar.
- Se podría realizar nuevos estudios modificando concentraciones de los mismos desinfectantes para verificar su efecto de inhibición.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lazo V, Hernández G, Méndez R. Candidiasis sistémica en pacientes críticos, factores predictores de riesgo. *Horiz Méd Lima*. enero de 2018;18(1):75-85. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2018000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2018000100011)
2. Pemán J, Salavert M. Epidemiología y prevención de las infecciones nosocomiales causadas por especies de hongos filamentosos y levaduras. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. 1 de mayo de 2013;31(5):328-41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X13000256>
3. Steinbach WJ, Perfect JR, Cabell CH, Fowler VG, Corey GR, Li JS, et al. A meta-analysis of medical versus surgical therapy for *Candida* endocarditis. *J Infect*. 1 de octubre de 2015;51(3):230-47. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163445304002518>
4. Torres S, Dupla M, Pérez R, Aliaga Y, Rebage V. Infecciones nosocomiales por *Candida* y trombocitopenia en recién nacidos de muy bajo peso. *An Pediatría*. 1 de diciembre de 2017;67(6):544-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403307708019>
5. Servicio Nacional de Contaminación Pública. Ficha técnica de limpieza hospitalaria SERCOP.pdf [Internet]. [citado 27 de enero de 2020]. Disponible en: <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2016/04/FICHA-TECNICA-LIMPIEZA-HOSPITALARIA-24-HORAS.pdf>
6. Del Pozo JL, Cantón E. Candidiasis asociada a biopelículas. *Rev Iberoam Micol*. 1 de julio de 2016;33(3):176-83. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-candidiasis-asociada-biopeliculas-S1130140615000571>

7. Tsui C, Kong EF, Jabra-Rizk MA. Pathogenesis of Candida albicans biofilm. Pathog Dis [Internet]. 1 de junio de 2016 [citado 8 de abril de 2020];74(4). Disponible en: <https://academic.oup.com/femspd/article/74/4/ftw018/2389141>
  
8. Escobar N, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS Ecuador - Primer Congreso Internacional de Prevención de Infecciones Intrahospitalarias | OPS/OMS [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 14 de febrero de 2020]. Disponible en: [https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=337:primer-congreso-internacional-prevencion-infecciones-intrahospitalarias&Itemid=360](https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=337:primer-congreso-internacional-prevencion-infecciones-intrahospitalarias&Itemid=360)
  
9. Villalta M, Evangelina P. Medidas de bioseguridad en la prevención de infecciones nosocomiales del personal de enfermería en las áreas de hospitalización y emergencia del hospital Liborio panchana Sotomayor de Santa Elena 2011 – 2012. 2012 [citado 14 de febrero de 2020]; Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/701>
  
10. Zurita J. Infecciones micóticas: esas enfermedades relegadas de la salud pública. RB. 15 de agosto de 2017;2(3):344-7. [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://revistabionatura.com/files/2017.02.03.2.pdf>
  
11. Cortés JA, Jaimes JA, Leal AL. Incidencia y prevalencia de candidemia en pacientes críticamente enfermos en Colombia. Revista chilena de infectología. diciembre de 2013;30(6):599-604. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182013000600004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000600004)
  
12. Zaragoza R. Control y prevención de las infecciones nosocomiales y asociadas a cuidados sanitarios causadas por especies de Candida y otras levaduras. 2013;4. Disponible en: <https://seq.es/seq/0214-3429/26/4/peman.pdf>

13. Chalacán A, Elizabeth M. Infecciones fúngicas oportunistas en pacientes del hospital Carlos Andrade Marín en el periodo 2015-2017. 2018 [citado 6 de julio de 2020]; Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15901>

14. Miranda G, Elizabeth J. Identificación, susceptibilidad y distribución de especies de *Cándida* obtenidas de muestras clínicas del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI), de enero 2007 a abril 2016. 2016 [citado 6 de julio de 2020]; Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/12484>

15. Arneas R. *Micología medica ilustrada* [Internet]. Tercera. Mexico: McGraw-Hill Companies; 2008. 736 p. (ISBN-13: 978-970-10-6567). Disponible en: [https://issuu.com/cynthiaaymmeteoribequispe/docs/micolog\\_\\_a\\_m\\_\\_dica\\_ilustrada\\_\\_3ra\\_\\_e](https://issuu.com/cynthiaaymmeteoribequispe/docs/micolog__a_m__dica_ilustrada__3ra__e)

16. Jawetz, Melnick y Adelberg. *Microbiología Medica*. 26.<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill Companies; 2014. 894 p. Disponible en: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5589](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5589)

17. Bruzual I, Riggle P, Hadley S, Kumamoto CA. Biofilm formation by fluconazole-resistant *Candida albicans* strains is inhibited by fluconazole. *J Antimicrob Chemother*. 1 de marzo de 2007;59(3):441-50. Disponible en: <https://academic.oup.com/jac/article/59/3/441/842688>

18. Pfaller MA, Diekema DJ. Epidemiology of invasive candidiasis: a persistent public health problem. *Clin Microbiol Rev*. enero de 2007;20(1):133-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17223626>

19. Uppuluri P, Chaturvedi AK, Srinivasan A, Banerjee M, Ramasubramaniam AK, Köhler JR, et al. Dispersion as an Important Step in the *Candida albicans* Biofilm Developmental Cycle. PLoS Pathog [Internet]. 26 de marzo de 2010 [citado 6 de julio de 2020];6(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2847914>

20. Tsui C, Kong EF, Jabra-Rizk MA. Pathogenesis of *Candida albicans* biofilm. Pathog Dis [Internet]. 1 de junio de 2016 [citado 6 de julio de 2020];74(4). Disponible en: <https://academic.oup.com/femspd/article/74/4/ftw018/2389141>

21. Rojas B. Actividad antimicótica del acíbar de las hojas de Aloe vera L. “sávila” frente a *Candida albicans* ATCC 10231. Ayacucho 2016. 2017;58. Disponible en: [http://209.45.73.22/bitstream/handle/UNSCH/2325/TESIS%20Far480\\_Roj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://209.45.73.22/bitstream/handle/UNSCH/2325/TESIS%20Far480_Roj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

22. Rodríguez NDLC, Vélez CS. Factores de virulencia para la infección de tejidos queratinizados por *Candida albicans* y hongos dermatofitos (Virulence factors of *Candida albicans* and dermatophytes in keratinized tissues infection). CES Medicina. 21 de agosto de 2012;26(1):43-55. Disponible en: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/2145/1492>

23. Bruzual I, Riggle P, Hadley S, Kumamoto CA. Biofilm formation by fluconazole-resistant *Candida albicans* strains is inhibited by fluconazole. J Antimicrob Chemother. 1 de marzo de 2007;59(3):441-50. Disponible en: <https://academic.oup.com/jac/article/59/3/441/842688>

24. Sociedad Argentina de emergencias. Competencias de enfermería en emergencias para la gestión de cuidados [Internet]. SAE. 2020. Disponible en: <https://www.sae-emergencias.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/Modulo-1-Tema-8-Limpieza-ambiental-y-antiseptia-de-materiales-VA.pdf>

25. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Medel M, et al. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología. Revista chilena de infectología. abril de 2017;34(2):156-74. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000200010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010)

26. Reyes L. Evaluación de peroximonosulfato de potasio en la desinfección de bandejas de tabaco para el control de *Fusarium* spp. [Internet]. [Coatepeque]: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR; 2016. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2016/06/17/Reyes-Luis.pdf>

27. Font E. Antisépticos y desinfectantes. *Offarm*. 1 de febrero de 2001;20(2):55-64. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antisepticos-desinfectantes-13780>

28. Bilbao N. Antisépticos y desinfectantes. *Farmacia Profesional*. 1 de julio de 2009;23(4):37-9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-antisepticos-desinfectantes-13139886>

29. Alba N. Evaluación de los desinfectantes utilizados en el proceso de limpieza y desinfección del área de fitoterapéuticos en laboratorios Pronabell Ltda [Internet]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana; 2008. Disponible en: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis232.pdf>

30. Huerfano B. Relación entre resistencia bacteriana a antibióticos y antisépticos más usados a nivel hospitalario [Internet]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana; 2011. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8747/tesis685.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

31. Garza E. Caracterización taxonómica y molecular de *Candida* spp. en aislados clínicos de origen bucal en pacientes sanos y diabéticos de nuevo león [Internet]. [Mexico]: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN; 2012. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/2868/1/1080256559.pdf>

32. Castillo DM, Tello MC, Sánchez LO, Gómez MB, Nava N, Aranda S. Susceptibilidad in vitro de *Candida albicans* y no *albicans* Aisladas de Prótesis Dentales de Pacientes con Estomatitis Protésica a Tres Sustancias de Desinfección. *Int J Odontostomatol.* diciembre de 2015;9(3):373-7. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2015000300004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000300004)

33. Chuncho E, Caguana D. Sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 a desinfectantes utilizados en centros de atención sanitaria. [Cuenca]: Universidad Católica de Cuenca; 2020.

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Desinfectantes utilizados en centros de atención sanitaria.



Fuente 5. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 2.** Preparación del material de laboratorio a esterilizar.



Fuente 6. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

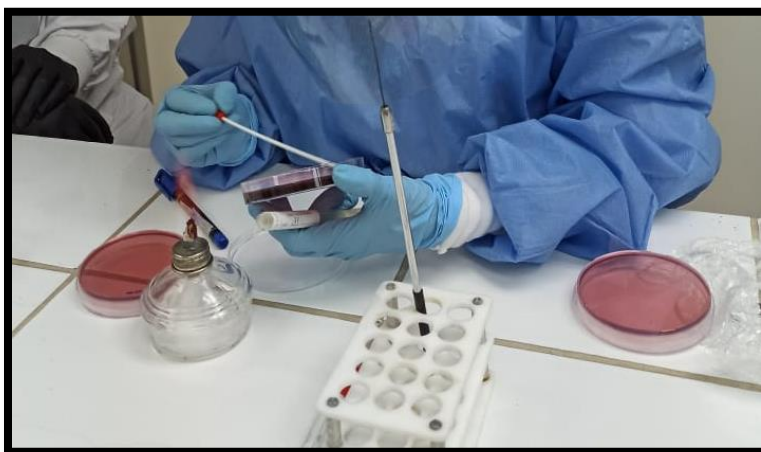
---

**Anexo 3.** Esterilización del material de laboratorio a utilizar en la investigación.



Fuente 7. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 4.** Activación del hongo *Candida albicans* ATCC 90028



Fuente 8. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

---

**Anexo 5.** Preparación del Peroximonosulfato de sodio al 1%



Fuente 9. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 6.** Activación del Glutaraldehído



Fuente 10. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 7.** Desinfectantes y antisépticos diluidos a las concentraciones requeridas en el estudio



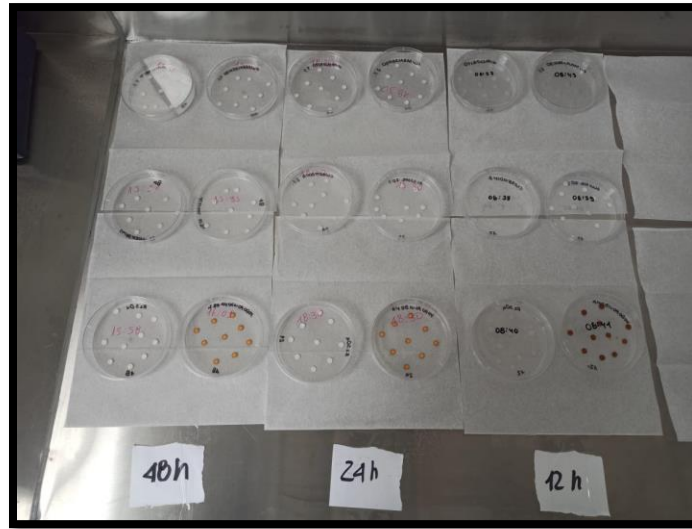
Fuente 11. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 8.** Impregnación de los desinfectantes y antisépticos en los discos



Fuente 12. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

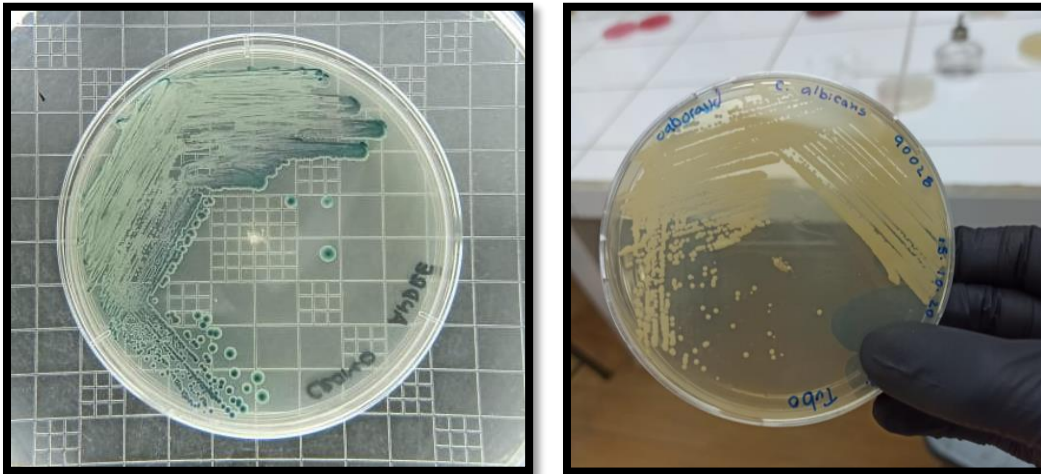
**Anexo 9.** Discos impregnados en los periodos de tiempo establecidos



Fuente13. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 10.** Cepa de *Candida albicans* ATCC 90028 activada en cromo agar y en sabouraud

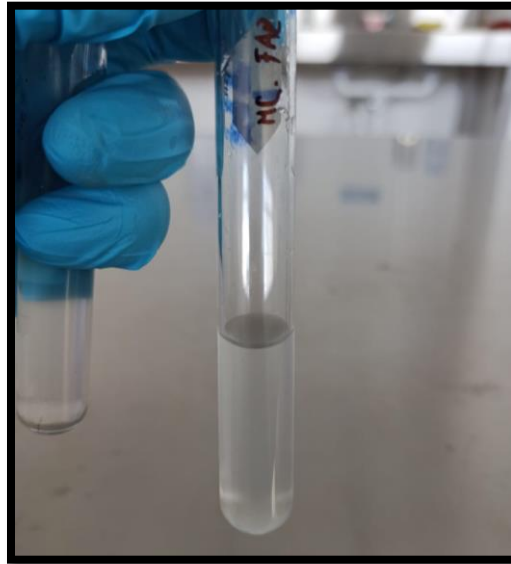


Fuente 14. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

---

**Anexo 11.** Preparación del inoculo de *Candida albicans* ATCC 90028 a comparar con la escala Mc Farland Nº 2



Fuente 15. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 12.** Medición del inoculo de *Candida albicans* ATCC 90028 en el espectrofotometro a los 600 nm McFarland 2 ( mínimo 0.451 de abs)



Fuente 16. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

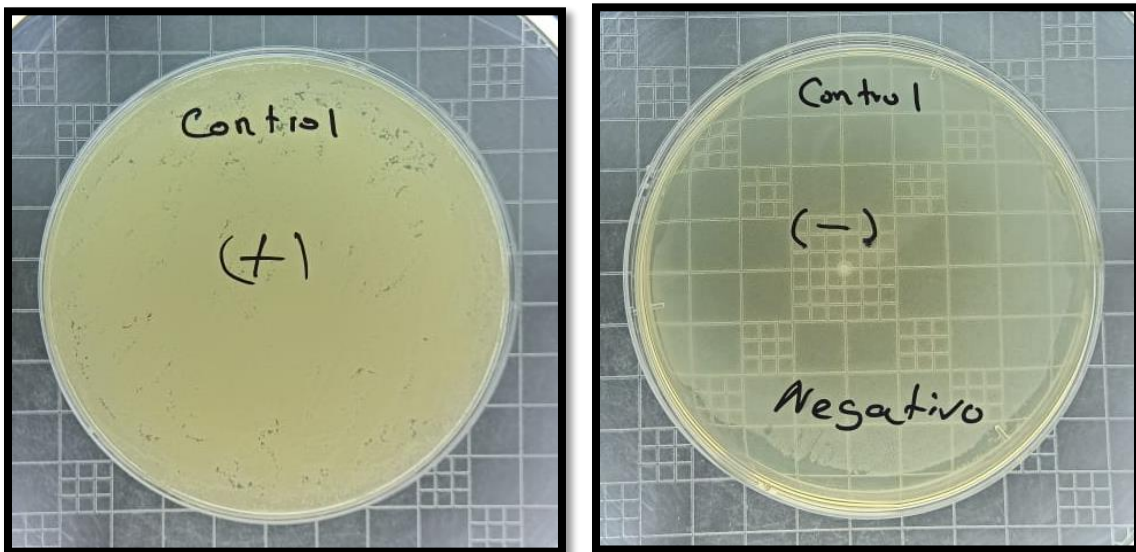
---

**Anexo 13.** Almacenamiento e incubación de las muestras en la estufa a una temperatura alrededor de los 35°C.



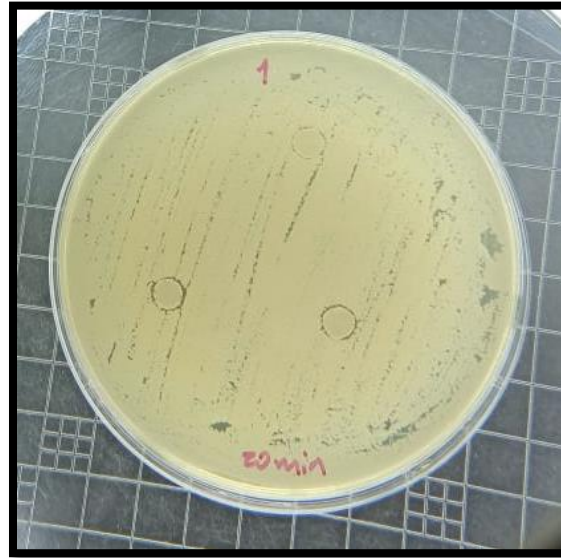
Fuente 17. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 14.** Control positivo y Control negativo



Fuente 18. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 15.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.



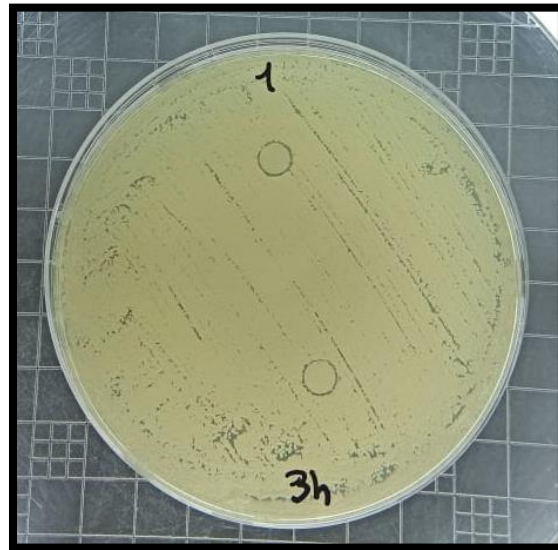
Fuente 19. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 16.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.



Fuente 20. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

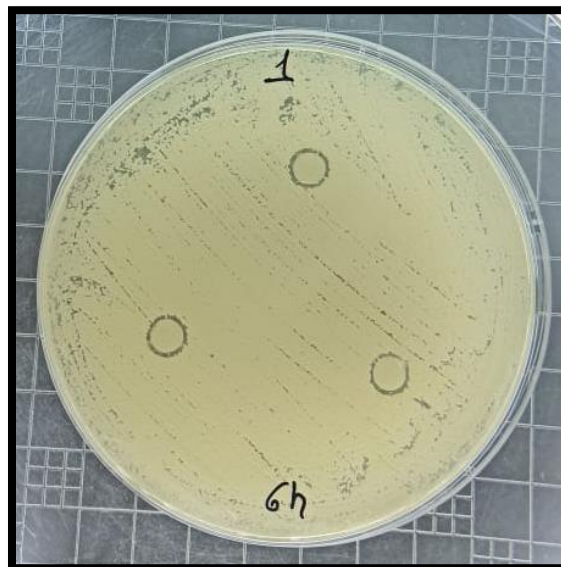
**Anexo 17.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.



Fuente 21. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

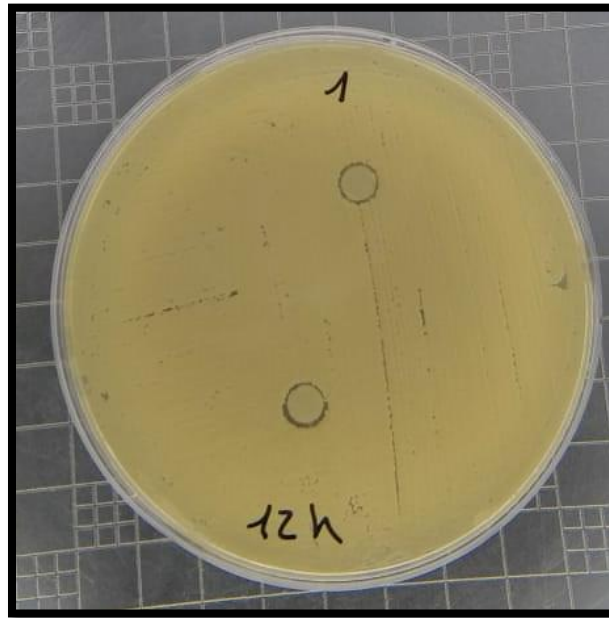
**Anexo 18.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.



Fuente 22. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

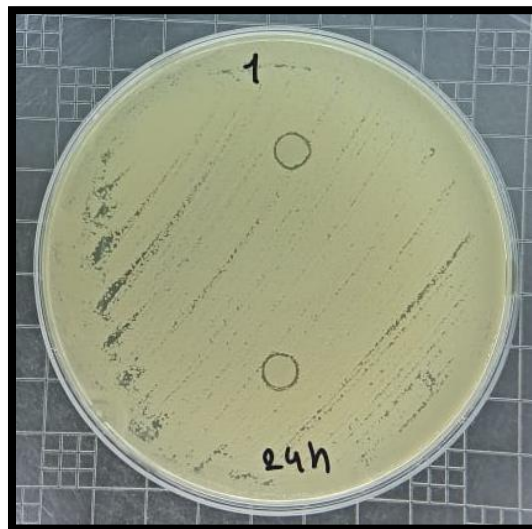
**Anexo 19.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.



Fuente 23. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

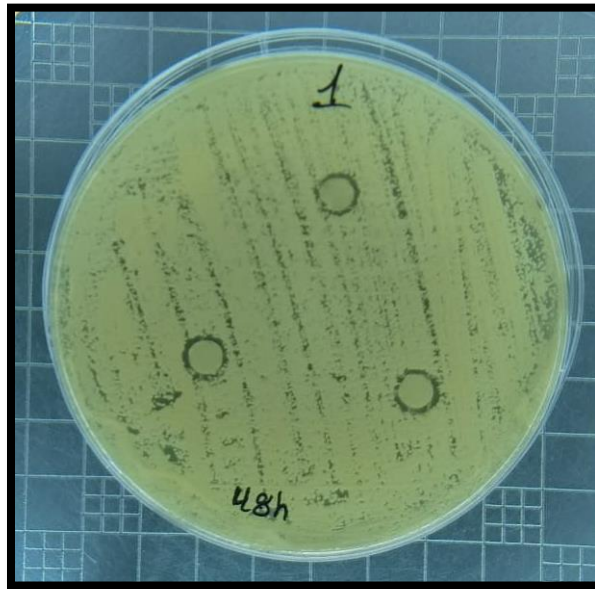
**Anexo 20.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.



Fuente 24. Universidad Católica de Cuenca.

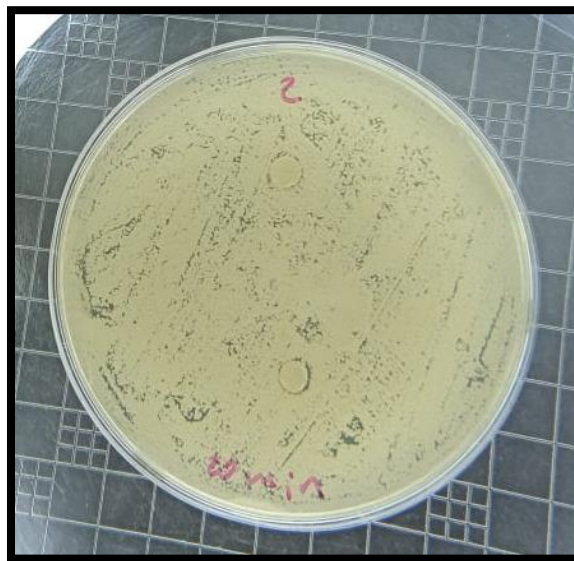
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 21.** Medición de los halos inhibición de yodopovidona al 10% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.



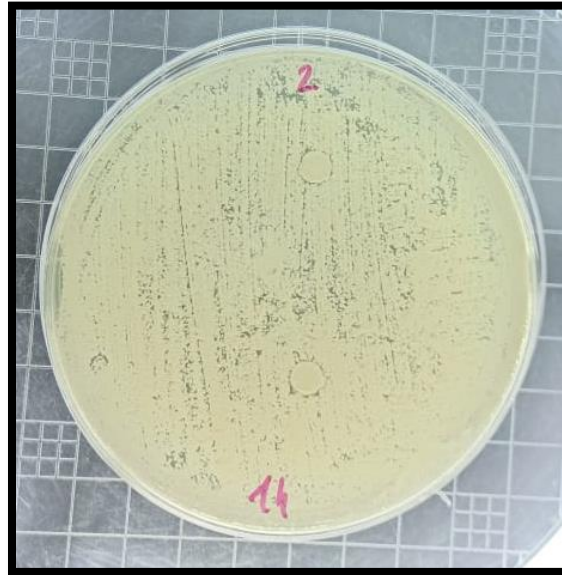
Fuente 25. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 22.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.



Fuente 26. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

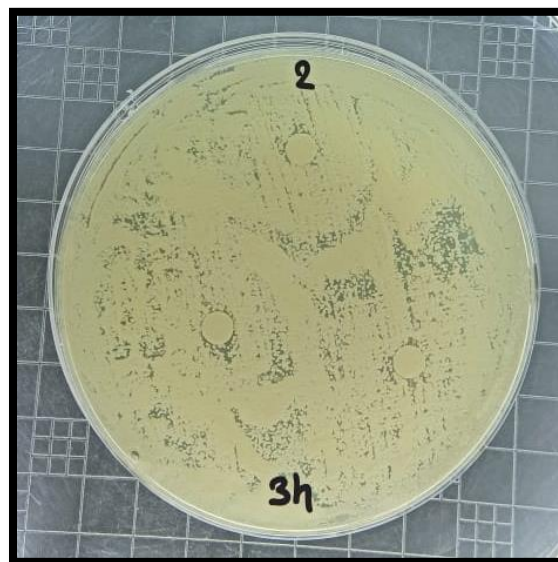
**Anexo 23.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.



Fuente 27. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

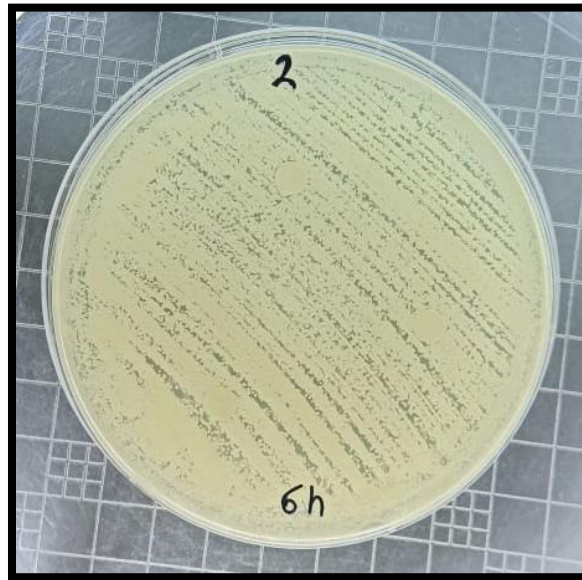
**Anexo 24.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.



Fuente 28. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

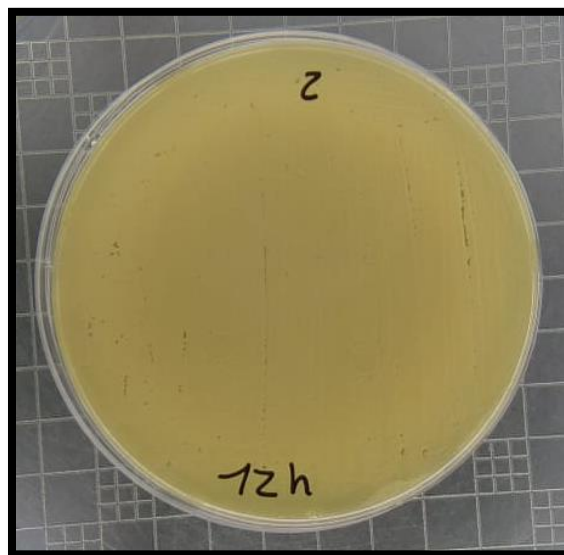
**Anexo 25.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.



Fuente 29. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 26.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.



Fuente 30. Universidad Católica de Cuenca.

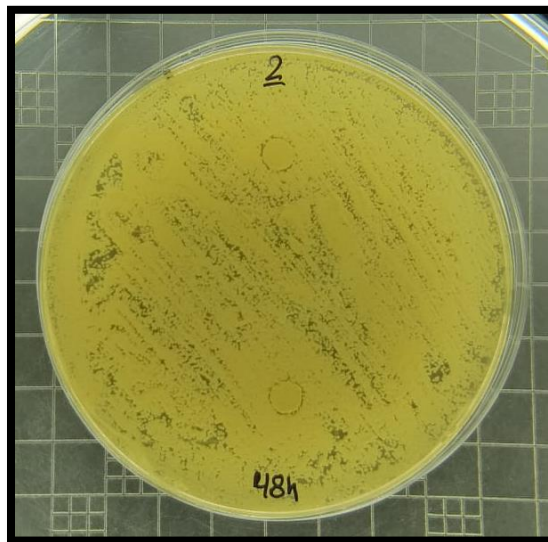
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 27.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas.



Fuente 31. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

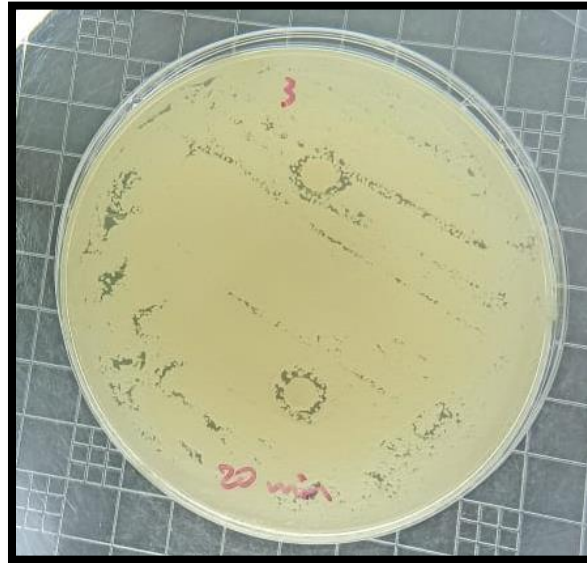
**Anexo 28.** Medición de los halos inhibición del peroximonosulfato de potasio al 1% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas.



Fuente 32. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

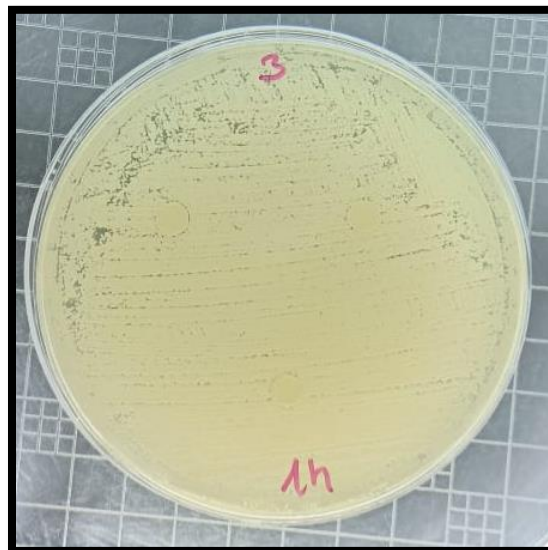
---

**Anexo 29.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 20 minutos.



Fuente 33. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

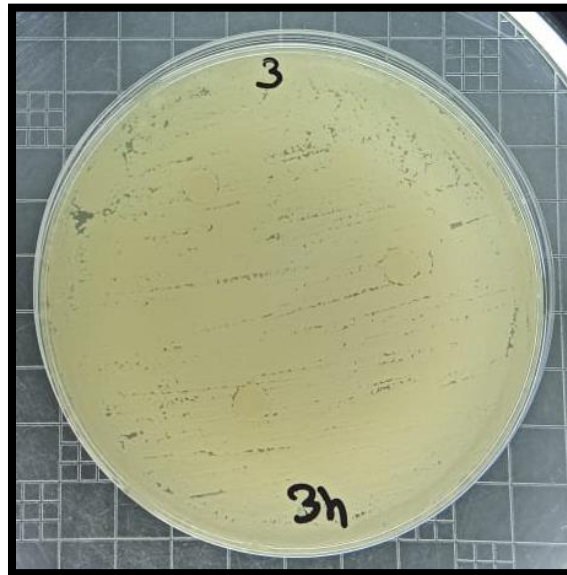
**Anexo 30.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 1 hora.



Fuente 34. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

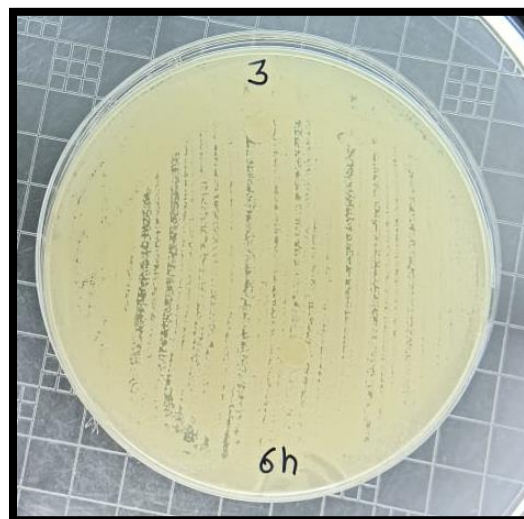
---

**Anexo 31.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 3 horas.



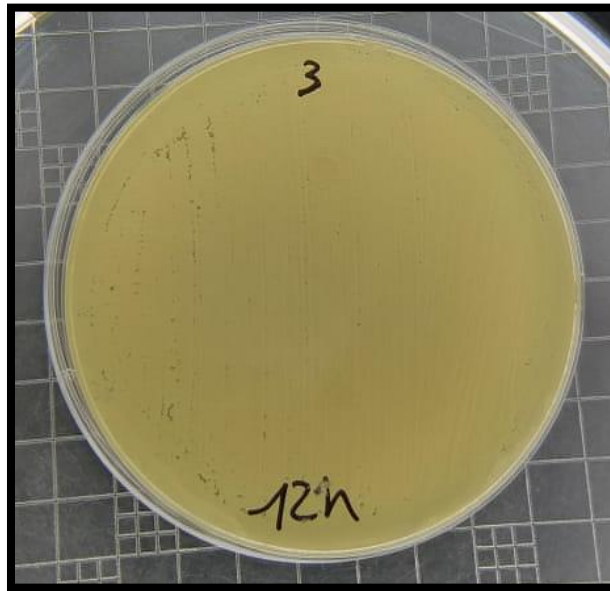
Fuente 35. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 32.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 6 horas.



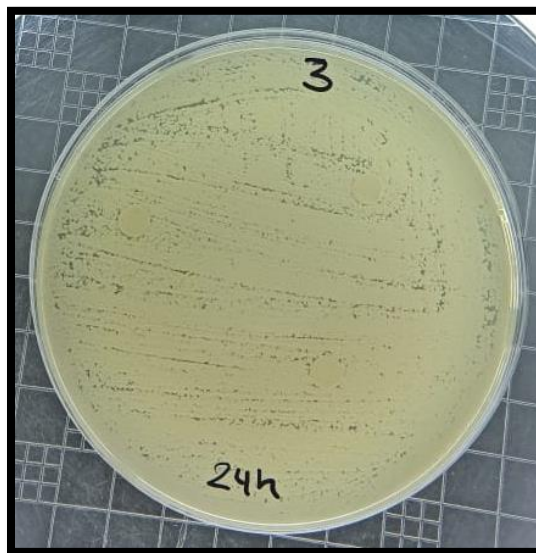
Fuente 36. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 33.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 12 horas.



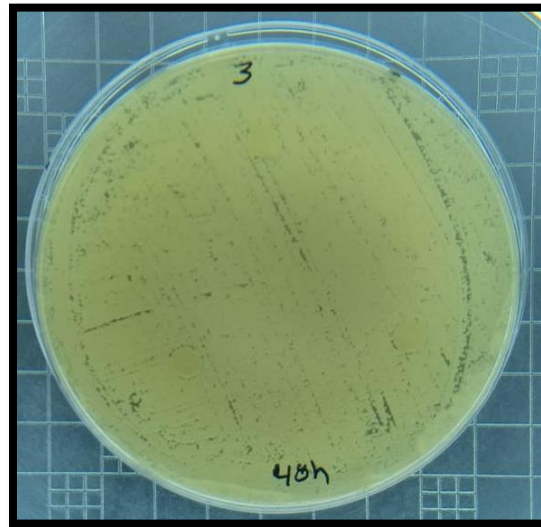
Fuente 37. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 34.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 24 horas.



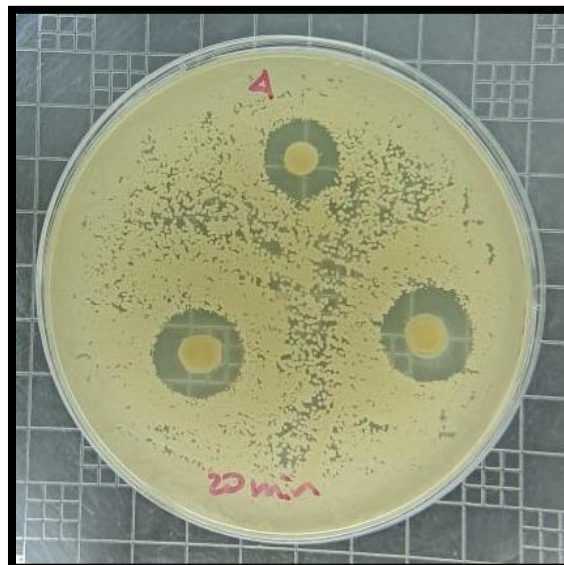
Fuente 38. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 35.** Medición de los halos inhibición del alcohol al 70% sobre *Candida albicans*.  
Periodo de tiempo: 48 horas.



Fuente 39. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 36.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos.



Fuente 40. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

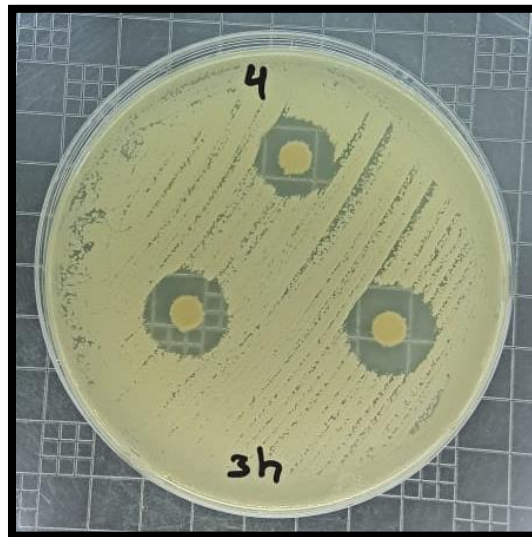
**Anexo 37.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora.



Fuente 41. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

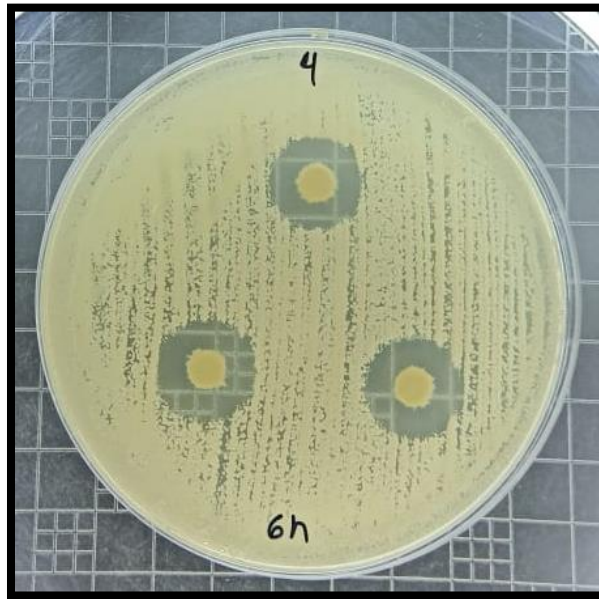
**Anexo 38.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas.



Fuente 42. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 39.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas.



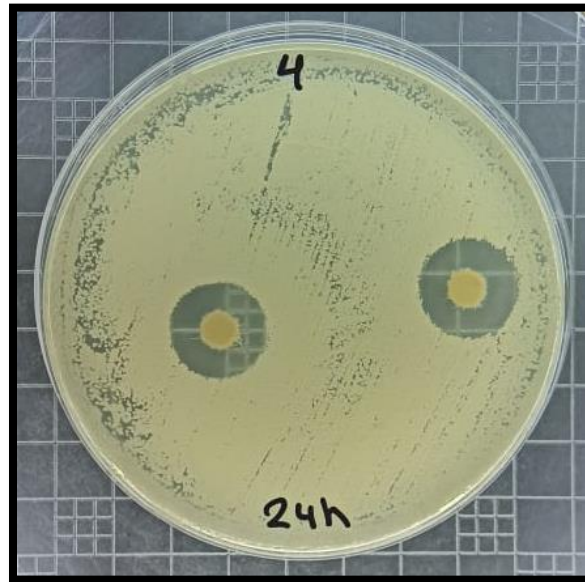
Fuente 43. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 40.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas.



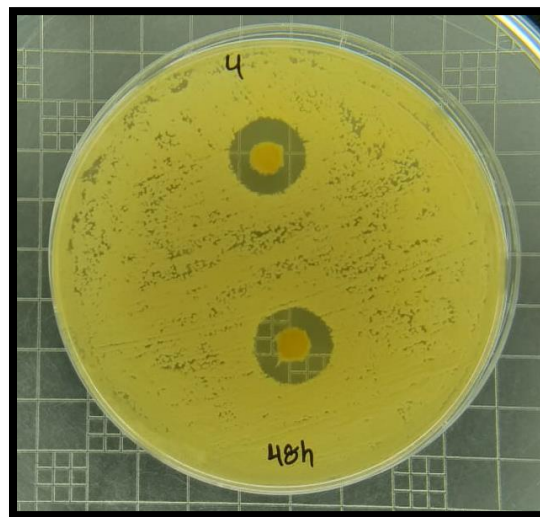
Fuente 44. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 41.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas



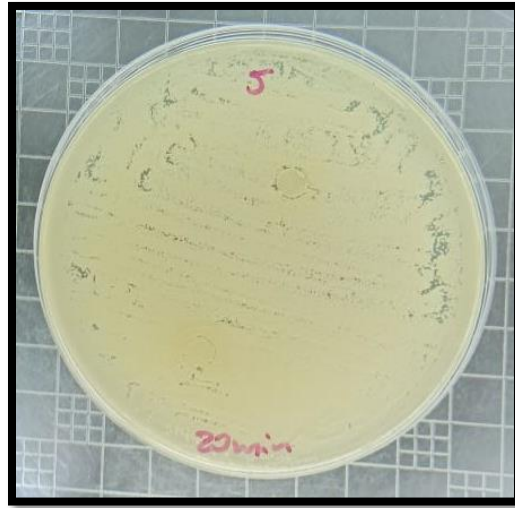
Fuente 45. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 42.** Medición de los halos inhibición de la clorhexidina al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas



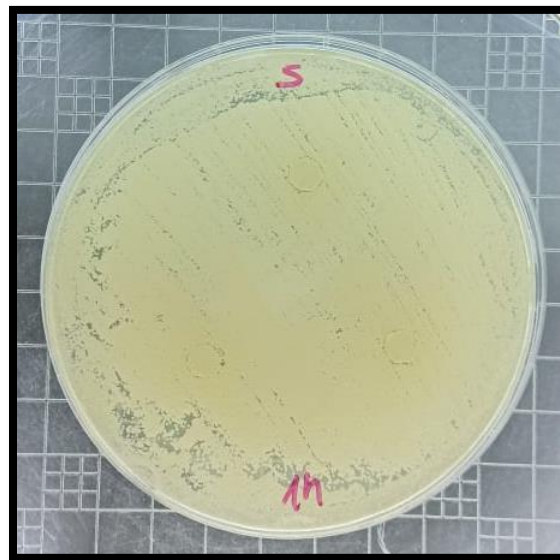
Fuente 46. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 43.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos



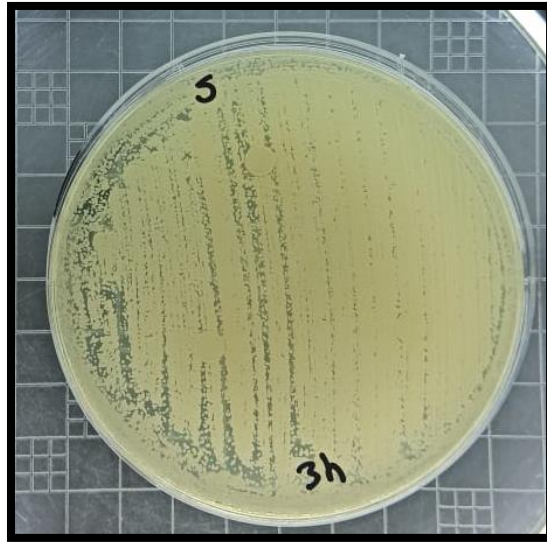
Fuente 47. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 44.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora



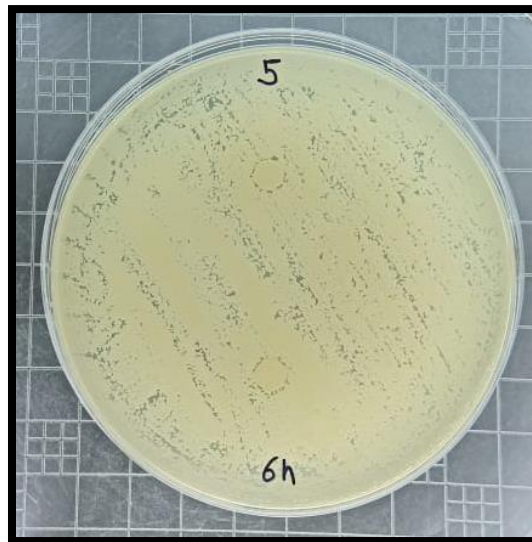
Fuente 48. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 45.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas



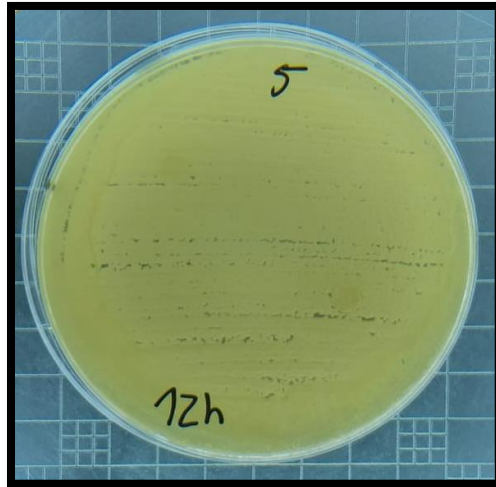
Fuente 49. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 46.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas



Fuente 50. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

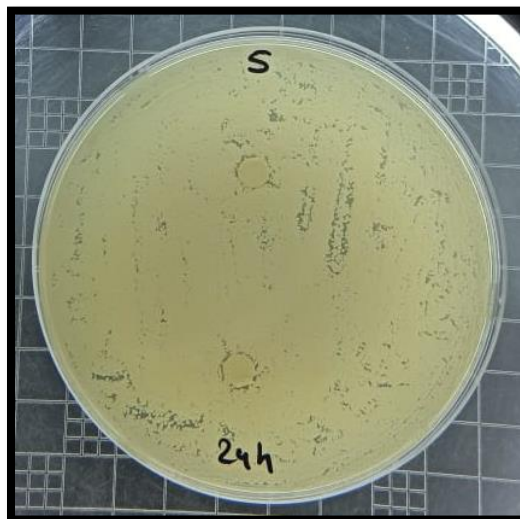
**Anexo 47.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas



Fuente 51. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

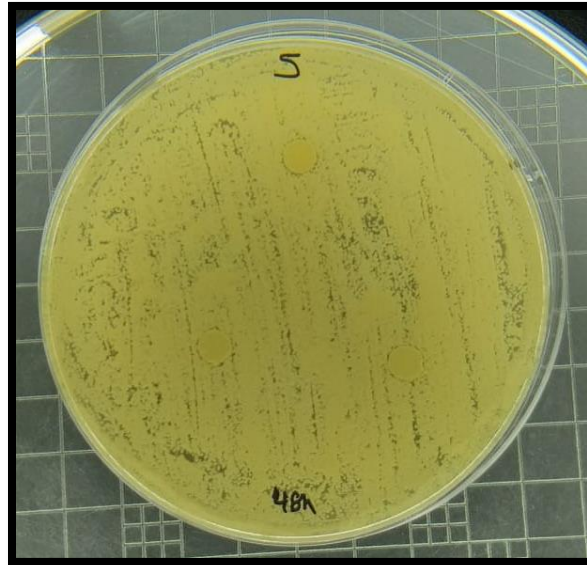
**Anexo 48.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas



Fuente 52. Universidad Católica de Cuenca.

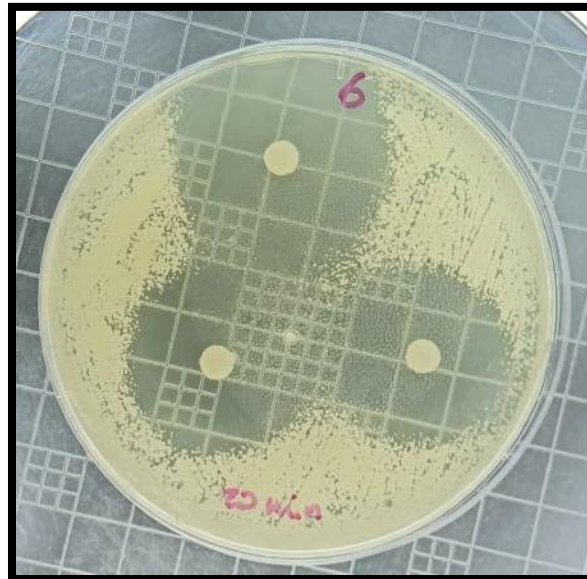
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 49.** Medición de los halos inhibición del glutaraldehído al 2% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas



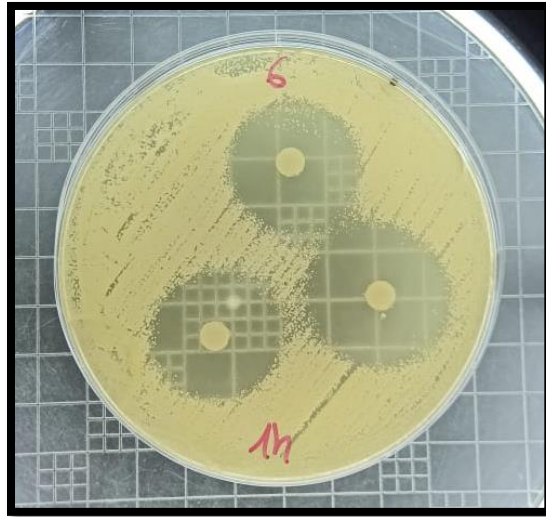
Fuente 53. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 50.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 20 minutos



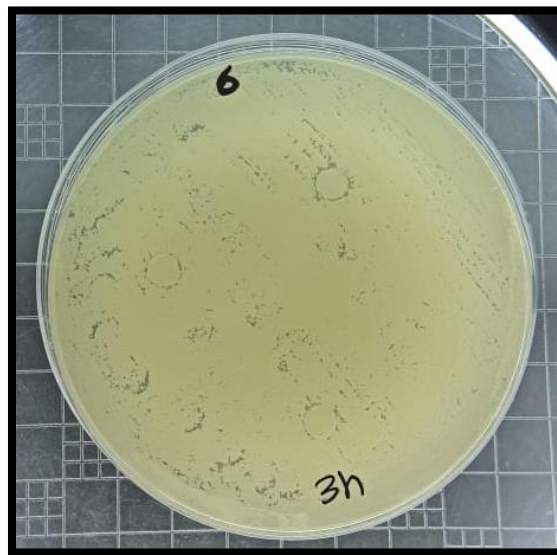
Fuente 54. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 51.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 1 hora



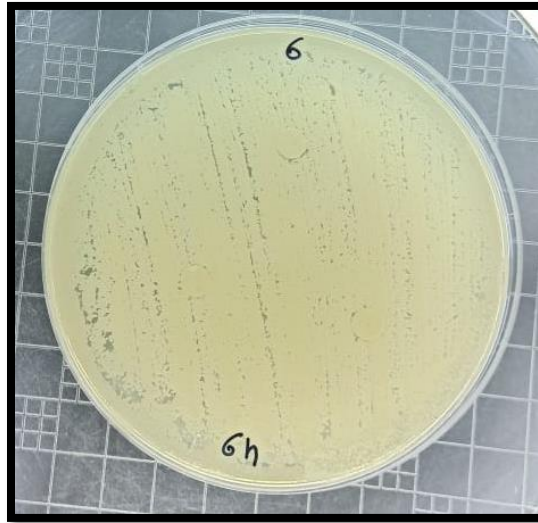
Fuente 55. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 52.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 3 horas



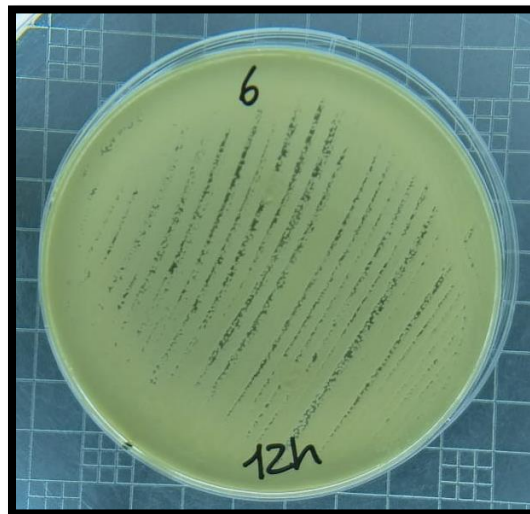
Fuente 56. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 53.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 6 horas



Fuente 57. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

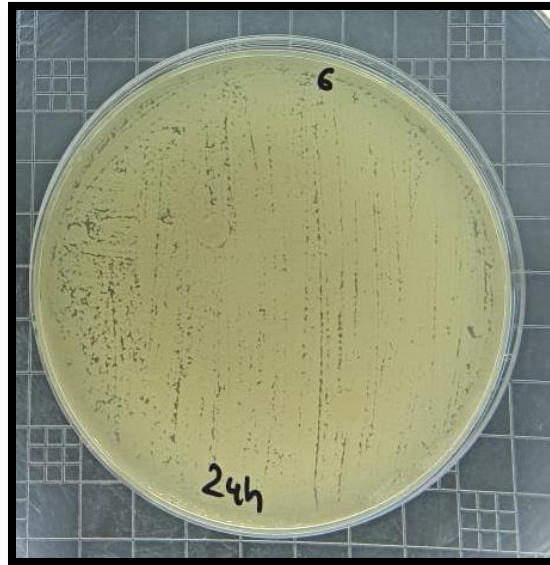
**Anexo 54.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 12 horas



Fuente 58. Universidad Católica de Cuenca.  
Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

---

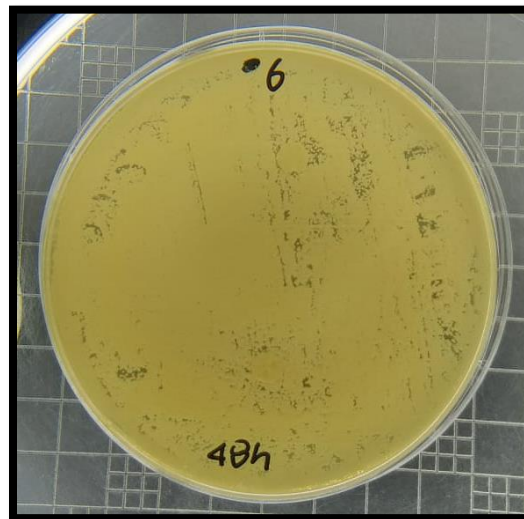
**Anexo 55.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 24 horas



Fuente 59. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac.

**Anexo 56.** Medición de los halos inhibición del hipoclorito de sodio al 5% sobre *Candida albicans*. Periodo de tiempo: 48 horas



Fuente 60. Universidad Católica de Cuenca.

Autores: Jaramillo Guzmán André, Naranjo Brito Isaac

---

---

---

**ANEXOS REQUERIDOS:**

**Anexo 1.** Autorización de la investigación.

**UNIDAD ACADEMICA DE SALUD Y BIENESTAR  
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUIMICA Y FARMACIA**

Cuenca, 18 de septiembre del 2020

Señor Doctor.  
Diego Paul Andrade Campoverde.  
**Director de la Carrera de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
Presente.

Yo, **JARAMILLO GUZMÁN FABIO ANDRÉ**, con cédula de ciudadanía **1400661136**, solicito ante Ud respetuosamente permiso para realizar la investigación de mi trabajo de tesis en las instalaciones de la facultad de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para la institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de la facultad.

Con sentimientos de respeto y consideración.

Atentamente,

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO  
“AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL”**

---

Dr. Diego Andrade, MSc.

**Director de la Carrera de  
Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia**

---

Q.F. Karla Pacheco MSc.

**Docente responsable de Unidad de  
Titulación Carrera de Biofarmacia**

---

Jaramillo Guzmán Fabio André

**Estudiante de la Carrera de  
Biofarmacia**

---

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**  
**CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

Cuenca, 18 de septiembre del 2020

Señor Doctor.  
Diego Paul Andrade Campoverde.  
**Director de la Carrera de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia**  
**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
Presente.

Yo, **NARANJO BRITO ALFREDO ISAAC**, con cédula de ciudadanía **1900432988**, solicito ante Ud respetuosamente permiso para realizar la investigación de mi trabajo de tesis en las instalaciones de la facultad de Biofarmacia / Bioquímica y Farmacia de la Universidad Católica de Cuenca.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para la institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias de la facultad.

Con sentimientos de respeto y consideración.

Atentamente,

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**  
**“AÑO JUBILAR, QUINCUAGÉSIMO ANIVERSARIO FUNDACIONAL”**

---

Dr. Diego Andrade, MSc.

**Director de la Carrera de Biofarmacia /  
Bioquímica y Farmacia**

---

Q.F. Karla Pacheco MSc.

**Docente responsable de Unidad de  
Titulación de la Carrera de Biofarmacia**

---

Naranjo Brito Alfredo Isaac

**Estudiante de la Carrera de  
Biofarmacia**

---

**Anexo 2.** Autorización para el repositorio digital.

**PERMISO DEL AUTOR DE TESIS PARA SUBIR AL REPOSITORIO  
INSTITUCIONAL**

Nosotros, **FABIO ANDRÉ JARAMILLO GUZMÁN** y **ALFREDO ISAAC NARANJO BRITO**, portadores de las cédulas de ciudadanía N° **1400661136** y **1900432988**, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“SENSIBILIDAD DE *Candida albicans* ATCC 90028 A DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS DE ATENCIÓN SANITARIA”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de noviembre de 2020

F: .....  
C.I. 1400661136

F: .....  
C.I. 1900432988

---

**Anexo 3.** Documento antiplagio.

Cuenca, 29 de octubre de 2020

**Abogada**

**Stephanie Alexandra Amaya Pardo.**

**SECRETARIA AUXILIAR DE LA CARRERA DE BIOFARMACIA**

Su despacho.

De mi consideración.

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, por medio del presente informo que, llevado a cabo el proceso de titulación, los estudiantes entregaron sus trabajos a la Unidad de Titulación e Investigación - Carrera de Biofarmacia, mismas que se encargaron de verificar el contenido de originalidad mediante la herramienta antiplagio Turnitin, entregando los resultados acordes a las exigencias de la Universidad.

Así, **JARAMILLO GUZMÁN FABIO ANDRÉ** y **NARANJO BRITO ALFREDO ISAAC**, con su trabajo titulado, **SENSIBILIDAD DE *Candida albicans* ATCC 90028 A DESINFECTANTES UTILIZADOS EN CENTROS DE ATENCIÓN SANITARIA**, obteniendo en el informe de originalidad un 10% lo cual les permite continuar con los trámites correspondientes a su titulación.

Por la favorable acogida que se digne dar al presente anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Q.F. Karla Pacheco Cárdenas MSc.

**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN  
CARRERA DE BIOFARMACIA / BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

---

