



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
SEDE DAVID
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DR. WILLIAM C. GORGAS



LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA MÉDICA

**“PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS EN MUJERES FÉRTILES
MEDIANTE CULTIVO CROMOGÉNICO EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE
PANAMÁ, SEDE DAVID 2025.”**

PRESENTADO POR:
CARLOS DANIEL SALDAÑA CASTILLO
C.I.P 4-822-232

ASESORA:
DRA. SHERTY L. PITTÍ

COASESOR:
MAGTR. RICARDO SALDAÑA

**PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
MÉDICA EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ**

CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2026

Dedicatoria

A Dios, por sostenerme cuando mis fuerzas no fueron suficientes, por no soltar mi mano en los momentos de mayor dificultad y por recordarme, incluso en medio del cansancio y la incertidumbre, que rendirme nunca fue una opción. Sin Su guía y fortaleza, este logro no habría sido posible.

Este trabajo está dedicado, de manera especial, a mis padres, quienes fueron el pilar fundamental durante toda mi formación universitaria. Gracias por cada sacrificio silencioso, por las noches de preocupación, por el esfuerzo constante y por no dejarme caer cuando el camino se volvió cuesta arriba. En los momentos más difíciles de mi vida académica, cuando las recaídas y los obstáculos parecían imposibles de superar, su apoyo incondicional me dio la fuerza necesaria para levantarme, seguir adelante y lograr reincorporarme y alcanzar nuevamente a mi grupo original. Este triunfo también les pertenece.

A mis hermanos, gracias por ser mi mayor motivación. Pensar en ustedes me impulsó a no rendirme, a querer ser un ejemplo y a luchar por un futuro mejor, con el deseo profundo de poder brindarles oportunidades y estabilidad.

Con profundo cariño agradezco también a mis abuelas, quienes fueron un apoyo invaluable durante esta etapa. Gracias por sus consejos llenos de sabiduría, por sus palabras de aliento en los momentos de duda y por la ayuda brindada, incluso en los instantes más difíciles. Su amor, comprensión y respaldo marcaron una diferencia significativa en mi vida universitaria. Finalmente, extendiendo mi agradecimiento a todos mis familiares que, de una u otra forma, creyeron en mí y me acompañaron en este proceso.

Este logro representa no solo el cierre de una etapa académica, sino el reflejo del esfuerzo, la perseverancia y el amor de cada persona que caminó conmigo hasta llegar aquí.

Con amor,
Carlos

Agradecimientos

A Dios, por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para superar cada obstáculo y culminar con éxito esta etapa de mi formación académica.

A mis padres, por su amor incondicional, por el esfuerzo constante y por el apoyo inquebrantable que me ofrecieron durante todo este proceso. Su confianza y sacrificio fueron fundamentales para alcanzar este logro.

A la Dra. Sherty Pittí, expreso mi más sincero agradecimiento por su apoyo, orientación y motivación. Su ejemplo profesional y humano fue un pilar fundamental en mi formación y una inspiración constante para continuar superándome.

Agradezco de manera especial a los licenciados y al personal de salud que me brindaron sus conocimientos durante la práctica hospitalaria y me acogieron con profesionalismo, respeto y disposición para enseñar, contribuyendo significativamente a mi desarrollo académico y profesional.

Finalmente, extendiendo mi agradecimiento a todos los profesores que, a lo largo de la carrera, compartieron sus saberes y experiencias, dejando una huella importante en mi formación como futuro profesional de la salud.

Mil gracias,

Carlos



UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ

Declaración Jurada

Yo Carlos Daniel Saldaña Castillo, con cédula de identidad personal número 4-822-232, estudiante graduando del programa/carrera de Licenciatura en Tecnología Médica declaró bajo la gravedad del juramento que el material que aparece en este trabajo de graduación, en la opción: Trabajo de Tesis (Tesis, proyecto final, pasantía, otro), es de mi producción intelectual, debido a lo cual exoneró a la Universidad Latina de Panamá de cualquier responsabilidad relacionada con este aspecto.

Para que conste firmo la presente declaración el día 12 del mes de marzo del año 2026.

Firma del estudiante: Carlos Saldaña

Cédula: 4-822-232

Índice General

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Declaración Jurada	iv
Índice de Tablas	viii
Índice de Gráficas.....	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Capítulo I.....	14
El Problema.....	14
1.1 Antecedentes	15
1.2 Planteamiento del problema	19
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	20
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	22
1.5 Alcances y limitaciones	22
1.6 Proyecciones del estudio	23
Capítulo II.....	15
Marco Teórico.....	15

2.1 Sistema urinario femenino y su relación con la excreción y colonización microbiana	25
2.1.1 Anatomía y fisiología del sistema urinario femenino	26
2.1.2 Formación de la orina y mecanismos de eliminación de microorganismos	28
2.1.3 Influencia hormonal en el ambiente urinario femenino	32
2.1.4 Modificaciones fisicoquímicas de la orina y su impacto en el crecimiento de levaduras.....	33
2.1.5 Factores fisiológicos y clínicos que modifican la composición urinaria	35
2.2 Alteraciones del tracto urinario y susceptibilidad a infecciones micóticas	37
2.2.1 Infecciones del tracto urinario y colonización por levaduras	39
2.2.2 Factores predisponentes para la presencia de levaduras en orina	40
2.2.3 Portación asintomática de levaduras en mujeres fértiles	42
2.2.4 Manifestaciones clínicas y presentación subclínica de la candidiasis.....	46
2.2.5 Dificultades diagnósticas en la detección de levaduras en orina	50
2.3 Métodos convencionales para el diagnóstico de levaduras en orina	51
2.3.1 Urocultivo como método confirmatorio.....	53
2.4 Importancia del cultivo cromogénico en la identificación de levaduras	56
2.4.1 Principios y fundamentos del agar cromogénico	57
2.5 Cultivo cromogénico como herramienta innovadora en micología clínica	59
2.5.1 Mecanismo de diferenciación cromogénica de especies de <i>Candida</i>	61
2.5.2 Ventajas del cultivo cromogénico frente a métodos convencionales	62
2.6 Identificación temprana de levaduras mediante cultivo cromogénico	63
2.6.1 Procedimiento de siembra e incubación en agar cromogénico	64
2.6.2 Estabilidad de las muestras de orina para cultivo micológico	65

2.6.3 Interpretación de colores y patrones de crecimiento	67
2.6.4 Sensibilidad y especificidad del agar cromogénico para <i>Candida spp.</i>	68
Capítulo III.....	73
Marco Metodológico.....	73
3.1 Diseño de la investigación	72
3.2 Fuente de información.....	72
3.3 Población	72
3.4 Criterios de inclusión y exclusión	73
3.4 Variables	73
3.4.1 Variables dependientes.....	73
3.4.2 Variables independientes	74
3.5 Aislamiento e identificación.....	74
3.6 Recolección de la información	74
Capítulo IV	82
Análisis e Interpretación de los Resultado	82
Capítulo V.....	116
Consideraciones Finales	116
5.1 Conclusiones	118
5.2 Recomendaciones.....	119
Referencias Bibliográficas	120
Anexos	121

Índice de Tablas

Tabla 1 Manifestaciones clínicas y presentación subclínica de la candidiasis según la fase	49
Tabla 2 Ventajas y desventajas de los métodos diagnósticos para levaduras en orina	52
Tabla 3 Distribución etaria de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	79
Tabla 4 Distribución del estado civil de las mujeres en etapa fértil	81
Tabla 5 Distribución del nivel educativo de las mujeres en etapa fértil	83
Tabla 6 Distribución del lugar de residencia de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	85
Tabla 7 Distribución según tipo de servicios de salud utilizados por las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	87
Tabla 8 Distribución de pacientes con antecedentes de infecciones vaginales	89
Tabla 9 Frecuencia de síntomas vaginales en el último año en mujeres en etapa fértil	90
Tabla 10 Diagnóstico previo de candidiasis en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	92
Tabla 11 Uso de anticonceptivos en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	94
Tabla 12 Tipo de método anticonceptivo utilizado por las mujeres en etapa fértil (n=21)	96
Tabla 13 Uso de ropa interior sintética en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	98
Tabla 14 Uso frecuente de ropa ajustada en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio	100
Tabla 15 Uso de preservativos en mujeres en etapa fértil	102
Tabla 16 Distribución de los síntomas vaginales en mujeres en etapa fértil. David, 2025	104
Tabla 17 Presencia de levaduras en mujeres en etapa fértil	106
Tabla 18 Frecuencia y porcentaje de especies de Candida identificadas mediante cultivo cromogénico	108
Tabla 19 Comparación de especies de Candida identificadas en el presente estudio y en estudios latinoamericanos	109
Tabla 20 Presencia de levaduras según sintomatología	111
Tabla 21 Uso de métodos anticonceptivos en mujeres en etapa fértil	114
Tabla 22 Uso de preservativos durante las relaciones sexuales	116

Índice de Gráficas

Gráfica 1	Distribución etaria de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio.....	78
Gráfica 2	Distribución del estado civil de las mujeres en etapa fértil	80
Gráfica 3	Distribución del nivel educativo de las mujeres en etapa fértil	82
Gráfica 4	Distribución del lugar de residencia.....	84
Gráfica 5	Distribución según tipo de servicios de salud	86
Gráfica 6	Antecedente de infecciones vaginales	88
Gráfica 7	Frecuencia de síntomas vaginales en el último año	90
Gráfica 8	Diagnóstico previo de candidiasis	91
Gráfica 9	Uso de anticonceptivos hormonales.....	93
Gráfica 10	Tipo de método anticonceptivo utilizado	95
Gráfica 11	Uso de ropa interior sintética en mujeres en etapa fértil	97
Gráfica 12	Uso frecuente de ropa ajustada.....	99
Gráfica 13	Uso de preservativos durante las relaciones sexuales	101
Gráfica 14	Síntomas en la última semana	103
Gráfica 15	Presencia de levaduras en mujeres en etapa fértil	105
Gráfica 16	Distribución de levaduras identificadas mediante cultivo cromogénico	107
Gráfica 17	Presencia de levaduras según sintomatología	110
Gráfica 18	Uso de métodos anticonceptivos utilizados por los casos positivos	112
Gráfica 19	Uso de preservativos durante las relaciones sexuales	115

Resumen

La colonización del tracto urinario femenino por levaduras del género *Candida* constituye un problema relevante de salud pública, especialmente en mujeres en edad fértil, debido a su alta frecuencia, presentación asintomática en muchos casos y potencial progresión hacia infecciones urinarias o genitales. La identificación oportuna de estos microorganismos es fundamental para prevenir complicaciones clínicas y orientar un tratamiento adecuado, particularmente frente al aumento de especies no *albicans* con patrones de resistencia antifúngica variables.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia e identificación de levaduras en mujeres en etapa fértil mediante el uso de cultivo cromogénico, evaluando su utilidad como herramienta diagnóstica. Se realizó un estudio de tipo descriptivo y transversal en una población femenina seleccionada, a partir de muestras de orina procesadas mediante técnicas microbiológicas convencionales y cultivo en agar cromogénico específico para *Candida spp.*, permitiendo la diferenciación presuntiva de especies según características colorimétricas y morfológicas.

El cultivo cromogénico permitió una identificación rápida y visual de las levaduras presentes, facilitando la distinción entre *Candida albicans* y especies no *albicans*, los resultados evidencian la presencia de levaduras tanto en mujeres con manifestaciones clínicas como en portadoras asintomáticas, lo que resalta la importancia del tamizaje microbiológico en poblaciones fértiles. Se concluye que el uso de medios cromogénicos constituye una herramienta eficaz, accesible y confiable para la detección temprana de levaduras en orina, contribuyendo al diagnóstico oportuno y a la vigilancia epidemiológica de la candidiasis urinaria. Asimismo, el estudio aporta información relevante sobre la colonización por *Candida spp.* en mujeres en edad fértil, fortaleciendo el papel del laboratorio clínico en la prevención y control de las infecciones micóticas del tracto urinario.

Palabras clave: Agar, asintomática, candidiasis, cistitis, colonización, diagnóstico, epidemiología, identificación, infección, levaduras, micología, morfología, urotelio.

Abstract

The colonization of the female urinary tract by yeasts of the genus *Candida* is a significant public health issue, especially in women of reproductive age, due to its high frequency, asymptomatic presentation in many cases, and potential progression to urinary or genital infections. Timely identification of these yeasts is essential to prevent clinical complications and guide appropriate treatment, particularly given the increase in non-*albicans* species with variable antifungal resistance patterns.

The present study aimed to determine the presence and identification of yeasts in women of reproductive age using chromogenic culture, evaluating its usefulness as a diagnostic tool in the university setting. A descriptive and cross-sectional study was conducted on a selected female population, using urine samples processed with conventional microbiological techniques and cultured on specific chromogenic agar for *Candida spp.*, allowing the presumptive differentiation of species based on colorimetric and morphological characteristics.

Chromogenic cultivation allowed for a rapid and visual identification of the yeasts present, making it easier to distinguish between *Candida albicans* and non-*albicans* species, which represents an advantage over traditional methods that require more time and additional tests. The results show the presence of yeasts in both women with clinical manifestations and asymptomatic carriers, highlighting the importance of microbiological screening in young and university populations. It is concluded that the use of chromogenic media is an effective, accessible, and reliable tool for the early detection of yeasts in urine, contributing to timely diagnosis and the epidemiological surveillance of urinary candidiasis. Likewise, the study provides relevant information on *Candida spp.* colonization in women of reproductive age, strengthening the role of the clinical laboratory in the prevention and control of fungal infections of the urinary tract.

Keywords: Agar, asymptomatic, candidiasis, cystitis, colonization, diagnosis, epidemiology, identification, infection, yeasts, mycology, morphology, urothelium.

Introducción

Las infecciones micóticas del tracto urogenital femenino constituyen un problema persistente de salud pública a nivel mundial, debido a su elevada prevalencia, su tendencia a la recurrencia y su impacto significativo sobre la calidad de vida de las mujeres. Entre los agentes etiológicos más frecuentes se encuentran las levaduras del género *Candida*, microorganismos oportunistas que forman parte de la microbiota normal del ser humano, pero que, bajo determinadas condiciones fisiológicas, hormonales o inmunológicas, pueden proliferar de manera descontrolada y ocasionar procesos infecciosos clínicamente relevantes.

Durante la etapa fértil, la mujer experimenta cambios hormonales constantes que influyen directamente sobre el equilibrio de la microbiota vaginal. Estas variaciones favorecen, en determinados contextos, la colonización por levaduras y su posterior progresión hacia infecciones del tracto genitourinario. A pesar de ello, una proporción considerable de mujeres puede albergar estas levaduras de forma asintomática, lo que dificulta su detección temprana y contribuye a la subestimación real de su frecuencia en la población. Esta portación silenciosa representa un desafío diagnóstico y epidemiológico, ya que constituye un reservorio potencial para el desarrollo de infecciones recurrentes.

En los últimos años, se ha observado un incremento en la participación de especies no *albicans* en los cuadros de candidiasis, las cuales presentan perfiles de virulencia y susceptibilidad antifúngica diferentes, lo que complica el abordaje terapéutico y resalta la necesidad de una identificación precisa del agente causal. En este contexto, el laboratorio clínico adquiere un papel fundamental en la detección, aislamiento e identificación de las levaduras implicadas, permitiendo no solo confirmar el diagnóstico, sino también orientar adecuadamente las decisiones clínicas.

Tradicionalmente, la identificación de levaduras se ha basado en métodos microbiológicos convencionales que requieren tiempos prolongados de incubación y la realización de pruebas complementarias, lo que retrasa la obtención de resultados. Sin embargo, el desarrollo de medios de cultivo cromogénicos ha introducido una alternativa innovadora que permite la diferenciación presuntiva de especies de *Candida* mediante reacciones colorimétricas

específicas, facilitando una identificación más rápida y accesible. Esta tecnología representa un avance significativo en el campo de la micología clínica, al optimizar los procesos diagnósticos y mejorar la vigilancia microbiológica de estas infecciones.

La población femenina en edad fértil constituye un grupo de particular interés epidemiológico, debido a su susceptibilidad biológica y a la influencia de factores como el uso de anticonceptivos, los cambios hormonales, la actividad sexual, el uso de antibióticos y las condiciones metabólicas subyacentes. La detección de levaduras en esta población no solo tiene implicaciones clínicas inmediatas, sino también repercusiones en la salud reproductiva y en el bienestar integral de la mujer.

En este marco, el presente estudio tiene como propósito contribuir al conocimiento sobre la colonización y la infección por levaduras en esta población, mediante el empleo de técnicas microbiológicas y cultivo cromogénico como herramienta diagnóstica. Los resultados obtenidos permitirán aportar evidencia científica local, fortalecer el rol del laboratorio clínico en la detección temprana de estos microorganismos y promover estrategias de prevención orientadas a la salud femenina.

Capítulo I

El Problema

1.1 Antecedentes

La candidiasis vulvovaginal (CVV) constituye una de las infecciones micóticas más prevalentes en mujeres en edad reproductiva. Se estima que alrededor de tres cuartas partes de la población femenina experimentará al menos un episodio de CVV a lo largo de su vida, con aproximadamente un 40 %–45 % que presentará múltiples episodios, y cerca del 5 % desarrollará formas recurrentes de la enfermedad, definidas como cuatro o más episodios sintomáticos en un año (Soledad, 2017).

Este fenómeno se ha relacionado con diversos factores predisponentes que alteran el equilibrio normal de la microbiota vaginal y favorecen la proliferación de especies del género *Candida*. Entre los factores asociados al huésped se incluyen el uso prolongado de antibióticos, los cambios hormonales propios del embarazo o del uso de anticonceptivos hormonales, la diabetes mellitus mal controlada y los estados de inmunosupresión. Asimismo, se han descrito factores conductuales como el uso de dispositivos intrauterinos, prácticas inadecuadas de higiene genital y el uso de ropa ajustada, los cuales modifican el pH vaginal y favorecen la colonización micótica (Mayo Clinic, 2023).

Aunque *Candida albicans* sigue siendo la especie más comúnmente aislada en este tipo de infecciones, durante las últimas dos décadas se ha observado un incremento progresivo en la frecuencia de especies no *albicans*, como *C. tropicalis*, *C. auris*, *C. glabrata*, *C. krusei* y *C. parapsilosis*. Este fenómeno se observa con mayor prevalencia en mujeres con antecedentes de tratamientos antifúngicos reiterados o que presentan estados de inmunosupresión. Según lo señalado por (Flavia De Bernardis, 2018), estas especies no solo difieren en su morfología y características de crecimiento, sino también en su comportamiento frente a los antifúngicos, lo que constituye una dificultad adicional tanto para el diagnóstico como para la elección del tratamiento adecuado.

A corto plazo, la candidiasis vulvovaginal genera síntomas locales como prurito intenso, eritema, flujo vaginal anormal, dispareunia y disuria, los cuales repercuten de manera significativa en la calidad de vida de las mujeres. estas alteraciones pueden interferir con la actividad sexual y con el desempeño académico o laboral. De acuerdo con (David W

Denning, 2018), estos síntomas surgen principalmente por la respuesta inflamatoria desencadenada por la proliferación de levaduras y por la alteración del equilibrio normal de la microbiota vaginal.

A mediano plazo, una de las principales consecuencias es la candidiasis vulvovaginal recurrente (CVVR) es una infección vaginal crónica de carácter debilitante, definida como la aparición de tres o más episodios al año. Se estima que esta condición afecta aproximadamente el 5–8% de las mujeres, y suele asociarse a factores predisponentes como la disminución de la respuesta inmunológica, la resistencia a los antifúngicos y prácticas higiénicas inadecuadas. Asimismo, según lo señalado por (Gilbert Donders, 2022), su impacto es clínicamente relevante porque incrementa la carga de consultas médicas, los costos derivados de los tratamientos y el uso repetido de fármacos antifúngicos, lo que a su vez puede inducir resistencia a los antifúngicos.

A largo plazo, la candidiasis vulvovaginal recurrente o con manejo inadecuado puede ocasionar complicaciones de importancia clínica y social. Entre las más relevantes se encuentra el establecimiento de un proceso inflamatorio crónico en el tracto genital femenino, el cual, al persistir en el tiempo, puede comprometer la integridad del epitelio vaginal y cervical, favoreciendo la aparición de infecciones bacterianas secundarias, episodios repetidos de vaginosis y un incremento en la susceptibilidad a infecciones de transmisión sexual, como el virus de la inmunodeficiencia humana (Olufunmilola Makanjuola, 2018).

Asimismo, se ha reportado que la recurrencia de los episodios de candidiasis puede influir negativamente en la función reproductiva, dado que la inflamación persistente y las modificaciones en la microbiota vaginal pueden provocar alteraciones del pH y afectar la viabilidad espermática, lo que dificulta el proceso de fecundación y aumenta el riesgo de infertilidad o subfertilidad en determinadas mujeres según (Gilbert Donders, 2022).

Las infecciones del tracto urinario durante la gestación se han vinculado con un mayor riesgo de desenlaces obstétricos desfavorables, entre ellos el parto prematuro y bajo peso al nacer. Esta asociación se atribuye a que los procesos infecciosos pueden inducir una respuesta

inflamatoria tanto local como sistémica, generando modificaciones en el entorno uterino que favorecen dichas complicaciones. De acuerdo con Muñoz (2024), estos cambios inflamatorios influyen de manera directa en las condiciones fisiológicas necesarias para el adecuado desarrollo del embarazo.

Otro aspecto de relevancia es la aparición de resistencia antifúngica adquirida, la cual se ha convertido en un problema emergente de salud pública. La administración repetida e inadecuada de tratamientos con azoles, sin una identificación específica del agente etiológico, ha contribuido al incremento en la prevalencia de especies como *Candida tropicalis*, *Candida glabrata* y *Candida krusei*, las cuales presentan mecanismos de tolerancia intrínseca o resistencia adquirida frente al fluconazol y otros antifúngicos de primera línea (Yahaya Hassan, 2021). Esto no solo encarece el tratamiento y obliga al uso de terapias más agresivas, sino que también puede generar infecciones persistentes de difícil resolución, influyendo significativamente en la calidad de vida.

Desde el punto de vista psicosocial, la persistencia de prurito, ardor vulvovaginal y dispareunia repercute negativamente en el bienestar emocional y en la función sexual de la mujer, favoreciendo la aparición de ansiedad, disminución de la autoestima y alteraciones en la relación de pareja. En este sentido, la candidiasis vulvovaginal trasciende el ámbito infeccioso y se asocia a un impacto multidimensional sobre la calidad de vida.

Por ello, clasificar adecuadamente las diferentes especies de levaduras, no solo permite un tratamiento oportuno, sino que también contribuye a reducir riesgos de infertilidad, complicaciones obstétricas, resistencia antifúngica y secuelas psicológicas, consolidando la importancia de este tipo de investigaciones desde la perspectiva clínica y de la salud pública. Ante la necesidad de una identificación precisa y oportuna de las especies involucradas en las infecciones por *Candida*, el uso de medios cromogénicos ha cobrado relevancia en los últimos años, particularmente en entornos de laboratorio con recursos limitados. CHROMagar Candida es uno de los medios diferenciales más utilizados, ya que permite distinguir las especies más frecuentes en función de la coloración y morfología de las colonias, reduciendo significativamente los tiempos y costos del diagnóstico.

En América Latina, diversos estudios han evidenciado la eficacia del CHROMagar Candida para la identificación de levaduras en mujeres en edad fértil. En un estudio realizado en mujeres en edad reproductiva con diagnóstico clínico de candidiasis vulvovaginal, la mayoría de los aislamientos correspondieron a *Candida albicans* (85,5 %), mientras que las especies no *albicans*, incluidas *C. glabrata* (7,3 %), *C. krusei* (4,0 %) y *C. tropicalis* (2,4 %), representaron un porcentaje menor de los casos. Este patrón refleja la predominancia clásica de *C. albicans* en infecciones vulvovaginales, aunque las especies no *albicans* siguen siendo relevantes (Pérez Duarte, 2025). Estos hallazgos no solo subrayan la diversidad de especies en la población femenina fértil, sino que también resaltan la importancia de utilizar técnicas de cultivo que permitan diferenciarlas de manera rápida y precisa.

En mujeres mexicanas asintomáticas, (Pineda-Díaz, 2017) reportó una prevalencia del 12.5 % de colonización vaginal por *Candida*, con predominio de *C. albicans* y presencia de especies no *albicans*, lo que confirma la existencia de portación subclínica y la necesidad de vigilancia microbiológica aun en ausencia de síntomas. La presencia de estas levaduras, incluso sin signos clínicos evidentes, puede representar un riesgo para el desarrollo de infecciones futuras, especialmente en situaciones de inmunosupresión transitoria, como el embarazo o tras tratamientos antibióticos que inhiben la microbiota bacteriana normal.

En este contexto, investigaciones locales como la que se realizó en la Universidad Latina de Panamá, adquieren gran relevancia, ya que permitirán conocer el perfil epidemiológico de las levaduras presentes en mujeres fértiles de la región y evaluar la utilidad diagnóstica del cultivo cromogénico. Esto no solo contribuirá al avance del conocimiento científico y microbiológico sobre las infecciones vulvovaginales por *Candida*, sino que también podría tener un impacto positivo en la implementación de estrategias de prevención, tratamiento y educación sanitaria adaptadas a la realidad panameña.

1.2 Planteamiento del problema

Las levaduras del género *Candida* se encuentran entre los microorganismos más comúnmente asociados a alteraciones del tracto genitourinario femenino durante la etapa reproductiva. Aunque estas especies pueden estar presentes como parte de la microbiota habitual, determinadas condiciones favorecen su crecimiento excesivo, lo que puede derivar en procesos patológicos que no siempre se manifiestan clínicamente, dificultando su reconocimiento temprano.

En mujeres en edad fértil, la colonización por levaduras puede desarrollarse sin signos ni síntomas evidentes, lo que constituye un problema sanitario relevante, ya que la falta de detección oportuna puede favorecer la persistencia del microorganismo, la repetición de episodios infecciosos y la instauración de esquemas terapéuticos inadecuados, además de promover el uso indiscriminado de antifúngicos. Variables como las fluctuaciones hormonales, el empleo de métodos anticonceptivos, el consumo de antibióticos, el estrés y ciertas prácticas higiénicas influyen de manera directa en la aparición y mantenimiento de estas infecciones, particularmente en mujeres jóvenes.

En los últimos años se ha reportado un aumento en la frecuencia de colonización e infección por levaduras en este grupo poblacional, lo que ha despertado interés desde el ámbito científico por sus posibles repercusiones sobre la salud reproductiva y el bienestar general. Sin embargo, pese a esta tendencia, en muchos escenarios persiste una limitada caracterización microbiológica de las especies involucradas, especialmente en mujeres aparentemente sanas, lo que restringe el conocimiento real de su distribución y dificulta la implementación de estrategias de prevención y control.

En Panamá, existe información limitada sobre la frecuencia y diversidad de levaduras en mujeres en edad fértil, y en muchos laboratorios aún se emplean métodos convencionales que no permiten una identificación precisa a nivel de especie. Aunque los cultivos cromogénicos constituyen una herramienta rápida y accesible para la detección presuntiva de levaduras, su aplicación en estudios locales es insuficiente.

En consecuencia, el problema principal radica en la ausencia de datos locales que determinen la presencia de levaduras y la caracterización de las especies involucradas mediante métodos diagnósticos adecuados, lo que limita la toma de decisiones clínicas y el diseño de estrategias preventivas.

Por ello, resulta necesario realizar un estudio que identifique la presencia de levaduras mediante cultivo cromogénico y recoja información clínica relevante, con el fin de generar evidencia científica que fortalezca el diagnóstico microbiológico y contribuya a la prevención de estas infecciones en mujeres en edad fértil.

En este contexto, la presente investigación busca responder las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la frecuencia de mujeres fértiles con presencia de levaduras identificadas mediante cultivo cromogénico?
- ¿Qué especies de levaduras son las más frecuentemente identificadas?
- ¿Existe relación entre los datos clínicos recopilados y la presencia de levaduras identificadas en el laboratorio?

1.3 Justificación e importancia de la investigación

La candidiasis vulvovaginal constituye un problema de salud pública de alta prevalencia en mujeres en edad reproductiva, con una incidencia vitalicia estimada entre el 40 % y el 75 %, así como tasas de recurrencia que alcanzan hasta el 50 % de los casos (Humbertine M., 2020). Este alto impacto epidemiológico, sumado al incremento de episodios recurrentes, justifica la necesidad de profundizar en su caracterización microbiológica, particularmente en contextos donde la información local es limitada.

En las últimas décadas se ha evidenciado un cambio significativo en el perfil etiológico de la CVV, con un aumento progresivo de especies no *albicans*, tales como *Candida tropicalis*, *Candida glabrata* y *Candida krusei*, las cuales representan entre el 10 % y el 45 % de los casos reportados a nivel mundial de acuerdo con un estudio realizado por (Vasundhara B Bhosale, 2025).

Este desplazamiento epidemiológico reviste especial importancia clínica, dado que estas especies suelen presentar menor susceptibilidad o resistencia a los antifúngicos azólicos, considerados de primera línea en el tratamiento, lo que incrementa el riesgo de recurrencias, fallas terapéuticas y uso inadecuado de medicamentos antifúngicos (Hösükoğlu, Fadile, 2022).

En este contexto, la implementación de métodos diagnósticos que permitan una identificación precisa y oportuna de las especies de *Candida spp.* resulta fundamental. Los medios de cultivo cromogénicos, como CHROMagar Candida y sus formulaciones optimizadas, han demostrado alta sensibilidad y especificidad (99–100 %) para la identificación presuntiva de las principales especies de *Candida spp.* en períodos de incubación de 24 a 48 horas, además de facilitar la detección de infecciones mixtas con mayor eficacia que los métodos convencionales (Salvador, 2020). Estas características los convierten en una alternativa diagnóstica accesible, rápida y costo-efectiva.

No obstante, en Panamá y en la región centroamericana, el uso de medios cromogénicos en la práctica rutinaria y en estudios epidemiológicos continúa siendo limitado, lo que genera una brecha diagnóstica importante y una escasa visibilidad de la epidemiología local de las levaduras. Esta carencia de datos dificulta la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia local y limita el diseño de estrategias preventivas y terapéuticas adecuadas al contexto regional.

Por lo tanto, la presente investigación se justifica por su contribución a la generación de datos epidemiológicos locales sobre la presencia de *Candida spp.* en mujeres fértiles, así como a la estimación de la proporción entre *Candida albicans* y especies no *albicans*, mediante el uso de medios cromogénicos como herramienta diagnóstica eficaz.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Determinar la presencia de levaduras e identificar sus diferentes especies en muestras de orina obtenidas de mujeres en etapa fértil, utilizando CHROMagar Candida.

1.4.2 Objetivos específicos

- Cultivar las muestras y determinar el agente etiológico según la coloración de las colonias presentes en el medio de cultivo, el cual favorece la identificación diferencial de las especies de levaduras.
- Analizar y registrar la frecuencia y la distribución de las diferentes especies de levaduras identificadas en la población estudiada.
- Relacionar la presencia y distribución de las especies de levaduras identificadas con factores clínicos y sociodemográficos de las mujeres en etapa fértil estudiadas.

1.5 Alcances y limitaciones

Alcances

La presente investigación permite determinar la presencia y frecuencia de levaduras del género *Candida* en mujeres en edad fértil, mediante el uso de medios de cultivo cromogénicos, lo que facilita la identificación presuntiva de las principales especies, incluyendo *Candida albicans* y especies no *albicans* como *C. tropicalis*, *C. auris*, *C. glabrata* y *C. krusei*.

Desde una perspectiva clínica y de salud pública, los hallazgos de este estudio proporcionan información útil para apoyar la selección terapéutica, promover el uso adecuado de antifúngicos y facilitar la adopción de métodos diagnósticos rápidos, accesibles y de bajo costo en el ámbito del laboratorio clínico.

Limitaciones

El estudio se limita a la identificación presuntiva de levaduras mediante cultivo cromogénico, por lo que no incluye técnicas confirmatorias avanzadas, como pruebas moleculares o estudios de susceptibilidad antifúngica, que permitirían una caracterización más profunda de las especies aisladas.

La investigación se desarrolla en una población específica de mujeres en edad fértil, lo que restringe la generalización de los resultados a otros grupos etarios o poblaciones con condiciones clínicas particulares.

Finalmente, al tratarse de un estudio de diseño transversal, no permite establecer relaciones causales ni evaluar la evolución clínica de las participantes a largo plazo, limitándose a describir la presencia e identificación de las levaduras en el período de estudio.

1.6 Proyecciones del estudio

Se espera que los resultados de esta investigación permitan establecer un panorama preliminar sobre la presencia e identificación de levaduras en mujeres en etapa fértil mediante cultivo cromogénico, lo que contribuirá a ampliar el conocimiento epidemiológico local sobre estas infecciones.

Asimismo, los hallazgos podrán servir como base para futuros estudios comparativos que incluyan un mayor tamaño muestral, otras poblaciones femeninas o diferentes regiones del país, fortaleciendo la vigilancia microbiológica de las infecciones por *Candida spp.* De igual manera, se proyecta que la información obtenida incentive la incorporación rutinaria de medios cromogénicos en los laboratorios clínicos, favoreciendo una identificación más rápida y precisa de las especies de levaduras y apoyando la selección adecuada del tratamiento antifúngico.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Sistema urinario femenino y su relación con la excreción y colonización microbiana

El sistema urinario femenino cumple una función principal en la eliminación de desechos del organismo, ajustando la composición del líquido corporal y manteniendo la homeostasis mediante la producción de orina. Este sistema está formado por los riñones, uréteres, vejiga y uretra, siendo esta última más corta en mujeres que en hombres, factor importante en las infecciones urinarias facilitando el acceso de microorganismos desde la región perineal y genital al tracto urinario (Gottschick, C., 2017).

Históricamente se pensaba que la orina al ser excretada era estéril en condiciones normales; sin embargo, investigaciones demostraron que el tracto urinario exterior alberga una comunidad microbiana propia conocida como microbiota urinaria, compuesto por bacterias y levaduras que residen sin causar necesariamente enfermedad. Este hallazgo representa un cambio de paradigma importante, ya que cuestiona el concepto tradicional de “orina estéril” y reconoce la presencia de microorganismos incluso en personas sanas.

La microbiota urinaria femenina se encuentra asociado estrechamente con factores fisiológicos propios de las mujeres, como la proximidad del tracto urinario con el tracto genital y el recto, los cambios hormonales y la anatomía de la uretra, lo que crea oportunidades para que microorganismos de la vagina o la piel colonicen la orina. Aunque no todos los microorganismos presentes causan enfermedad, su detección en muestras de orina puede reflejar colonización, contaminación o infección clínica, dependiendo del contexto (María Riera, 2021).

Dentro de este contexto, las levaduras del género *Candida spp.* han sido identificadas con frecuencia en cultivos de orina en personas con factores predisponentes como el uso de antibióticos y la alteración del estado inmunológico, aunque también pueden detectarse en mujeres sanas sin sintomatología clara (Das, Madhusmita, 2022).

La relación entre anatomía urinaria femenina y colonización microbiana tiene implicaciones tanto diagnósticas como clínicas. La cercanía anatómica entre la uretra, la vagina y el ano favorece que microorganismos propios de la microbiota vaginal se encuentren en muestras

de orina, lo que en muchos casos corresponde a colonización asintomática más que a infección verdadera (María Riera, 2021).

Sin embargo, esta colonización puede cambiar de estado en presencia de factores de riesgo como la administración de antibióticos, que altera la microbiota normal, o la inserción de dispositivos como sondas vesicales, que facilitan la entrada de levaduras al tracto urinario. En tales escenarios, la presencia de *Candida spp.* en orina puede no ser solo un hallazgo incidental, sino un indicio de un proceso patológico que requiere evaluación clínica más profunda (Das, Madhusmita, 2022).

2.1.1 Anatomía y fisiología del sistema urinario femenino

- **Riñones**

Los riñones son órganos pares encargados de la filtración de la sangre y la formación inicial de la orina. Están compuestos por aproximadamente un millón de nefronas, cada una constituida por un glomérulo y un sistema tubular, donde se producen los procesos de filtración glomerular, reabsorción y secreción. Estas funciones permiten la eliminación de productos nitrogenados y la regulación precisa del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, aspectos fundamentales para la homeostasis sistémica (Bruce M. Koepfen, 2018).

Desde el punto de vista microbiológico, la función renal influye indirectamente en la composición de la orina, ya que alteraciones en la filtración o en la concentración urinaria pueden modificar el ambiente fisicoquímico del tracto urinario, favoreciendo o limitando la supervivencia microbiana.

- **Uréteres**

Los uréteres son conductos musculares que conectan cada riñón con la vejiga urinaria y transportan la orina mediante movimientos peristálticos rítmicos. Su estructura anatómica y su función motora evitan el reflujo urinario, lo cual constituye un mecanismo protector frente al ascenso de microorganismos desde el tracto urinario

inferior hacia los riñones (Dalley & Agur, 2018). El adecuado funcionamiento ureteral es clave para impedir infecciones ascendentes; cualquier alteración en la peristalsis o en la anatomía puede favorecer la persistencia microbiana en el sistema urinario.

- **Vejiga urinaria**

La vejiga urinaria es un órgano muscular hueco con alta capacidad de distensión que actúa como reservorio temporal de la orina. Su pared está compuesta principalmente por el músculo detrusor, cuya contracción coordinada permite el vaciamiento vesical durante la micción.

La vejiga cumple una función dinámica en la eliminación periódica de la orina, lo que contribuye a la expulsión mecánica de microorganismos no adheridos. Sin embargo, la retención urinaria prolongada o el vaciamiento incompleto pueden favorecer la colonización microbiana, creando un ambiente propicio para la multiplicación de bacterias y levaduras en la orina.

- **Uretra femenina**

La uretra femenina es un conducto corto, de aproximadamente 3 a 5 cm, que comunica la vejiga con el exterior. Su ubicación anatómica, cercana a la vagina y al ano, representa un factor predisponente para la colonización del tracto urinario inferior por microorganismos procedentes de la microbiota vaginal e intestinal (Pietrucha-Dilanchian P, 2016).

Esta característica anatómica explica la mayor frecuencia de detección de microorganismos en orina en mujeres, incluso en ausencia de sintomatología clínica, y resulta particularmente relevante en estudios microbiológicos enfocados en población femenina fértil.

Microbiota urinaria femenina

Investigaciones recientes han demostrado que el sistema urinario femenino alberga una microbiota residente, conocida como urobioma, cuya composición varía entre individuos y puede incluir bacterias comensales que incluyen principalmente *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.* y *Staphylococcus epidermidis* y microorganismos oportunistas que incluyen *Candida albicans* y otras especies de *Candida* (como *C. glabrata*, *C. tropicalis* y *C. krusei*), así como bacterias como *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*, esta microbiota no siempre está asociada a infección, pero su presencia debe ser considerada en la interpretación de estudios microbiológicos urinarios (Thomas-White, 2018).

La coexistencia anatómica y funcional del sistema urinario y genital femenino favorece la interacción entre la microbiota vaginal y urinaria, lo que explica la detección ocasional de levaduras en orina, aspecto central para investigaciones basadas en cultivo cromogénico.

2.1.2 Formación de la orina y mecanismos de eliminación de microorganismos

La formación de la orina es un proceso fisiológico complejo que ocurre en las nefronas renales y permite la eliminación de productos de desecho metabólico, exceso de solutos y agua del organismo. Este proceso no solo cumple una función excretora, sino que también actúa como un mecanismo de defensa inespecífico frente a la colonización microbiana del tracto urinario.

a. Filtración glomerular

La formación de la orina inicia en el glomérulo renal, donde la presión hidrostática capilar permite el paso de agua y solutos de bajo peso molecular desde la sangre hacia el espacio de Bowman. Este ultrafiltrado glomerular es prácticamente libre de células y proteínas plasmáticas, lo que contribuye a la eliminación inicial de metabolitos y posibles microorganismos circulantes de pequeño tamaño (Andrew S Levey, 2020).

La tasa de filtración glomerular determina el volumen de filtrado producido por minuto y es un parámetro clave para el mantenimiento del flujo urinario, factor esencial para la limpieza mecánica del tracto urinario.

b. Reabsorción y secreción tubular

Tras la filtración, el ultrafiltrado atraviesa los túbulos renales, donde ocurre la reabsorción selectiva de agua, electrolitos y nutrientes esenciales, así como la secreción activa de sustancias indeseables. Estos procesos ajustan la composición final de la orina y generan un ambiente químico que puede resultar desfavorable para la supervivencia microbiana, debido a variaciones en pH, osmolaridad y concentración de urea (Olivia Boyer, 2021).

c. Concentración urinaria y flujo de arrastre

La orina final presenta concentraciones variables de solutos, como urea y creatinina, que pueden ejercer efectos inhibitorios sobre ciertos microorganismos:

- **Estrés osmótico:** El aumento de la osmolaridad urinaria induce pérdida de agua intracelular en las levaduras, alterando su volumen celular y reduciendo su capacidad de multiplicación.
- **Alteración proteica (efecto caotrópico de la urea):** La urea interfiere con las interacciones que mantienen la estructura tridimensional de proteínas y enzimas fúngicas, disminuyendo su actividad metabólica esencial para el crecimiento.
- **Modificación del pH urinario:** La hidrólisis de la urea puede generar amoníaco, produciendo cambios en el pH que afectan la transición morfológica y la expresión de factores de virulencia de *Candida spp.*

Procesos implicados en la eliminación de microorganismos

a. Adhesión microbiana al urotelio

La supervivencia de microorganismos en el tracto urinario depende principalmente de su capacidad de adherirse al epitelio urinario. Bacterias y levaduras expresan adhesinas de superficie que reconocen receptores específicos del urotelio; sin embargo, cuando esta adhesión es débil o inespecífica, el flujo urinario favorece su eliminación (Flores, 2015).

En el caso de levaduras como *Candida spp.*, la adhesión al epitelio urinario es menos eficiente que en el epitelio vaginal, lo que explica su eliminación frecuente por arrastre urinario y su detección ocasional como colonización transitoria en muestras de orina.

b. Rol del urotelio como barrera defensiva

El epitelio del tracto urinario, denominado urotelio, constituye una barrera estructural e inmunológica frente a la invasión microbiana. Está formado por epitelio de transición, cuyas células superficiales (células paraguas) presentan uniones intercelulares estrechas y una capa de glucosaminoglucanos en su superficie luminal, lo que impide la adhesión y penetración de microorganismos. La mucosa urotelial, además de su función mecánica, participa activamente en la defensa inmunitaria mediante la secreción de diversas moléculas con actividad antimicrobiana.

Entre las principales sustancias producidas por las células uroteliales se encuentran los péptidos antimicrobianos, como las defensinas y la catelicidina (LL-37), los cuales alteran la membrana de bacterias y levaduras, provocando su lisis. Asimismo, el urotelio secreta proteínas como la uromodulina (proteína de Tamm-Horsfall), capaz de unirse a estructuras superficiales microbianas e impedir su adhesión al epitelio urinario. Adicionalmente, se producen citocinas y quimiocinas (como IL-6 e IL-8) que activan y reclutan células del sistema inmune innato, especialmente neutrófilos y macrófagos, favoreciendo la eliminación de los patógenos presentes en la orina.

De este modo, la interacción entre la estructura del epitelio de transición, la capa mucosa protectora y la producción de moléculas antimicrobianas permite que el urotelio no solo actúe como una barrera física, sino también como un componente activo de la respuesta inmunitaria innata frente a microorganismos, incluyendo bacterias y levaduras del género *Candida* (Michael Flossdorf, 2015).

c. Competencia microbiana y microbiota urinaria

La microbiota urinaria residente participa activamente en la limitación del crecimiento de microorganismos externos mediante mecanismos de competencia por nutrientes y espacio. Esta competencia reduce la probabilidad de colonización persistente y favorece la eliminación de microorganismos oportunistas durante la fase de arrastre (Julia Catalán, 2017).

Desde el punto de vista microbiológico, la presencia de una microbiota estable disminuye la capacidad de microorganismos exógenos de establecerse de forma permanente en el tracto urinario.

d. Formación de biopelículas y resistencia al arrastre

Algunos microorganismos pueden evadir la fase de arrastre mediante la formación de biopelículas, estructuras organizadas que aumentan la resistencia a las fuerzas hidrodinámicas de la orina. No obstante, la formación de biopelículas es menos frecuente en colonización transitoria y más característica de infecciones persistentes o asociadas a dispositivos médicos.

Las levaduras, aunque capaces de formar biopelículas en otros nichos, presentan menor capacidad de adherencia sostenida en el tracto urinario sin factores predisponentes, lo que refuerza el papel del arrastre urinario como mecanismo de eliminación primaria.

e. Respuesta inmune innata y eliminación microbiana

La respuesta inmune innata constituye la primera línea de defensa del organismo frente a la colonización y proliferación de levaduras. Este sistema reconoce a los microorganismos mediante receptores de reconocimiento de patrones (PRR), como los receptores tipo Toll (TLR) y los receptores tipo lectina (Dectin-1), los cuales identifican componentes estructurales de la pared celular fúngica, principalmente β -glucanos, mananos y quitina.

Tras el reconocimiento, las células epiteliales y las células inmunes residentes activan vías de señalización intracelular que inducen la producción de citocinas proinflamatorias (como IL-1 β , IL-6 y TNF- α) y quimiocinas (como IL-8), promoviendo el reclutamiento de neutrófilos y macrófagos al sitio de infección. Estas células fagocíticas eliminan las levaduras mediante fagocitosis, seguida de la destrucción intracelular a través de especies reactivas de oxígeno (ROS), óxido nítrico y enzimas lisosomales.

Adicionalmente, el epitelio mucoso produce péptidos antimicrobianos, como defensinas y catelicidinas, que alteran la integridad de la membrana celular de las levaduras, provocando su muerte. El sistema del complemento también participa mediante la opsonización de *Candida spp.*, facilitando su reconocimiento por los fagocitos y favoreciendo su eliminación.

2.1.3 Influencia hormonal en el ambiente urinario femenino

En mujeres en edad fértil, las hormonas sexuales ejercen un papel modulador sobre el equilibrio del tracto urogenital y el microambiente urinario. Los estrógenos influyen directamente en la maduración y regeneración del epitelio urogenital, promoviendo el engrosamiento del epitelio vaginal y uretral, así como el aumento de la producción de glucógeno intracelular. Este glucógeno es metabolizado por bacterias comensales, principalmente *Lactobacillus spp.*, lo que favorece la producción de ácido láctico y

contribuye al mantenimiento de un pH ácido protector que limita la proliferación de microorganismos patógenos, incluidas las levaduras del género *Candida*.

Asimismo, los estrógenos regulan la expresión de proteínas de unión y la secreción de mucinas, fortaleciendo la barrera mucosa y reduciendo la adhesión microbiana al epitelio. Por su parte, la progesterona puede modular la respuesta inmunitaria local al influir sobre la actividad de células inmunes residentes y sobre la producción de citocinas, generando variaciones en la susceptibilidad a la colonización microbiana a lo largo del ciclo menstrual.

Las alteraciones hormonales, como las asociadas al uso de anticonceptivos hormonales, al embarazo o a desbalances endocrinos, pueden modificar el pH urinario y vaginal, disminuir la población de *Lactobacillus* y alterar la composición de la microbiota urogenital. Estos cambios favorecen un entorno más propicio para la proliferación de microorganismos oportunistas, entre ellos *Candida spp.*, al reducir los mecanismos de defensa mediados por la microbiota normal y por la integridad epitelial (Yuko M Komesu, 2019). Este aspecto es particularmente relevante en estudios microbiológicos realizados en población femenina joven y universitaria.

2.1.4 Modificaciones fisicoquímicas de la orina y su impacto en el crecimiento de levaduras

La orina es un fluido biológico dinámico cuya composición fisicoquímica puede variar en función del estado fisiológico, metabólico y hormonal del individuo. Estas variaciones influyen directamente en la capacidad de supervivencia, adaptación y crecimiento de microorganismos, incluidas las levaduras del género *Candida*, cuya presencia en orina puede representar colonización transitoria o persistente.

a. Variaciones del pH urinario

El pH urinario constituye un factor determinante en la regulación del crecimiento microbiano. Un ambiente alcalino favorece la proliferación de levaduras, particularmente *Candida spp.*, debido a la disminución de la microbiota bacteriana

protectora, como *Lactobacillus spp.*, que mantiene condiciones ácidas mediante la producción de ácido láctico.

Asimismo, el pH elevado promueve la transición morfológica de *Candida* hacia formas filamentosas (hifas y pseudohifas), asociadas con mayor capacidad de adhesión e invasión tisular, y potencia la actividad de enzimas hidrolíticas de virulencia, como proteasas y fosfolipasas (Vylkova, 2017).

Por otra parte, aunque el pH ácido limita la proliferación excesiva de las levaduras, estas poseen mecanismos de adaptación que les permiten sobrevivir y colonizar el tracto urinario. Entre ellos se incluyen sistemas de regulación del pH ambiental, la activación de bombas de protones (H^+ -ATPasa) para mantener la homeostasis intracelular, y modificaciones en la composición de la pared celular que aumentan su resistencia al estrés ácido. En conjunto, estos mecanismos explican la capacidad de las levaduras para persistir tanto en ambientes alcalinos favorables como en medios ácidos restrictivos.

b. Osmolaridad y concentración de solutos

La osmolaridad urinaria está determinada por la concentración de urea, electrolitos y otros solutos. Ambientes hiperosmóticos generan estrés osmótico sobre las células microbianas, lo que puede inhibir su crecimiento o inducir mecanismos de adaptación. *Candida spp.*, responde a estos cambios mediante sistemas de osmorregulación que le permiten mantener su viabilidad en condiciones adversas. Sin embargo, estas adaptaciones requieren un costo metabólico elevado, lo que limita la proliferación activa de levaduras en orina con alta concentración de solutos.

c. Disponibilidad de nutrientes en la orina

La orina contiene bajas concentraciones de glucosa y otros nutrientes esenciales, lo que limita el crecimiento microbiano. Sin embargo, en condiciones patológicas como la glucosuria, se incrementa la disponibilidad de sustratos metabólicos que favorecen la proliferación de levaduras. En personas con diabetes mellitus, la hiperglucemia

sostenida se asocia con un aumento de la excreción urinaria de glucosa, creando un ambiente rico en carbono que estimula el crecimiento de *Candida spp.* y facilita su persistencia en el tracto urinario.

Desde el punto de vista microbiológico, la capacidad metabólica de *Candida spp.* para utilizar diversas fuentes de carbono, incluyendo glucosa, fructosa y otros compuestos orgánicos, le confiere una ventaja adaptativa en ambientes urinarios alterados. Adicionalmente, en pacientes diabéticos se presentan alteraciones en la respuesta inmune innata, tales como disminución de la actividad fagocítica de neutrófilos y macrófagos, así como modificaciones en la integridad del epitelio urogenital, lo que incrementa la susceptibilidad a la colonización y a la infección por levaduras. Estas condiciones favorecen no solo la presencia de *Candida* como colonizante, sino también su transición hacia un comportamiento patógeno, aumentando el riesgo de CVV.

2.1.5 Factores fisiológicos y clínicos que modifican la composición urinaria

a. Estado de hidratación

El grado de hidratación es uno de los principales determinantes del volumen y concentración urinaria. Una adecuada ingesta de líquidos favorece la producción de orina diluida, mientras que la deshidratación incrementa la osmolaridad urinaria y la concentración de solutos como urea y creatinina. Estas condiciones alteran el entorno microbiano urinario, pudiendo limitar o favorecer la viabilidad de ciertos microorganismos según su capacidad de adaptación osmótico.

b. Dieta y hábitos nutricionales

La alimentación influye de manera directa en el pH urinario y en la excreción de diversos metabolitos, modulando el ambiente químico del tracto urinario. Las dietas con alto contenido de proteínas de origen animal (carne roja, embutidos y productos lácteos) incrementan la carga ácida sistémica y favorecen la acidificación de la orina,

mientras que las dietas ricas en frutas y vegetales promueven un pH urinario más alcalino debido a su elevado contenido de sales de potasio y magnesio. Estas variaciones modifican la composición iónica urinaria y pueden influir en la supervivencia y adaptación de los microorganismos presentes.

La alcalinización urinaria sostenida puede favorecer la persistencia de levaduras con capacidad de tolerar amplios rangos de pH, como *Candida spp.*, facilitando su colonización. No obstante, ciertos patrones dietéticos contribuyen a la reducción de la carga microbiana urinaria mediante mecanismos indirectos, como el aumento del volumen urinario, la disminución de sustratos disponibles y la presencia de compuestos bioactivos con efecto antimicrobiano.

En este contexto, el consumo adecuado de agua favorece el aclaramiento mecánico de microorganismos por aumento del flujo urinario. Asimismo, alimentos como los arándanos rojos (cranberry) contienen proantocianidinas que interfieren con la adhesión microbiana al epitelio urotelial; el ajo y la cebolla aportan compuestos sulfurados con actividad antimicrobiana; los cítricos y otras frutas ricas en vitamina C contribuyen a la acidificación urinaria moderada; y los productos fermentados como yogur y kéfir favorecen el equilibrio de la microbiota mediante el aporte de bacterias ácido-lácticas.

c. Edad y estado hormonal

En mujeres en edad fértil, las fluctuaciones hormonales influyen en la función renal y en la composición urinaria. Los estrógenos modulan la permeabilidad del epitelio urogenital y afectan indirectamente la excreción de electrolitos y metabolitos. Cambios hormonales pueden modificar el ambiente urinario y predisponer a la detección de microorganismos oportunistas.

d. Condiciones metabólicas y enfermedades sistémicas

Enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus modifican la composición urinaria mediante la presencia de glucosuria, alteraciones del pH y cambios en la

osmolaridad. La glucosa en orina actúa como sustrato energético para microorganismos, favoreciendo la supervivencia y crecimiento de levaduras.

Aunque la diabetes no implique necesariamente infección urinaria, sí constituye un factor clínico que altera el ambiente urinario y aumenta la probabilidad de colonización microbiana.

e. Uso de medicamentos

Diversos fármacos pueden modificar la composición urinaria, ya sea alterando el pH, la excreción de electrolitos o la concentración de metabolitos. Diuréticos, antibióticos y antiinflamatorios pueden modificar el entorno urinario y afectar la microbiota residente. En particular, el uso de antibióticos de amplio espectro puede alterar el equilibrio microbiano, favoreciendo la proliferación de levaduras oportunistas (Myriam Gharbi, 2019).

2.2 Alteraciones del tracto urinario y susceptibilidad a infecciones micóticas

Las alteraciones anatómicas, funcionales y fisiopatológicas del tracto urinario representan uno de los principales factores predisponentes para la colonización y posible infección por levaduras, particularmente del género *Candida spp.* Estas alteraciones modifican los mecanismos naturales de defensa urinaria, favoreciendo la persistencia microbiana y aumentando la probabilidad de detección de levaduras en muestras de orina, incluso en ausencia de sintomatología clínica evidente.

a. Alteraciones anatómicas del tracto urinario

Las anomalías estructurales del tracto urinario ya sean congénitas o adquiridas, alteran el flujo normal de la orina y favorecen la estasis urinaria. Esta condición reduce el efecto de arrastre mecánico y prolonga el tiempo de contacto entre los microorganismos y el urotelio, facilitando la colonización micótica.

Desde el punto de vista micológico, *Candida spp.* puede sobrevivir en ambientes urinarios estancados, donde la eliminación por micción se ve comprometida, incrementando la probabilidad de detección en cultivos urinarios (Peter G Pappas, 2016).

b. Disfunción vesical y retención urinaria

Las alteraciones funcionales de la vejiga, como el vaciamiento incompleto o la disminución de la contractilidad del músculo detrusor, generan acumulación residual de orina. Esta retención urinaria crea un microambiente favorable para la persistencia de levaduras, al reducir la frecuencia del arrastre urinario y permitir la adaptación progresiva del microorganismo al entorno.

c. Daño del urotelio y pérdida de la barrera epitelial

El urotelio constituye una barrera física y funcional frente a la adhesión microbiana. Alteraciones del epitelio urinario, causadas por inflamación crónica, irritación química o traumatismos, facilitan la adherencia de levaduras mediante la exposición de receptores celulares y la alteración de mecanismos defensivos locales.

En estas condiciones, *Candida spp.* puede establecer una colonización más estable, incrementando su recuperación en cultivos cromogénicos.

d. Formación de biopelículas micóticas en el tracto urinario

Uno de los mecanismos microbiológicos más relevantes en la persistencia de levaduras es la formación de biopelículas. *Candida spp.* posee la capacidad de adherirse a superficies biológicas y formar comunidades estructuradas rodeadas por una matriz extracelular compuesta por polisacáridos, proteínas y ADN extracelular.

Esta organización confiere ventajas adaptativas, como mayor resistencia al arrastre mecánico de la orina, disminución de la penetración de antifúngicos y evasión parcial de la respuesta inmune local. Las células incluidas en biopelículas presentan un metabolismo reducido y una expresión génica diferenciada, lo que incrementa su

tolerancia a cambios fisicoquímicos del entorno urinario, como variaciones de pH, osmolaridad y disponibilidad de nutrientes.

Aunque la formación de biopelículas se ha descrito con mayor frecuencia en contextos hospitalarios o asociados a dispositivos médicos, su relevancia también debe considerarse en mujeres portadoras de dispositivos intrauterinos (DIU). El DIU constituye una superficie inerte susceptible a la adhesión microbiana, favoreciendo la colonización por levaduras y bacterias oportunistas.

En este entorno, *Candida spp.* puede establecer biopelículas sobre el material del dispositivo y en la mucosa endometrial adyacente, lo que facilita la persistencia del microorganismo y la aparición de infecciones recurrentes o subclínicas.

2.2.1 Infecciones del tracto urinario y colonización por levaduras

Este fenómeno es especialmente frecuente en mujeres debido a las características anatómicas del tracto urinario femenino y a la estrecha relación con la microbiota vaginal. En la mayoría de los casos, la candidiasis no refleja una infección micótica verdadera, sino una colonización transitoria o persistente favorecida por alteraciones del ambiente urinario (Peter G Pappas, 2016).

Desde el punto de vista microbiológico, la diferencia entre colonización e infección urinaria por levaduras radica en la capacidad del microorganismo para adherirse al urotelio, multiplicarse activamente y desencadenar una respuesta inflamatoria local. En la colonización, las levaduras pueden ser detectadas en cultivos sin generar daño tisular ni síntomas clínicos, mientras que en la infección verdadera se observa invasión tisular, inflamación y, en algunos casos, compromiso sistémico.

La presencia de levaduras en orina se ve influenciada por múltiples factores, entre ellos las alteraciones del flujo urinario, cambios en el pH, disponibilidad de nutrientes y

modificaciones del equilibrio de la microbiota urogenital. *Candida spp.* presenta una notable plasticidad metabólica que le permite adaptarse a condiciones adversas del ambiente urinario. En mujeres en edad fértil, la detección de levaduras en orina adquiere especial relevancia, ya que puede reflejar la interacción entre la microbiota vaginal y el tracto urinario inferior. Estudios recientes han demostrado que el tracto urinario femenino alberga una microbiota propia, cuyo desequilibrio puede favorecer la presencia de microorganismos oportunistas sin que ello implique necesariamente un proceso infeccioso.

2.2.2 Factores predisponentes para la presencia de levaduras en orina

a. Diabetes Mellitus:

La hiperglucemia favorece la excreción urinaria de glucosa (glucosuria), lo que incrementa la disponibilidad de sustratos energéticos para las levaduras. Además, la diabetes se asocia con disfunción de neutrófilos y alteración de la respuesta inmune innata, lo que disminuye la capacidad del hospedero para eliminar microorganismos oportunistas como *Candida spp.*

b. Cambios Hormonales:

Las fluctuaciones en los niveles de estrógenos y progesterona influyen sobre la integridad del epitelio urogenital y la composición de la microbiota vaginal. Los estrógenos favorecen la acumulación de glucógeno en las células epiteliales, el cual puede ser metabolizado por las levaduras, promoviendo su proliferación.

c. Variaciones del pH urinario:

Un pH urinario alcalino reduce la actividad de ciertos mecanismos antimicrobianos naturales de la orina y puede favorecer la supervivencia y multiplicación de levaduras. Aunque *Candida spp.* puede adaptarse a rangos amplios de pH, condiciones menos ácidas disminuyen la competencia bacteriana y facilitan su persistencia.

d. Uso de antibióticos:

La administración de antibióticos de amplio espectro altera la microbiota bacteriana comensal del tracto genitourinario, especialmente los lactobacilos, que desempeñan un papel protector mediante la producción de ácido láctico y peróxido de hidrógeno. La reducción de esta flora protectora genera un desequilibrio ecológico que favorece el sobrecrecimiento de levaduras.

e. Hábitos higiénicos:

Prácticas como el uso excesivo de duchas vaginales, jabones perfumados o productos irritantes pueden alterar el pH y la microbiota normal del área genital. Estas modificaciones del entorno local afectan los mecanismos naturales de defensa y facilitan la colonización por microorganismos oportunistas.

f. Uso de anticonceptivos hormonales o dispositivos intrauterinos (DIU):

Los anticonceptivos hormonales modifican el perfil endocrino y pueden influir en la composición de la microbiota vaginal. El DIU puede actuar como superficie para la adherencia microbiana y favorecer la formación de biopelículas, lo que contribuye a la persistencia de levaduras en el tracto genitourinario (Mendling, 2016).

g. Dieta rica en azúcares simples:

El consumo elevado de carbohidratos refinados puede aumentar los niveles de glucosa en sangre y orina, creando un ambiente metabólicamente favorable para las levaduras. *Candida spp.* posee una elevada capacidad para metabolizar diversas fuentes de carbono, lo que le confiere ventaja adaptativa en estos contextos.

h. Alteraciones en la inmunidad local:

La disminución de la producción de péptidos antimicrobianos, inmunoglobulina A secretora (IgA) y la disfunción de células fagocíticas reducen la capacidad de eliminación microbiana. Esta alteración de la respuesta inmune innata permite la persistencia y multiplicación de levaduras en el tracto urinario (Ceccarani, 2019).

2.2.3 Portación asintomática de levaduras en mujeres fértiles

La portación asintomática de levaduras en orina se define como la presencia de levaduras viables detectadas mediante métodos microbiológicos en muestras de orina sin manifestaciones clínicas de infección del tracto urinario. Este fenómeno se diferencia de la candidiasis sintomática y de la infección micótica invasiva, ya que no se acompaña de signos de inflamación, disuria, urgencia urinaria o dolor suprapúbico. En mujeres fértiles, la portación asintomática representa una condición microbiológica frecuente y de interés epidemiológico, particularmente en estudios basados en cultivos avanzados como medios cromogénicos

Desde una perspectiva anatomofisiológica, el tracto urinario femenino presenta características que facilitan la detección de microorganismos sin necesariamente indicar un estado patológico. La uretra femenina es corta y se encuentra en estrecha proximidad con la microbiota vaginal y perineal, lo que favorece la transferencia de microorganismos comensales hacia la orina durante la micción. Esta transferencia no siempre representa infección, sino que frecuentemente corresponde a portación asintomática de levaduras, donde el microorganismo está presente pero no invade ni altera significativamente los tejidos o desencadena respuesta inmunitaria local. La portación asintomática se observa con mayor frecuencia en mujeres jóvenes y en población universitaria, posiblemente debido a factores conductuales y fisiológicos como la actividad sexual, cambios hormonales y variaciones temporales de la microbiota genital. Estos factores pueden facilitar la introducción transitoria de levaduras en la orina sin que ello implique un proceso infeccioso clínicamente significativo (Javier Pemán, 2018).

En términos microbiológicos, la detección de levaduras en orina asintomática puede obedecer a la supervivencia de células fúngicas en un ambiente con condiciones fisicoquímicas que no son óptimas para su proliferación activa. *Candida spp.* posee mecanismos adaptativos que le permiten tolerar variaciones en el pH, osmolaridad y disponibilidad de nutrientes propios del ambiente urinario, sin desencadenar un proceso infeccioso invasivo.

2.2.3.1 Factores de riesgo no modificables asociados a candidiasis

Los factores de riesgo no modificables asociados a la candidiasis corresponden a características inherentes al huésped que no pueden ser alteradas mediante intervenciones clínicas o conductuales, pero que influyen de manera significativa en la susceptibilidad a la colonización y proliferación de levaduras, especialmente del género *Candida*. Estos factores desempeñan un papel clave en la comprensión de la portación y presencia de levaduras en diferentes nichos anatómicos, incluido el tracto urinario femenino.

El sexo femenino constituye uno de los principales factores de riesgo no modificables. Las particularidades anatómicas y fisiológicas del aparato urogenital femenino, como la uretra corta y su proximidad con la vagina y el área perineal, facilitan la colonización por levaduras y su detección en muestras urinarias. Además, la interacción constante entre la microbiota vaginal y el tracto urinario inferior incrementa la probabilidad de portación asintomática de *Candida spp.*

La edad reproductiva representa otro factor relevante, durante esta etapa, los niveles hormonales favorecen condiciones que permiten la persistencia de levaduras en el epitelio urogenital. La mayor concentración de estrógenos promueve el depósito de glucógeno en las células epiteliales vaginales, lo que indirectamente favorece el crecimiento de *Candida spp.* y su potencial arrastre hacia la orina, incluso en ausencia de infección clínica.

La predisposición genética del huésped también se ha identificado como un factor no modificable importante. Las variaciones genéticas que afectan la respuesta inmune innata desempeñan un papel determinante en la susceptibilidad a la colonización y persistencia de *Candida spp.* Polimorfismos en genes que codifican receptores de reconocimiento de patrones (PRR), como Dectin-1 y los Toll-like receptors (TLR), pueden alterar la detección eficiente de los componentes de la pared celular fúngica, tales como β -glucanos, mananos y quitina.

Dectin-1 es un receptor tipo lectina expresado principalmente en macrófagos, neutrófilos y células dendríticas, y su activación induce señales intracelulares mediadas por la vía de Syk-

CARD9, promoviendo la producción de citocinas proinflamatorias (IL-6, TNF- α) y la diferenciación de linfocitos Th17, fundamentales para la defensa antifúngica en mucosas. Polimorfismos funcionales en este receptor pueden reducir la unión a β -glucanos, disminuyendo la activación de estas vías y comprometiendo la respuesta inflamatoria efectiva contra *Candida*.

De forma complementaria, los TLR (especialmente TLR2, TLR4 y TLR6) reconocen manoproteínas fúngicas y cooperan con Dectin-1 en la activación del factor de transcripción NF- κ B, regulador central de la expresión de genes implicados en la respuesta inmune innata. Alteraciones genéticas en estos receptores pueden modificar la intensidad y calidad de la respuesta inmune, reduciendo la producción de citocinas y quimiocinas necesarias para el reclutamiento y activación de neutrófilos en el sitio de colonización.

En conjunto, estas variaciones genéticas pueden generar una respuesta antifúngica subóptima a nivel mucoso, caracterizada por una menor fagocitosis, disminución de la producción de especies reactivas de oxígeno y reducción de la inmunidad mediada por células Th17. Este escenario favorece la supervivencia de *Candida spp.* en el tracto genitourinario, facilitando estados de colonización persistente o infecciones recurrentes, incluso en ausencia de alteraciones inmunológicas sistémicas evidentes.

Otro factor no modificable es la respuesta inmunológica basal del huésped. Aunque la mayoría de las mujeres fértiles son inmunocompetentes, existen variaciones individuales en la eficacia de la inmunidad mucosal. Una menor producción de péptidos antimicrobianos o una respuesta inflamatoria atenuada puede facilitar la persistencia de levaduras sin que se manifiesten síntomas clínicos evidentes (Jonathan P Richardson , 2018).

2.2.3.2 Factores de riesgo modificables asociados a la colonización por levaduras

Los factores de riesgo modificables asociados a la colonización por levaduras corresponden a condiciones fisiológicas, clínicas y conductuales que pueden alterarse o controlarse mediante intervenciones médicas, cambios en el estilo de vida o medidas preventivas. Estos

factores desempeñan un papel determinante en la presencia y persistencia de levaduras, particularmente *Candida spp.*, en el tracto urogenital femenino y en su detección en muestras urinarias.

Uno de los factores modificables más relevantes es el uso de antibióticos de amplio espectro. La terapia antibiótica altera de forma significativa la microbiota bacteriana normal del tracto genital y urinario, reduciendo la competencia microbiana y favoreciendo el sobrecrecimiento de levaduras oportunistas. La disminución de bacterias comensales, especialmente *Lactobacillus spp.*, crea un entorno favorable para la colonización por *Candida*, lo que incrementa la probabilidad de su detección en orina, incluso en ausencia de sintomatología clínica (Peter G Pappas, 2016).

Las alteraciones metabólicas, particularmente la hiperglucemia, constituyen otro factor modificable importante. La presencia de glucosa en la orina incrementa la disponibilidad de sustratos energéticos para las levaduras, favoreciendo su supervivencia y persistencia en el ambiente urinario. Aunque la diabetes mellitus es una condición clínica, el control metabólico adecuado puede reducir significativamente la colonización por *Candida spp.* y su detección en orina.

El uso de anticonceptivos hormonales ha sido identificado como un factor que puede influir en la colonización por levaduras. Los cambios hormonales inducidos por estrógenos y progestágenos modifican la composición del epitelio urogenital y la disponibilidad de glucógeno, lo que puede favorecer indirectamente el crecimiento de *Candida spp.* Si bien este efecto no es uniforme en todas las mujeres, constituye un factor potencialmente modificable mediante la selección individualizada del método anticonceptivo (Van de Wijgert, 2019)

Los hábitos de higiene íntima representan un factor conductual modificable de gran importancia. El uso excesivo de duchas vaginales, jabones perfumados o productos con pH inadecuado puede alterar el equilibrio de la microbiota vaginal, favoreciendo la proliferación de levaduras y su posterior arrastre hacia la orina. La educación sanitaria sobre prácticas de

higiene adecuadas constituye una estrategia preventiva clave para reducir la colonización por *Candida spp.*

La frecuencia miccional y el patrón de vaciamiento vesical también influyen en la colonización urinaria. La retención urinaria funcional o la micción poco frecuente disminuyen el efecto de arrastre mecánico de la orina, permitiendo una mayor permanencia de microorganismos en el tracto urinario inferior. Este factor puede ser modificado mediante hábitos miccionales adecuados, contribuyendo a la reducción de la colonización microbiana.

Asimismo, la actividad sexual se reconoce como un factor modificable asociado a la introducción transitoria de microorganismos en el tracto urinario femenino. La fricción mecánica y el intercambio de microbiota pueden facilitar la presencia de levaduras en la orina, particularmente cuando existen alteraciones previas del ecosistema vaginal.

2.2.4 Manifestaciones clínicas y presentación subclínica de la candidiasis

En mujeres fértiles, este proceso puede manifestarse de forma asintomática, subclínica o clínica, abarcando desde estados de simple colonización hasta infecciones graves con compromiso sistémico. Comprender estas fases resulta esencial para interpretar correctamente la presencia de levaduras en orina y diferenciar hallazgos microbiológicos de cuadros clínicos verdaderos (ver tabla 1).

a. Fase de colonización y portación asintomática

La fase inicial corresponde a la colonización, en la cual *Candida spp.* forma parte de la microbiota normal de superficies mucosas sin generar daño tisular ni respuesta inflamatoria significativa. En este estado, las levaduras se encuentran principalmente en su forma levaduriforme, con capacidad limitada de invasión.

La colonización es particularmente frecuente en mujeres en edad fértil debido a factores anatómicos y hormonales que favorecen la persistencia de la levadura en el tracto urogenital.

En esta etapa no existen manifestaciones clínicas, y la detección de *Candida* suele ser incidental mediante cultivos microbiológicos realizados por otros motivos. En el caso de muestras urinarias, la presencia de levaduras puede deberse al arrastre desde la microbiota vaginal durante la micción, sin que ello implique infección del tracto urinario (Peter G Pappas, 2016).

b. Fase subclínica o de desequilibrio inicial

La fase subclínica constituye un estado intermedio entre la colonización y la infección clínica. En este punto, se produce un desequilibrio progresivo del microambiente urogenital que permite un aumento de la carga fúngica sin desencadenar aún síntomas evidentes. Factores como alteraciones del pH, cambios hormonales, disminución de la microbiota protectora o modificaciones en la composición urinaria favorecen la persistencia de *Candida spp.*

Durante esta fase, el huésped puede presentar una activación inmunitaria leve y localizada, insuficiente para generar manifestaciones clínicas claras. A nivel microbiológico, es posible observar cultivos urinarios persistentemente positivos para levaduras, lo que puede interpretarse erróneamente como infección. Sin embargo, la ausencia de síntomas urinarios y de marcadores inflamatorios sugiere un estado subclínico más que una infección activa (Benjamin Ezraty, 2017).

c. Fase de infección mucocutánea localizada

Cuando las levaduras superan los mecanismos de control locales, se produce la transición hacia una infección clínica localizada. En mujeres fértiles, la manifestación más frecuente es la candidiasis vulvovaginal, caracterizada por prurito intenso, leucorrea espesa, disuria externa, eritema y edema vulvar. En esta fase, *Candida* puede cambiar de forma morfológica, desarrollando hifas y pseudohifas que facilitan la adhesión y la invasión superficial del epitelio.

Desde el punto de vista urinario, la infección mucocutánea puede coexistir con hallazgos de levaduras en orina, sin que necesariamente exista una infección urinaria

propriadamente dicha. La disuria puede confundirse con una ITU, cuando en realidad corresponde a irritación vulvar secundaria a la candidiasis vaginal. Esta superposición clínica resalta la importancia de la evaluación microbiológica adecuada.

d. Fase de infección del tracto urinario por levaduras

La infección urinaria por *Candida spp.* representa una fase menos frecuente pero clínicamente relevante. En este estadio, las levaduras logran adherirse al urotelio y desencadenar una respuesta inflamatoria local. Se manifiesta con síntomas típicos de infección urinaria baja, como disuria, urgencia miccional, polaquiuria y dolor suprapúbico. En casos más avanzados, puede existir compromiso del tracto urinario superior, con fiebre y dolor lumbar.

Esta fase es rara en mujeres jóvenes inmunocompetentes, pero su diagnóstico requiere una cuidadosa correlación clínico-microbiológica, ya que la simple presencia de levaduras en orina no confirma infección. La persistencia de síntomas, la carga fúngica elevada y la exclusión de otras causas bacterianas son criterios clave para su identificación (Myriam Gharbi, 2019).

e. Fase de infección ascendente y complicaciones locales

En situaciones excepcionales, la infección urinaria por levaduras puede progresar hacia formas ascendentes, como pielonefritis micótica. Esta condición se asocia a inflamación renal, deterioro de la función renal y, en algunos casos, formación de masas fúngicas que obstruyen el flujo urinario. Clínicamente, se presenta con fiebre persistente, dolor lumbar y signos sistémicos de infección.

Aunque estas manifestaciones son infrecuentes en mujeres fértiles sanas, su reconocimiento es fundamental debido a la gravedad potencial y a la necesidad de tratamiento antifúngico específico.

f. Fase de candidiasis invasiva y compromiso sistémico

La forma más grave de la candidiasis ocurre cuando *Candida spp.* invade el torrente sanguíneo, produciendo candidiasis y diseminación sistémica. Esta fase se caracteriza por fiebre persistente, sepsis, fallo multiorgánico y alta mortalidad. La candidiasis invasiva suele presentarse en pacientes con inmunosupresión, hospitalización prolongada o procedimientos invasivos, siendo excepcional en mujeres jóvenes sanas.

Tabla 1

Manifestaciones clínicas y presentación subclínica de la candidiasis según la fase

Fase	Descripción	Manifestaciones clínicas
Colonización	Presencia de <i>Candida spp.</i> como parte de la microbiota sin invasión tisular ni respuesta inflamatoria.	No presenta síntomas. Hallazgo incidental en estudios microbiológicos.
Portación asintomática	Persistencia de levaduras viables en mucosas o en orina sin signos de infección.	Ausencia de síntomas urinarios o genitales.
Fase subclínica	Desequilibrio inicial del microambiente que permite aumento de la carga fúngica sin infección establecida.	Síntomas ausentes o inespecíficos leves, no atribuibles claramente a candidiasis.
Infección mucocutánea	Proliferación activa de <i>Candida</i> con invasión superficial del epitelio.	Prurito vulvar, leucorrea, disuria externa, eritema e inflamación local.
Infección urinaria por levaduras	Adhesión e inflamación del urotelio por <i>Candida spp.</i>	Disuria, urgencia miccional, polaquiuria, dolor suprapúbico.
Infección ascendente	Extensión de la infección al tracto urinario superior.	Fiebre, dolor lumbar, malestar general.
Candidiasis invasiva	Diseminación sistémica del hongo a través del torrente sanguíneo.	Sepsis, compromiso multiorgánico, alta gravedad clínica.

Fuente: (Murray,2021), (Jawetz, 2019) y (CDC, 2023).

Importancia de la diferenciación clínica y microbiológica

El análisis de las manifestaciones clínicas y subclínicas de la candidiasis pone en evidencia que la presencia de levaduras no siempre equivale a enfermedad. En el contexto de estudios microbiológicos, especialmente aquellos basados en cultivo cromogénico, resulta imprescindible diferenciar entre colonización, portación asintomática e infección clínica para evitar diagnósticos erróneos y tratamientos innecesarios. En mujeres fértiles, la mayoría de los hallazgos de *Candida spp.* en orina corresponden a estados subclínicos o de portación asintomática, lo que refuerza la necesidad de un enfoque interpretativo integral que considere aspectos clínicos, microbiológicos y fisiológicos.

2.2.5 Dificultades diagnósticas en la detección de levaduras en orina

La detección de levaduras en orina representa un desafío diagnóstico significativo tanto en el ámbito clínico como en el microbiológico, debido a la compleja interacción entre factores anatómicos, fisiológicos y metodológicos. A diferencia de las infecciones bacterianas del tracto urinario, la presencia de levaduras, particularmente del género *Candida*, no siempre se asocia a un proceso infeccioso activo, lo que dificulta la interpretación de los resultados de laboratorio y puede conducir a errores diagnósticos.

Una de las principales dificultades radica en la diferenciación entre colonización, portación asintomática e infección urinaria verdadera. En mujeres fértiles inmunocompetentes, la mayoría de los aislamientos de levaduras en orina corresponden a colonización o arrastre desde la microbiota vaginal, sin evidencia de invasión del urotelio. Sin embargo, los métodos microbiológicos convencionales no permiten, por sí solos, establecer esta distinción, ya que detectan la presencia del microorganismo sin aportar información sobre su relevancia clínica.

Otra limitación importante es la contaminación de la muestra urinaria, la proximidad anatómica entre la uretra femenina y la vagina favorece la introducción de levaduras durante la recolección de la muestra, especialmente cuando no se siguen estrictamente las normas de higiene para la obtención de orina de chorro medio. Esta situación puede generar falsos positivos microbiológicos que no reflejan la presencia real de levaduras en el tracto urinario (Thomas M Hooton, 2016).

Desde el punto de vista técnico, los métodos convencionales de cultivo urinario presentan limitaciones en la detección e identificación de levaduras. En muchos laboratorios, los protocolos están optimizados para bacterias uropatógenas y pueden subestimar la presencia de hongos, especialmente cuando la carga fúngica es baja. Además, el crecimiento lento de algunas especies de *Candida* puede pasar desapercibido si los tiempos de incubación no son adecuados. La identificación a nivel de género no permite diferenciar entre especies con distinto potencial patogénico. Esto es particularmente relevante en estudios epidemiológicos, donde la distribución de especies como *C. albicans*, *C. glabrata* o *C. tropicalis* aporta información clave sobre colonización y riesgo clínico. En este contexto, los medios

cromogénicos representan una herramienta útil, aunque su interpretación también requiere experiencia técnica.

2.3 Métodos convencionales para el diagnóstico de levaduras en orina

El diagnóstico microbiológico de levaduras en orina se basa tradicionalmente en métodos convencionales que han sido ampliamente utilizados en los laboratorios clínicos para la detección de microorganismos uropatógenos. Sin embargo, estos métodos fueron diseñados principalmente para la identificación de bacterias, lo que limita su sensibilidad y especificidad para la detección adecuada de hongos levaduriformes. A pesar de estas limitaciones, continúan siendo herramientas fundamentales en la práctica rutinaria y constituyen la base sobre la cual se comparan nuevas metodologías diagnósticas.

El examen microscópico directo del sedimento urinario es uno de los métodos iniciales más utilizados. Mediante centrifugación de la muestra y observación al microscopio óptico, es posible identificar células levaduriformes. No obstante, este método presenta baja sensibilidad, especialmente cuando la carga fúngica es baja, y no permite diferenciar especies ni establecer si la presencia del hongo es clínicamente significativa.

El cultivo en agar Sabouraud dextrosa constituye uno de los métodos convencionales más específicos para la detección de levaduras. Este medio favorece el crecimiento fúngico y permite observar características macroscópicas típicas, como colonias cremosas, lisas y de color blanco a beige. Aunque el agar Sabouraud mejora la sensibilidad diagnóstica frente a medios bacterianos, no permite una identificación presuntiva confiable a nivel de especie, lo que limita su utilidad epidemiológica.

La prueba del tubo germinal ha sido tradicionalmente empleada para la identificación presuntiva de *Candida albicans* y *Candida dubliniensis*. Esta técnica se basa en la capacidad de estas especies para formar tubos germinales tras incubación en suero humano. Desde el punto de vista cuantitativo, los métodos convencionales presentan dificultades para establecer puntos de corte claros que diferencien colonización de infección urinaria por

levaduras. A diferencia de las bacterias, no existe consenso universal sobre el número de unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL) que indiquen infección micótica activa, lo que obliga a una interpretación clínica cuidadosa y limita el valor diagnóstico aislado del cultivo. Otra limitación importante de los métodos convencionales es la incapacidad para detectar infecciones mixtas o la coexistencia de diferentes especies de levaduras en una misma muestra. Esta situación puede pasar inadvertida cuando se utilizan medios no diferenciales, afectando la precisión diagnóstica y la interpretación epidemiológica de los resultados.

En el contexto clínico y de investigación, estas limitaciones han impulsado la incorporación de métodos complementarios, como los medios cromogénicos y técnicas automatizadas. No obstante, los métodos convencionales continúan siendo esenciales como primera línea diagnóstica, especialmente en entornos con recursos limitados, y su correcta aplicación e interpretación siguen siendo fundamentales para el diagnóstico microbiológico de levaduras en orina (Ver tabla 2).

Tabla 2

Ventajas y desventajas de los métodos diagnósticos para levaduras en orina

Método diagnóstico	Ventajas	Desventajas
Examen microscópico directo (sedimento urinario)	Rápido y de bajo costo; permite observar levaduras y; útil como prueba orientativa inicial	Baja sensibilidad; no permite identificación de especie; difícil diferenciación entre contaminación, colonización e infección
Urocultivo convencional (agar Sabouraud / agar sangre)	Permite aislamiento viable del microorganismo; método ampliamente disponible; útil para confirmar crecimiento fúngico	Requiere mayor tiempo (48–72 h); no diferencia especies de <i>Candida</i> de forma directa; posible subdiagnóstico de colonización mixta
Pruebas bioquímicas tradicionales	Permiten identificación de especie; aceptadas como métodos confirmatorios	Proceso laborioso; requiere subcultivos; mayor tiempo y costo; dependencia de interpretación técnica
Cultivo cromogénico	Identificación presuntiva rápida (24–48 h); diferenciación visual por color; detección de infecciones mixtas; mayor sensibilidad y especificidad inicial	No reemplaza métodos confirmatorios; posible superposición cromática en especies no- <i>albicans</i> ; costo mayor que medios convencionales
Métodos moleculares (PCR, secuenciación)	Alta sensibilidad y especificidad; identificación precisa de especie	Alto costo; requiere infraestructura especializada; no disponible de rutina; no distingue colonización de infección
MALDI-TOF MS	Identificación rápida y precisa; alta reproducibilidad	Requiere aislamiento previo; equipo costoso.

Fuente: (Koneman, 2017) y (Forbes, 2018)

2.3.1 Urocultivo como método confirmatorio

La utilización del urocultivo como método confirmatorio para la detección de levaduras en orina representa una herramienta central en la práctica microbiológica clínica, puesto que permite no solo confirmar la presencia de microorganismos presentes en el tracto urinario, sino también orientar sobre su relevancia clínica cuando se interpreta en conjunto con datos cuantitativos y cualitativos. A pesar de que los métodos convencionales de cultivo han sido diseñados históricamente para bacterias uropatógenas, el urocultivo constituye una etapa diagnóstica indispensable para evaluar la carga fúngica y, en consecuencia, asistir en la distinción entre colonización, portación asintomática e infección urinaria por levaduras.

El urocultivo se basa en la siembra de la muestra urinaria en medios sólidos apropiados y la incubación bajo condiciones controladas para permitir el crecimiento de microorganismos presentes en la orina. En el caso de las levaduras, medios suplementarios como agar Sabouraud dextrosa son utilizados por su capacidad de favorecer el desarrollo fúngico, aunque la simple presencia de crecimiento en estos medios no es suficiente para establecer por sí sola un diagnóstico definitivo de infección. La confirmación diagnóstica implica valorar tanto la cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) como la especie microbiana aislada, ya que la significancia clínica varía según el contexto del paciente y las características del microorganismo.

Una de las principales utilidades del urocultivo radica en su capacidad para cuantificar el crecimiento microbiano. Para las bacterias, se han establecido ampliamente puntos de corte (por ejemplo, $\geq 10^5$ UFC/mL como indicativo de infección urinaria significativa). Sin embargo, para levaduras no existe un consenso universal definitivo que establezca un umbral cuantitativo claro para diferenciar colonización de infección invasiva. En la práctica clínica, la presencia de levaduras en recuentos elevados, especialmente cuando se acompaña de síntomas clínicos, orienta hacia un proceso patológico más que hacia una simple colonización o contaminación de la muestra.

Además de la cuantificación, el urocultivo permite obtener aislamientos puros, lo cual es indispensable para la identificación posterior a nivel de especie mediante pruebas bioquímicas, métodos automatizados o medios diferenciales como los cromogénicos. La identificación específica es particularmente valiosa, ya que diferentes especies de *Candida* pueden presentar distintos patrones de virulencia, resistencia antifúngica y asociaciones con factores de riesgo clínico. Por ejemplo, *C. tropicalis* y *C. glabrata* suele mostrar mayor resistencia a ciertos antifúngicos que *C. albicans*, lo que influye en decisiones terapéuticas en contextos de infección verdadera.

El tiempo de incubación y la elección de medios de cultivo son aspectos críticos en la efectividad del urocultivo como método confirmatorio. Las levaduras pueden requerir períodos de incubación más prolongados que las bacterias, y su crecimiento puede verse inhibido o pasar desapercibido si los protocolos estándar no contemplan tiempos extendidos o medios selectivos adecuados (Borman, 2016). Estas consideraciones metodológicas influyen directamente en la sensibilidad diagnóstica y en la probabilidad de obtener un aislamiento fúngico preciso.

Sin embargo, el urocultivo no está exento de limitaciones. La interpretación de los resultados puede verse afectada por contaminación de la muestra, variaciones en la técnica de siembra, y la presencia de microorganismos de crecimiento lento o en bajas concentraciones. En mujeres fértiles, la proximidad anatómica entre la uretra y la microbiota vaginal hace especialmente importante asegurar la recolección adecuada de la muestra (por ejemplo, orina de chorro medio) para minimizar falsas interpretaciones (Hooton, 2016).

En investigaciones y contextos epidemiológicos, el urocultivo sigue siendo el método de referencia para confirmar la presencia de levaduras en orina, siempre que se complemente con una interpretación clínica rigurosa, identificación específica y correlación con síntomas o factores predisponentes. Este enfoque integrador permite no solo identificar la presencia de *Candida spp.*, sino también establecer su posible relevancia patogénica, lo cual es fundamental para diferenciar portación asintomática de infección real en poblaciones como las mujeres en edad fértil.

2.3.1.1 Limitaciones del urocultivo tradicional para identificación de levaduras

Aunque el urocultivo tradicional constituye el método microbiológico de referencia para confirmar la presencia de microorganismos en orina, presenta importantes limitaciones cuando se aplica específicamente a la detección e identificación de levaduras. Estas limitaciones impactan tanto la sensibilidad diagnóstica como la correcta interpretación clínica de los resultados, especialmente en estudios enfocados en la colonización urinaria por *Candida spp.* en mujeres fértiles.

Una de las principales limitaciones del urocultivo tradicional es su baja especificidad para la identificación a nivel de especie. Los medios de cultivo rutinarios permiten evidenciar el crecimiento de levaduras, pero no discriminan adecuadamente entre las distintas especies del género *Candida*. Esta limitación es relevante desde el punto de vista clínico y epidemiológico, ya que las diferentes especies presentan variabilidad en su potencial patogénico y en su perfil de resistencia antifúngica (Diekema, 2020).

Otra dificultad significativa radica en la subestimación del crecimiento fúngico. En muchos laboratorios clínicos, los protocolos de urocultivo están optimizados para bacterias uropatógenas y utilizan tiempos de incubación relativamente cortos. Dado que las levaduras pueden presentar un crecimiento más lento, su detección puede verse comprometida, generando resultados falsamente negativos o interpretaciones erróneas de ausencia de infección o colonización (Köhler, 2017).

Desde el punto de vista cuantitativo, el urocultivo tradicional carece de criterios estandarizados para definir significancia clínica en candidiasis. A diferencia de las bacterias, no existen puntos de corte universalmente aceptados en términos de unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL) que permitan diferenciar con certeza colonización, portación asintomática e infección urinaria por levaduras. Esta falta de consenso dificulta la toma de decisiones clínicas y la comparación entre estudios científicos (Jacobs, 2018).

2.4 Importancia del cultivo cromogénico en la identificación de levaduras

El cultivo cromogénico constituye un avance metodológico significativo en la micología clínica moderna, al integrar principios bioquímicos, enzimáticos y visuales que permiten la identificación presuntiva rápida y confiable de levaduras directamente desde el aislamiento primario. En el contexto del diagnóstico urinario, su importancia radica en la necesidad de mejorar la discriminación entre colonización, portación asintomática e infección por *Candida spp.*, especialmente en poblaciones inmunocompetentes como las mujeres en edad fértil.

Desde el punto de vista bioquímico, los medios cromogénicos incorporan sustratos específicos conjugados a cromóforos, los cuales son hidrolizados por enzimas propias de determinadas especies de levaduras. La liberación del cromóforo genera colonias con coloraciones definidas, permitiendo una diferenciación fenotípica directa sin necesidad de pruebas metabólicas adicionales. Este principio reduce la dependencia de métodos bioquímicos complejos y disminuye la probabilidad de errores asociados a interpretaciones subjetivas (Rimek , 2019).

En estudios de orina, esta capacidad adquiere especial relevancia debido a la heterogeneidad del género *Candida*. Especies como *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. tropicalis* y *C. krusei* presentan diferencias sustanciales en su comportamiento biológico, afinidad por el epitelio urinario, capacidad de adaptación a ambientes hiperosmolares y tolerancia a variaciones de pH. El cultivo cromogénico permite identificar estas especies de manera temprana, favoreciendo un análisis epidemiológico más preciso de los patrones de colonización urinaria (Papon, 2017).

Desde una perspectiva microbiológica avanzada, el cultivo cromogénico mejora la detección de colonización polimicrobiana, fenómeno frecuentemente subdiagnosticado mediante métodos tradicionales. La coexistencia de múltiples especies de *Candida* en una misma muestra urinaria puede tener implicaciones en la dinámica de colonización, competencia microbiana y expresión de factores de virulencia. La diferenciación cromática simultánea permite identificar estos eventos sin requerir subcultivos repetidos, optimizando la sensibilidad diagnóstica.

Adicionalmente, el cultivo cromogénico contribuye a una mejor estandarización metodológica, aspecto crucial en investigaciones académicas. La interpretación visual basada en colores característicos reduce la variabilidad interobservador y mejora la reproducibilidad de los resultados, fortaleciendo la validez interna del estudio. Esta estandarización es particularmente importante en tesis científicas, donde la consistencia del método influye directamente en la credibilidad de los hallazgos (Hata, 2018).

En el contexto clínico-epidemiológico, el uso de medios cromogénicos permite identificar tempranamente especies de *Candida* asociadas a mayor resistencia antifúngica. La detección presuntiva de especies como *C. tropicalis*, *C. glabrata* o *C. krusei* orienta la interpretación del hallazgo microbiológico y respalda la toma de decisiones terapéuticas cuando la candidiasis se considera clínicamente relevante (Castanheira, 2020).

Desde el punto de vista microbiológico, el cultivo cromogénico facilita el estudio del equilibrio entre microbiota urinaria y levaduras oportunistas. La identificación precisa de especies permite analizar cómo factores fisiológicos, hormonales y ambientales influyen en la persistencia de *Candida* en el tracto urinario sin generar sintomatología, aportando evidencia clave para comprender la portación asintomática en mujeres fértiles (Brubaker , 2017).

2.4.1 Principios y fundamentos del agar cromogénico

El agar cromogénico representa una evolución significativa en los métodos clásicos de cultivo microbiológico, al integrar principios de bioquímica enzimática, fisiología microbiana y diagnóstico diferencial visual. Su diseño responde a la necesidad de identificar microorganismos de manera rápida, reproducible y con mayor especificidad, particularmente en géneros con alta diversidad fenotípica como *Candida*. En el contexto de muestras urinarias, su uso adquiere especial relevancia debido a la frecuente coexistencia de levaduras con microbiota bacteriana y a la necesidad de diferenciar colonización de infección verdadera.

El fundamento central del agar cromogénico se basa en la expresión diferencial de enzimas intracelulares y extracelulares por parte de las levaduras. Cada especie de *Candida* posee un perfil metabólico característico, condicionado por su genoma y por su capacidad adaptativa a distintos ambientes. Estas diferencias metabólicas se traducen en la capacidad de hidrolizar sustratos específicos incorporados en el medio, lo que permite una identificación presuntiva basada en la coloración de las colonias (Sullivan , 2021).

Desde el punto de vista molecular, la expresión de enzimas hidrolíticas como β -N-acetilhexosaminidasas, fosfatasas y glucosidasas está regulada por factores ambientales como el pH, la disponibilidad de nutrientes y la osmolaridad del medio. El agar cromogénico explota estas condiciones para inducir la expresión enzimática óptima, favoreciendo reacciones cromogénicas intensas y reproducibles, incluso en aislamientos con baja carga microbiana.

Otro fundamento relevante es la capacidad del agar cromogénico para evidenciar variabilidad intraespecífica. Algunas especies de *Candida* pueden mostrar variaciones sutiles de color o intensidad cromática dependiendo de su estado fisiológico o fase de crecimiento. Esta observación aporta información indirecta sobre la actividad metabólica del aislamiento, lo que puede ser útil para interpretar procesos de adaptación o persistencia microbiana en el tracto urinario (Silva, 2018).

Desde el enfoque diagnóstico, el agar cromogénico se sustenta también en principios de optimización del flujo de trabajo. Al reducir la necesidad de subcultivos y pruebas confirmatorias inmediatas, minimiza la manipulación del aislamiento y disminuye el riesgo de errores técnicos o contaminación cruzada. Esta eficiencia metodológica resulta especialmente ventajosa en estudios poblacionales, como el desarrollado en la presente tesis.

Puntos clave del agar cromogénico

- Permite identificación presuntiva rápida de levaduras mediante reacciones enzimáticas específicas.
- Se basa en sustratos cromogénicos que liberan colorantes visibles tras hidrólisis enzimática.
- Facilita la diferenciación de especies de *Candida* directamente desde el cultivo primario.
- Mejora la detección de cultivos mixtos, evidenciando múltiples especies en una misma muestra.
- Presenta selectividad parcial, inhibiendo bacterias sin afectar el crecimiento de levaduras.
- Es especialmente útil en estudios de colonización y portación asintomática.
- Constituye una herramienta complementaria, no sustitutiva, de métodos confirmatorios.
- Fortalece el rigor metodológico y la validez científica de investigaciones microbiológicas.

2.5 Cultivo cromogénico como herramienta innovadora en micología clínica

El cultivo cromogénico ha emergido en las últimas décadas como una herramienta innovadora y de alto impacto en la micología clínica, al responder a la necesidad de métodos diagnósticos más rápidos, sensibles y específicos para la identificación de levaduras de importancia médica. Su innovación radica en la integración de principios bioquímicos avanzados con técnicas microbiológicas convencionales, permitiendo una identificación presuntiva eficiente directamente desde el cultivo primario, sin requerir procedimientos adicionales complejos.

Desde una perspectiva histórica, la micología clínica se ha caracterizado por métodos diagnósticos laboriosos, dependientes de pruebas morfológicas y bioquímicas secuenciales que prolongan el tiempo de identificación. El cultivo cromogénico representa un cambio

paradigmático al introducir una identificación fenotípica visual inmediata, basada en la expresión enzimática diferencial de las levaduras. Este enfoque ha permitido reducir significativamente el tiempo diagnóstico, mejorando la toma de decisiones clínicas y la calidad de la investigación microbiológica (Brunella Posteraro, 2016).

En micología clínica, la innovación del cultivo cromogénico se manifiesta especialmente en la identificación de especies emergentes de *Candida*. El incremento de especies no *albicans* en infecciones y colonizaciones humanas ha generado la necesidad de herramientas capaces de diferenciarlas de manera confiable. Los medios cromogénicos permiten reconocer patrones cromáticos específicos asociados a especies con relevancia clínica y epidemiológica, facilitando estudios de vigilancia micológica y caracterización poblacional.

Asimismo, el cultivo cromogénico ha demostrado ser una herramienta clave para el estudio de la resistencia antifúngica, ya que permite identificar de forma temprana especies asociadas a patrones de resistencia intrínseca o adquirida. Esta identificación presuntiva temprana orienta la selección de pruebas confirmatorias y apoya estrategias de control y vigilancia micológica en el ámbito clínico (Maiken Cavling, 2017).

En el ámbito académico, el cultivo cromogénico representa una innovación accesible y costo-efectiva, especialmente relevante en países en desarrollo y en estudios poblacionales. Su implementación no requiere equipamiento sofisticado, lo que permite generar datos microbiológicos de alta calidad sin comprometer el rigor científico. Esta característica fortalece su aplicación en investigaciones como la presente tesis, orientadas a la identificación de levaduras mediante métodos reproducibles y validados.

Finalmente, el cultivo cromogénico contribuye a una visión moderna de la micología clínica, en la cual el diagnóstico no se limita a la detección del microorganismo, sino que se integra con el análisis epidemiológico, ecológico y clínico. Su capacidad para revelar patrones de colonización, diversidad de especies y coexistencia microbiana lo posiciona como una herramienta innovadora indispensable en el estudio de levaduras de importancia médica.

2.5.1 Mecanismo de diferenciación cromogénica de especies de *Candida*

El mecanismo de diferenciación cromogénica de las especies del género *Candida* se fundamenta en la expresión diferencial de actividades enzimáticas específicas, las cuales reflejan las particularidades metabólicas y genéticas de cada especie. Este principio permite la identificación presuntiva directa mediante la observación del color de las colonias desarrolladas en medios cromogénicos.

Desde el punto de vista bioquímico, los agares cromogénicos contienen sustratos cromogénicos sintéticos formados por una molécula diana (generalmente un carbohidrato o derivado aminoacídico) unida a un cromóforo incoloro. Cuando una especie de *Candida* expresa la enzima específica capaz de hidrolizar dicho sustrato, se libera el cromóforo, el cual sufre una transformación química que genera una coloración insoluble y estable en la colonia. Esta reacción ocurre exclusivamente en las especies que poseen la maquinaria enzimática correspondiente, lo que permite la diferenciación fenotípica.

El mecanismo de diferenciación cromogénica está directamente relacionado con la diversidad metabólica inter-específica de *Candida*. Por ejemplo, *Candida albicans* expresa enzimas específicas como β -N-acetilhexosaminidasas que hidrolizan determinados sustratos cromogénicos, produciendo colonias de color celeste-azul. En contraste, especies como *C. tropicalis* o *C. krusei* metabolizan sustratos diferentes, dando lugar a tonalidades rosadas o púrpuras, lo que facilita su distinción visual directa.

Un aspecto clave del mecanismo cromogénico es la acumulación localizada del cromóforo dentro de la colonia. A diferencia de colorantes difusibles, los cromóforos liberados son insolubles y permanecen confinados al sitio de crecimiento microbiano. Esto permite observar colonias bien delimitadas, con colores intensos y reproducibles, incluso en presencia de cultivos mixtos. Esta característica resulta fundamental para la detección simultánea de múltiples especies de *Candida* en una misma muestra urinaria.

Desde el punto de vista genético, la diferenciación cromogénica refleja la expresión diferencial de genes codificantes de enzimas hidrolíticas, cuya regulación está asociada a

mecanismos de adaptación y supervivencia de *Candida* en distintos nichos ecológicos. Esta expresión enzimática no solo tiene valor diagnóstico, sino que también se relaciona con la capacidad de colonización, persistencia y, en algunos casos, virulencia de las especies.

Otro elemento esencial del mecanismo cromogénico es su capacidad para identificar cultivos polimicrobianos. En medios convencionales, la coexistencia de varias especies puede pasar desapercibida; sin embargo, en agar cromogénico, cada especie desarrolla una coloración distinta, permitiendo reconocer interacciones microbianas y coexistencia de especies, fenómeno relevante en estudios de colonización urinaria y portación asintomática.

2.5.2 Ventajas del cultivo cromogénico frente a métodos convencionales

El cultivo cromogénico representa un avance significativo en el diagnóstico micológico al superar varias limitaciones inherentes a los métodos convencionales utilizados para la detección e identificación de levaduras, particularmente del género *Candida*, en muestras clínicas como la orina. Su principal fortaleza radica en la combinación de rapidez diagnóstica, capacidad de diferenciación presuntiva y detección simultánea de especies, aspectos de alto valor clínico y epidemiológico.

Una de las ventajas más relevantes del cultivo cromogénico es la reducción significativa del tiempo para la identificación presuntiva. Mientras que los métodos convencionales, como el urocultivo en agar Sabouraud o agar sangre, requieren pruebas adicionales (tinción, pruebas bioquímicas o subcultivos), los medios cromogénicos permiten diferenciar especies en un periodo de 24 a 48 horas mediante la observación directa del color colonial. Esta rapidez favorece una toma de decisiones clínicas más oportuna (Arastehfar, 2019).

Asimismo, el cultivo cromogénico presenta ventajas relevantes en estudios epidemiológicos y de investigación, al facilitar la vigilancia de especies emergentes y cambios en la distribución de *Candida non-albicans*, fenómeno ampliamente documentado en la última década. Esta capacidad resulta especialmente pertinente en investigaciones académicas como la presente tesis.

2.6 Identificación temprana de levaduras mediante cultivo cromogénico

La identificación temprana de levaduras mediante cultivo cromogénico se fundamenta en la explotación de diferencias metabólicas específicas a nivel molecular, los agares cromogénicos contienen sustratos artificiales conjugados a cromóforos incoloros. Estos sustratos permanecen estables mientras no sean hidrolizados. Cuando una levadura expresa la enzima específica correspondiente como β -N-acetil-hexosaminidasa, β -glucosidasa, fosfatasa o aminopeptidasa se produce la escisión del enlace químico entre el sustrato y el cromóforo, liberando un compuesto coloreado insoluble que se acumula intracelularmente o se deposita en la colonia (Odds & Bernaerts, 2015).

La especificidad colorimétrica se origina en la afinidad enzima-sustrato, la cual está determinada por la estructura tridimensional de la enzima, codificada por genes conservados o diferencialmente expresados entre especies. Por ejemplo, *Candida albicans* expresa de forma constitutiva enzimas capaces de hidrolizar ciertos sustratos cromogénicos que liberan cromóforos celestes-azulados, mientras que *C. tropicalis* produce enzimas que generan pigmentos rosados-violáceos, y *C. parapsilosis* produce colonias rosadas con morfología rugosa debido a un metabolismo enzimático distinto.

Desde el punto de vista bioquímico, la intensidad del color depende de múltiples factores:

- a. La velocidad de reacción enzimática
- b. La concentración del sustrato cromogénico
- c. la tasa de crecimiento celular
- d. El pH microambiental generado por el metabolismo de la levadura.

A nivel celular, el cromóforo liberado suele ser hidrofóbico e insoluble, lo que provoca su retención en la pared celular rica en quitina y glucanos o su precipitación alrededor de la colonia. Esta acumulación localizada permite una lectura visual clara, estable y reproducible, incluso en cultivos polimicrobianos, lo que resulta especialmente útil en muestras urinarias donde pueden coexistir varias especies de levaduras (Gharaghani., 2018).

Desde una perspectiva genética, la diferenciación cromogénica refleja la expresión diferencial de genes asociados al metabolismo de carbohidratos y compuestos nitrogenados, los cuales están regulados por factores ambientales como la osmolaridad urinaria, el pH y la disponibilidad de nutrientes. Esta característica hace que el cultivo cromogénico no solo identifique especies, sino que también funcione como un sensor indirecto del estado fisiológico de la levadura (Papon, 2017).

2.6.1 Procedimiento de siembra e incubación en agar cromogénico

El procedimiento de siembra e incubación en agar cromogénico constituye una etapa crítica para la correcta identificación presuntiva de levaduras, ya que de su adecuada ejecución depende la expresión óptima de las reacciones enzimáticas responsables de la diferenciación colorimétrica. Este proceso debe realizarse bajo condiciones estandarizadas para garantizar la reproducibilidad, sensibilidad y especificidad del método.

a. Preparación de la muestra

Las muestras de orina destinadas a cultivo cromogénico deben ser recolectadas preferentemente por micción media, en recipiente estéril, con el fin de minimizar la contaminación por microbiota periuretral. Una vez obtenida, la muestra debe procesarse en un plazo no mayor a dos horas; de lo contrario, debe conservarse a 4 °C para evitar la multiplicación o muerte celular de levaduras de acuerdo con (Forbes, 2018). Previo a la siembra, la muestra debe homogenizarse suavemente para asegurar una distribución uniforme de los microorganismos presentes.

b. Técnica de siembra

La siembra en agar cromogénico se realiza mediante técnica de estriado superficial, utilizando un asa calibrada (1 µL o 10 µL) para permitir una estimación semicuantitativa del crecimiento. El estriado debe efectuarse en zigzag o por agotamiento, cubriendo uniformemente la superficie del medio, con el objetivo de obtener colonias aisladas que faciliten la correcta lectura cromogénica.

Es fundamental evitar presionar excesivamente el agar durante la siembra, ya que esto puede generar microfrazas que alteren la difusión del sustrato cromogénico y modifiquen la intensidad o uniformidad del color colonial.

c. Condiciones de incubación

Las placas sembradas deben incubarse en posición invertida a una temperatura de 35–37 °C, en atmósfera aerobia, durante un periodo inicial de 24 horas hasta las 48 horas. Esta temperatura favorece la expresión enzimática óptima de las levaduras del género *Candida* y permite la hidrólisis eficiente de los sustratos cromogénicos (Sanguinetti, 2018).

d. Lectura e interpretación inicial

La lectura del agar cromogénico debe realizarse bajo iluminación blanca adecuada, evaluando simultáneamente el color, tamaño, textura y morfología de las colonias. La interpretación cromogénica se basa en la correspondencia entre el color desarrollado y la especie presuntiva, considerando que cada pigmentación refleja la hidrólisis específica de un sustrato cromogénico por enzimas propias de la levadura (Gharaghani, 2018).

En muestras urinarias, la presencia de colonias cromáticamente diferenciadas en una misma placa sugiere colonización polimicrobiana, fenómeno relevante desde el punto de vista clínico y epidemiológico, especialmente en mujeres fértiles asintomáticas (Negri, 2016).

2.6.2 Estabilidad de las muestras de orina para cultivo micológico

La estabilidad de las muestras de orina constituye un factor crítico en el diagnóstico micológico, ya que influye directamente en la viabilidad, concentración y expresión metabólica de las levaduras presentes. Una manipulación inadecuada de la muestra puede generar resultados falsamente negativos o positivos, alterando la interpretación de la colonización, portación asintomática o infección micótica del tracto urinario.

a. Tiempo máximo de estabilidad a temperatura ambiente

Diversos estudios coinciden en que las muestras de orina destinadas a cultivo micológico deben procesarse dentro de las primeras 2 horas posteriores a la recolección cuando se mantienen a temperatura ambiente (20–25 °C). Superado este periodo, se incrementa significativamente el riesgo de proliferación fúngica o degradación celular, comprometiendo la interpretación cuantitativa y cualitativa del cultivo (CLSI, 2017).

b. Refrigeración y conservación

La refrigeración a 4 °C es el método recomendado para prolongar la estabilidad de las muestras cuando el procesamiento inmediato no es posible. A esta temperatura, la actividad metabólica de las levaduras se reduce considerablemente, preservando su viabilidad sin inducir multiplicación significativa. En estas condiciones, la muestra puede mantenerse estable hasta 24 horas, sin afectar de manera relevante los resultados del cultivo micológico.

Sin embargo, la refrigeración prolongada puede alterar la expresión enzimática de las levaduras, lo que podría modificar la intensidad cromogénica en medios diferenciales. Por ello, se recomienda permitir que la muestra alcance temperatura ambiente antes de la siembra para favorecer la reactivación metabólica.

c. Uso de conservantes urinarios

El empleo de conservantes químicos (como ácido bórico) no es recomendable en estudios micológicos, ya que estas sustancias pueden inhibir el crecimiento de levaduras o interferir con las reacciones enzimáticas necesarias para la diferenciación cromogénica. Por esta razón, las guías internacionales desaconsejan su uso cuando el objetivo es el aislamiento e identificación de *Candida spp.* (Simerville, 2016).

2.6.3 Interpretación de colores y patrones de crecimiento

La interpretación de colores y patrones de crecimiento en agar cromogénico constituye una fase analítica clave en la identificación presuntiva de levaduras del género *Candida*, ya que integra información enzimática, metabólica y morfológica expresada durante el crecimiento primario. Esta lectura no debe limitarse al color colonial aislado, sino que debe evaluarse de manera conjunta con el tamaño, la textura, el borde y la distribución del crecimiento, especialmente en muestras urinarias donde la carga fúngica puede ser baja o mixta.

Desde el punto de vista cromogénico, cada color observado corresponde a la hidrólisis específica de sustratos cromogénicos por enzimas propias de cada especie, lo que permite una diferenciación presuntiva basada en la expresión metabólica diferencial. Por ejemplo, *Candida albicans* suele desarrollar colonias celestes o azules debido a la actividad de enzimas específicas que liberan cromóforos azules insolubles, mientras que *Candida tropicalis* produce tonalidades rosadas asociadas a un metabolismo glucosídico distinto (Borman, 2016).

La intensidad del color constituye un parámetro interpretativo relevante, ya que refleja la actividad metabólica y la velocidad de crecimiento de la levadura. Colonias intensamente pigmentadas suelen corresponder a cepas metabólicamente activas, mientras que coloraciones pálidas pueden observarse en fases tempranas de crecimiento, en muestras con bajo inóculo o en levaduras sometidas a estrés osmótico propio del ambiente urinario.

En relación con los patrones de crecimiento, el tamaño y la morfología colonial aportan información complementaria de gran valor. *Candida glabrata*, por ejemplo, suele formar colonias pequeñas, lisas y de crecimiento lento, generalmente de color rosa pálido o malva, lo que la diferencia de *C. albicans*, cuyas colonias son más grandes y bien definidas. Esta característica es particularmente importante, ya que *C. glabrata* puede pasar inadvertida en medios convencionales.

La textura superficial (lisa, mate o rugosa) y el borde colonial (regular o irregular) también deben considerarse en la interpretación. *Candida krusei* se caracteriza por colonias secas,

planas y de bordes irregulares, generalmente de color rosado pálido, patrón que refleja su estructura celular elongada y su metabolismo menos fermentativo, lo cual facilita su diferenciación presuntiva en agar cromogénico.

Un aspecto crítico en muestras urinarias es la detección de crecimiento polimicrobiano. La presencia simultánea de colonias con diferentes colores y morfologías en una misma placa sugiere colonización múltiple, fenómeno relevante en estudios de portación asintomática. El agar cromogénico permite visualizar estas asociaciones de forma directa, evitando la pérdida de información que ocurre cuando se selecciona una sola colonia en medios no diferenciales (Negri, 2016).

Es importante señalar que la interpretación cromogénica puede verse influenciada por factores técnicos como el tiempo de incubación, la temperatura y el pH del medio. Incubaciones prolongadas pueden inducir cambios secundarios de color debido a la activación de rutas metabólicas alternativas, por lo que la lectura ideal debe realizarse entre las 24 y 48 horas.

2.6.4 Sensibilidad y especificidad del agar cromogénico para *Candida spp.*

La sensibilidad y la especificidad del agar cromogénico constituyen criterios esenciales para valorar su utilidad diagnóstica en micología clínica. Estos parámetros permiten estimar, por una parte, la capacidad del medio para detectar la presencia de levaduras del género *Candida* (sensibilidad) y, por otra, su eficacia para discriminar adecuadamente las especies sin generar resultados erróneos (especificidad). Dichos aspectos adquieren especial importancia en el análisis de muestras urinarias, donde la concentración fúngica suele ser baja y puede coexistir con microbiota bacteriana acompañante.

Desde el punto de vista diagnóstico, múltiples investigaciones han reportado que los medios cromogénicos presentan elevados niveles de sensibilidad para el aislamiento de *Candida spp.*, generalmente superiores al 90 %, lo que respalda su empleo como método eficaz para la detección primaria de levaduras en muestras clínicas. Este rendimiento se explica por su

formulación selectiva, que favorece el crecimiento fúngico e inhibe parcialmente el desarrollo bacteriano, facilitando la recuperación de levaduras incluso cuando el inóculo es reducido (Hata, 2018).

En relación con la especificidad, se ha evidenciado un desempeño favorable en la identificación presuntiva de especies de relevancia clínica como *Candida albicans*, *Candida tropicalis* y *Candida krusei*, con valores que oscilan aproximadamente entre 85 % y 98 %, dependiendo del microorganismo evaluado y del tiempo de incubación. Este comportamiento se fundamenta en la actividad enzimática diferencial de cada especie, la cual induce la liberación de cromóforos característicos que permiten distinguirlas visualmente (Ramos, 2019).

No obstante, la precisión puede disminuir al analizar ciertas especies no-*albicans*, particularmente *Candida glabrata*, debido a que sus colonias pueden presentar pigmentaciones menos intensas o superponerse con las de otras levaduras. A pesar de ello, características adicionales como el crecimiento más lento y el menor tamaño colonial contribuyen a mejorar la diferenciación cuando se consideran conjuntamente los rasgos cromáticos y morfológicos (Silva, 2018).

Al comparar este método con técnicas microbiológicas convencionales, el agar cromogénico ha demostrado ventajas en términos de sensibilidad temprana, ya que permite una identificación presuntiva directa en el aislamiento primario, sin requerir subcultivos ni pruebas bioquímicas complementarias. Esta característica resulta particularmente útil en investigaciones epidemiológicas y en contextos académicos, donde la rapidez diagnóstica incide directamente en la calidad y oportunidad del análisis de los resultados (Sánchez, 2021).

Desde una perspectiva estadística, la sensibilidad del medio se ve incrementada por su capacidad para evidenciar infecciones mixtas. A diferencia de los métodos tradicionales, que pueden subestimar la coexistencia de múltiples especies, la presencia simultánea de colonias con diferentes coloraciones en una misma placa permite reconocer la diversidad fúngica

presente, reduciendo la probabilidad de falsos negativos asociados a la selección de una colonia predominante.

Sin embargo, el desempeño diagnóstico del agar cromogénico puede verse influenciado por diversos factores técnicos, entre ellos la calidad del medio de cultivo, las condiciones de incubación, la experiencia del personal que realiza la lectura y el manejo preanalítico de la muestra. Por este motivo, las recomendaciones internacionales señalan que estos medios deben ser considerados herramientas de identificación presuntiva, cuyo resultado debe confirmarse mediante métodos complementarios cuando se requiera una identificación definitiva a nivel de especie (CLSI, 2017).

Capítulo III

Marco Metodológico

3.1 Diseño de la investigación

La investigación se orienta hacia un enfoque cualitativo, ya que se pretende cuantificar la presencia de levaduras y estimar su distribución según especie presumible (por diferenciación colorimétrica) en mujeres en edad fértil. Además, mediante la recolección de datos sociodemográficos y clínicos se analizarán frecuencias, porcentajes y rangos estadísticos que permitan correlacionar factores como edad, antecedentes ginecológicos y presencia de sintomatología sugestiva de infección fúngica con los resultados del cultivo. La investigación tendrá un alcance descriptivo, dado que se pretende caracterizar la presencia y tipo de levaduras mediante análisis microbiológicos.

El diseño adoptado será no experimental de corte transversal, ya que, se recopilarán datos en un momento determinado del tiempo, sin intervención alguna por parte del investigador. Esto permitirá observar la frecuencia de aislamiento de levaduras del género *Candida* y su tipificación presuntiva (*Candida albicans* vs. *no-albicans*), todo mediante el análisis de cultivos en medio cromogénico específico.

3.2 Fuente de información

La fuente de información de esta investigación está basada en la población y muestras utilizadas cuyos datos fueron recopilados mediante encuestas en la universidad Latina de Panamá, Sede David, en diciembre del 2025.

3.3 Población

La población a la que se dirige el estudio estará conformada por mujeres en etapa fértil, comprendidas entre los 18 y 49 años, que asistan de manera voluntaria a las instalaciones de la Universidad Latina de Panamá, sede David, durante el año 2025. Se incluirán en la investigación únicamente aquellas participantes que acepten colaborar de manera consciente y voluntaria y que cumplan con los criterios de inclusión establecidos previamente, garantizando así la validez y seguridad ética del estudio.

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

a) Criterios de inclusión

Formarán parte del estudio las mujeres que presenten las siguientes características:

- Mujeres entre 18 y 49 años, consideradas en etapa fértil.
- Que presenten síntomas compatibles con candidiasis vulvovaginal (como flujo anormal, prurito, ardor, entre otros).
- Que no hayan recibido tratamiento antimicótico (oral o tópico) en el transcurso de las dos semanas previas a la obtención de la muestra.
- Que no hayan utilizado antibióticos en el último mes.

b) Criterios de exclusión

No formarán parte del estudio las participantes que se encuentren dentro de los siguientes criterios:

- Menores de 18 años o mayores de 49 años.
- Mujeres que hayan recibido tratamiento antifúngico o antibiótico en el último mes.
- Participantes que no firmen el consentimiento informado o se nieguen a continuar en cualquier etapa del estudio.
- Que las participantes presenten el periodo menstrual, o hasta 24 horas después de la finalización de este.

3.4 Variables

3.4.1 Variables dependientes

Presencia de factores clínicos y sociodemográficos asociados (edad, estado civil, nivel educativo, antecedentes ginecológicos relevantes, síntomas urinarios)

3.4.2 Variables independientes

Presencia e identificación de levaduras en muestras de orina (determinada mediante cultivo cromogénico).

3.5 Aislamiento e identificación

Para la detección e identificación presuntiva de levaduras en las muestras de orina se empleó la metodología de cultivo cromogénico, utilizando un medio selectivo y diferencial específico para *Candida spp.* Este método se basa en la capacidad metabólica diferencial de las especies de *Candida* para hidrolizar sustratos cromogénicos incorporados en el medio de cultivo. Cuando estos sustratos son degradados por enzimas específicas producidas por las levaduras, se liberan cromóforos que originan colonias con tonalidades características.

Las muestras fueron sembradas por técnica de estría en placas de agar cromogénico, permitiendo la obtención de colonias aisladas tras su incubación a 35–37 °C durante 24 a 48 horas. Este procedimiento permitió diferenciar principalmente *Candida albicans* de especies no *albicans*, facilitando una aproximación diagnóstica rápida sin necesidad inmediata de pruebas bioquímicas adicionales.

La metodología empleada permitió una evaluación cualitativa y semicuantitativa del crecimiento de levaduras, considerando la presencia o ausencia de colonias y su distribución en la superficie del medio. Los resultados obtenidos fueron registrados y analizados de manera sistemática para determinar la frecuencia de aislamiento de levaduras en la población estudiada.

3.6 Recolección de la información

La investigación se desarrolló durante el período comprendido entre septiembre del 2025 y enero del 2026. Durante este tiempo se recolectaron y analizaron muestras de orina de mujeres en etapa fértil pertenecientes a la Universidad Latina de Panamá, sede David. Asimismo, se aplicó una encuesta a las participantes con el fin de obtener información

relacionada con hábitos personales y factores predisponentes asociados a la colonización por levaduras, tales como antecedentes de infecciones micóticas, uso de antibióticos, condiciones clínicas relevantes y prácticas de higiene íntima.

Capítulo IV

Análisis e

Interpretación de los

Resultado

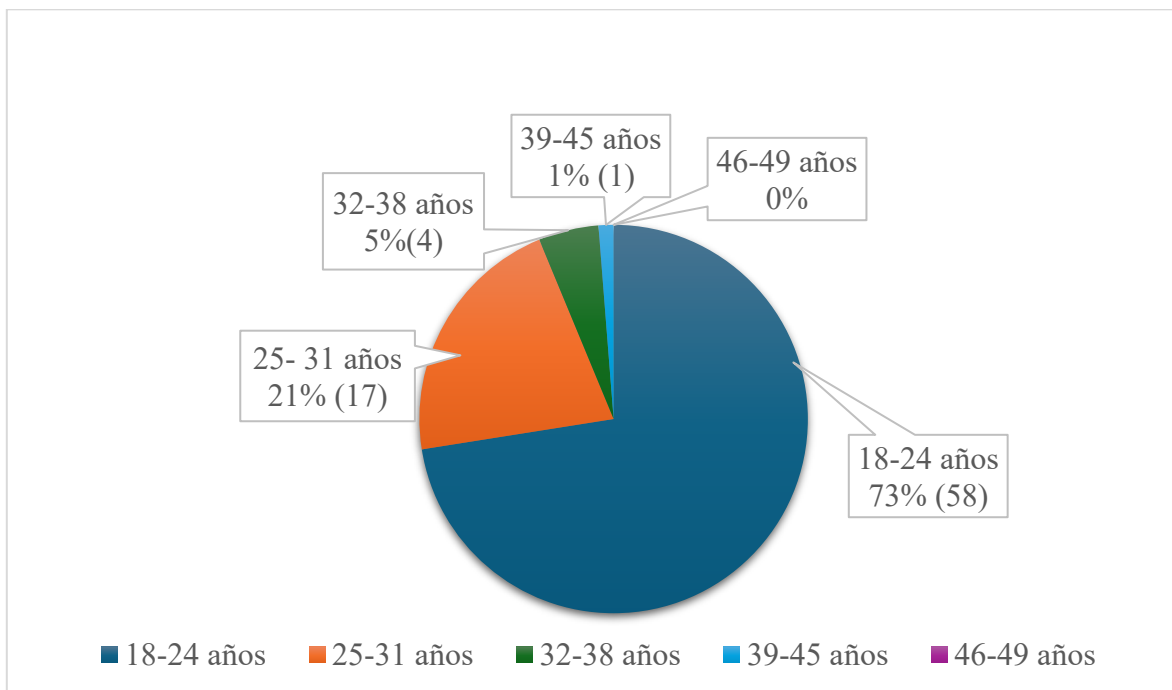
Se analizaron 80 muestras de orina provenientes de mujeres en etapa fértil pertenecientes a la Universidad Latina de Panamá, sede David. Las participantes fueron incluidas de manera voluntaria en el estudio, previa aceptación del consentimiento informado, garantizando en todo momento la confidencialidad de la información mediante la asignación de códigos individuales.

A cada participante se le aplicó una encuesta estructurada orientada a la identificación de hábitos y factores predisponentes asociados a la colonización por levaduras, tales como antecedentes de infecciones micóticas, uso reciente de antibióticos, condiciones clínicas relevantes y prácticas de higiene íntima. Las muestras obtenidas fueron procesadas mediante técnicas microbiológicas convencionales y sembradas en agar cromogénico específico para *Candida spp.*, con el fin de evaluar la presencia de levaduras y realizar su identificación presuntiva según las características colorimétricas y morfológicas de las colonias desarrolladas.

Los datos obtenidos fueron organizados y analizados utilizando métodos estadísticos descriptivos, determinándose la frecuencia absoluta y el porcentaje de muestras positivas y negativas para levaduras, así como la distribución de las especies identificadas. Asimismo, se efectuó un análisis comparativo entre los resultados microbiológicos y los factores de riesgo reportados por las participantes, con el propósito de explorar posibles asociaciones entre dichas variables y la presencia de levaduras en las muestras estudiadas.

Gráfica 1

Distribución etaria de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio



La gráfica N.º 1 muestra la distribución etaria de las participantes involucradas en el estudio. Se observa que el grupo predominante corresponde a mujeres entre 18 y 24 años, representando el 73 % (n = 58) de la muestra total. En segundo lugar, se encuentra el grupo de 25 a 31 años con un 21 % (n = 17).

Los rangos de 32 a 38 años y 39 a 45 años presentan frecuencias considerablemente menores, con 5 % (n = 4) y 1 % (n = 1), respectivamente. No se registraron participantes en el grupo de 46 a 49 años.

Esta distribución etaria es consistente con el contexto de una población universitaria, caracterizada principalmente por mujeres jóvenes en edad fértil. Este aspecto resulta relevante para el estudio, ya que en este grupo etario se presentan condiciones fisiológicas y conductuales que pueden influir en la microbiota vaginal.

Tabla 3

Distribución etaria de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

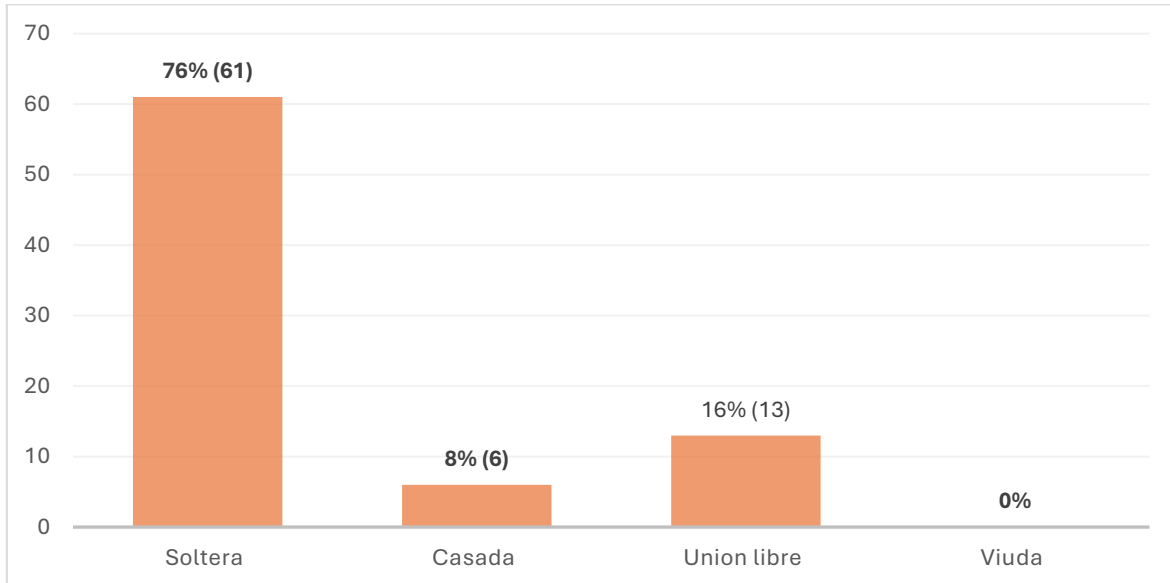
Intervalos de edades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
18–24 años	58	72.5	72.5	72.5
25–31 años	17	21.3	21.3	93.8
32–38 años	4	5.0	5.0	98.8
39–45 años	1	1.2	1.2	100.0
46–49 años	0	0.0	0.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	

En la tabla se observa que el 72.5 % de las mujeres pertenece al grupo etario de 18 a 24 años, evidenciando que la mayor proporción de la población estudiada corresponde a mujeres jóvenes. El 21.2 % se ubica en el rango de 25 a 31 años, mientras que solo un 5.0 % pertenece al intervalo de 32 a 38 años. Los grupos de mayor edad (39–45 y 46–49 años) presentan una participación mínima o nula.

Esta distribución etaria refleja que la muestra está constituida principalmente por mujeres en etapas reproductivas tempranas, lo cual es coherente con una población universitaria. Este aspecto resulta relevante para el análisis de condiciones ginecológicas, como la presencia de levaduras, debido a que en estas edades predominan niveles hormonales activos, especialmente de estrógenos, que favorecen la acumulación de glucógeno en el epitelio vaginal, creando un ambiente propicio para el crecimiento de levaduras del género *Candida*.

Gráfica 2

Distribución del estado civil de las mujeres en etapa fértil



La distribución del estado civil muestra que la mayoría de las participantes son solteras, representando el 76 % (n = 61) de la muestra. En menor proporción se encuentran las mujeres en unión libre, con un 16 % (n = 13), seguidas por las casadas, que constituyen el 8 % (n = 6). No se registraron participantes en condición de viudez.

Estos resultados evidencian un predominio de mujeres sin vínculo conyugal formal dentro de la población estudiada, lo cual es coherente con el contexto de una población universitaria. Esta variable resulta relevante en el análisis de la presencia de levaduras, ya que el estado civil puede estar indirectamente relacionado con patrones de comportamiento sexual, número de parejas y prácticas de protección, factores que han sido descritos como influyentes en el equilibrio de la microbiota vaginal.

Tabla 4*Distribución del estado civil de las mujeres en etapa fértil*

Estado civil	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Soltera	61	76.3	76.3	76.3
Casada	6	7.5	7.5	83.8
Unión libre	13	16.2	16.2	100.0
Viuda	0	0.0	0.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	

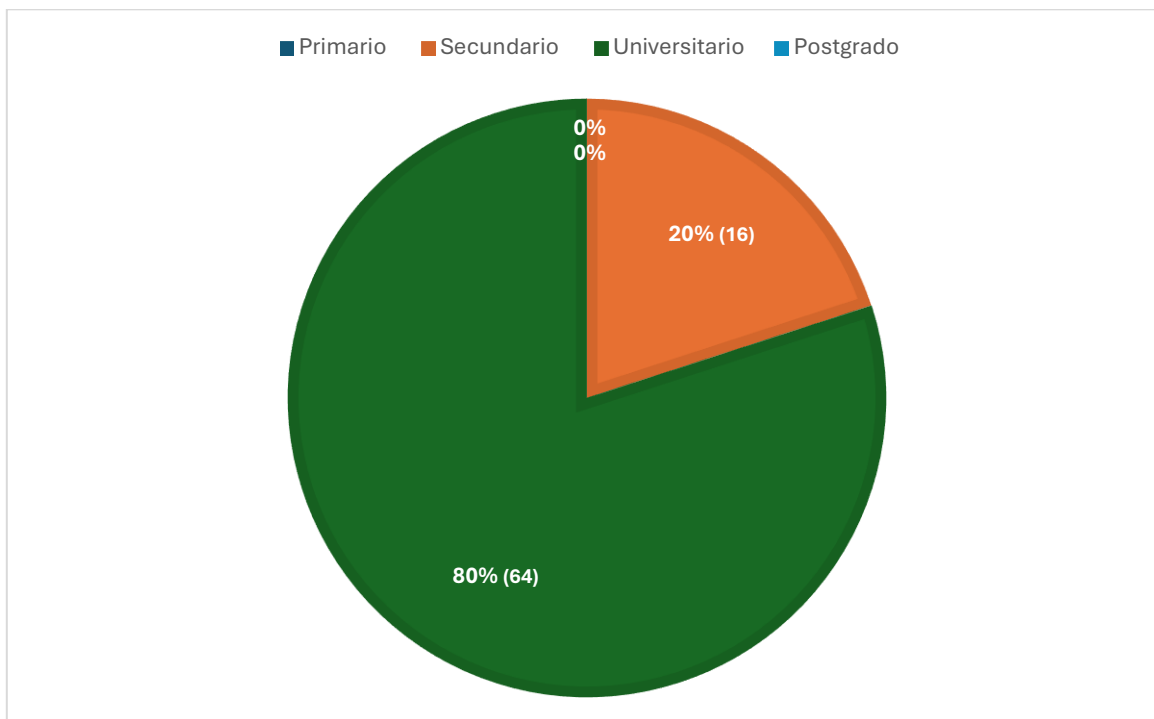
Los resultados evidencian que el estado civil predominante en la población estudiada es soltera, representando el (76.3 %) del total de las participantes. En menor proporción se encuentran las mujeres en unión libre (16.2 %) y casadas (7.5 %), mientras que no se registraron casos de mujeres viudas (0 %).

Estos datos reflejan que la mayoría de la población en etapa fértil incluida en el estudio corresponde a mujeres sin vínculo matrimonial formal, lo cual guarda relación con la distribución etaria previamente descrita, donde predominan mujeres jóvenes, grupo en el que es más frecuente el estado civil soltera, especialmente en contextos universitarios.

Desde el punto de vista epidemiológico, esta variable adquiere relevancia en el análisis de la presencia de levaduras, ya que el estado civil puede asociarse indirectamente con patrones de conducta sexual, incluyendo el número de parejas, la frecuencia de actividad sexual y el uso de métodos de protección. Estos factores han sido descritos como determinantes en el equilibrio de la microbiota vaginal y, por ende, en la colonización y proliferación de levaduras del género *Candida*.

Gráfica 3

Distribución del nivel educativo de las mujeres en etapa fértil



En relación con el nivel educativo, se observa que la mayor parte de las participantes posee formación universitaria, con un total de 64 casos, lo que representa el grupo predominante.

El nivel secundario fue reportado por 16 participantes, mientras que no se registraron mujeres con nivel primario ni posgrado. Esta distribución indica que la población estudiada presenta, en su mayoría, un nivel educativo medio-superior.

Tabla 5*Distribución del nivel educativo de las mujeres en etapa fértil*

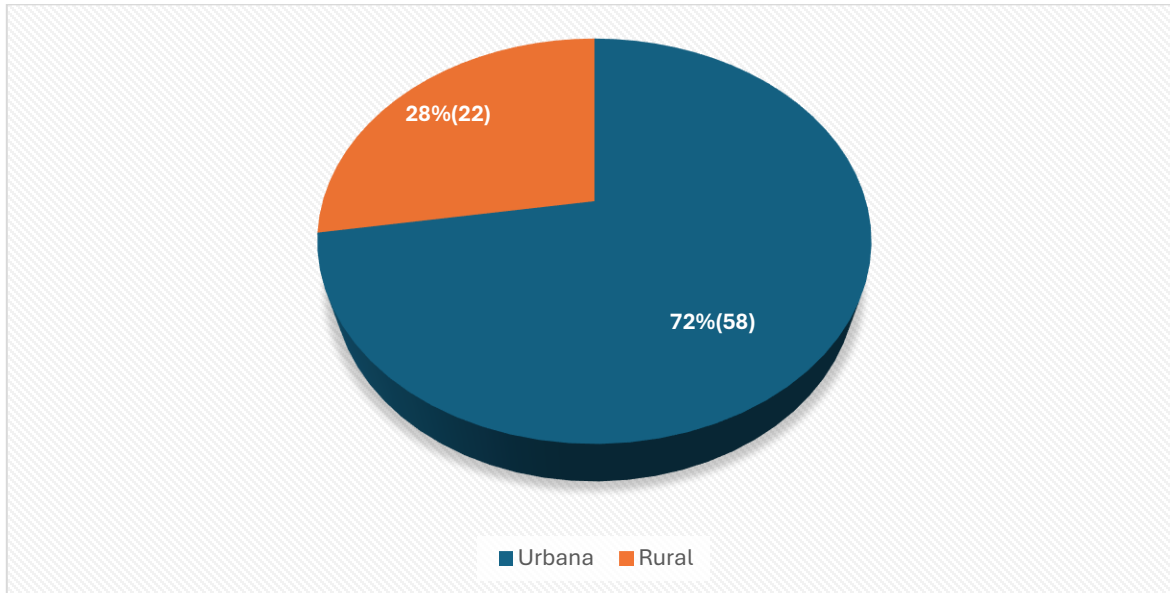
Nivel educativo	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Primario	0	0.0	0.0	0.0
Secundario	16	20.0	20.0	20.0
Universitario	64	80.0	80.0	100.0
Postgrado	0	0.0	0.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados muestran que el nivel educativo predominante en la población estudiada es el universitario, representando el 80.0 % del total de las participantes. En menor proporción se encuentran las mujeres con nivel secundario (20.0 %), mientras que no se registraron casos con nivel primario ni con estudios de posgrado (0 %).

Es importante destacar que el 20.0 % correspondiente al nivel secundario está conformado por estudiantes que se encontraban cursando programas propedéuticos previos al ingreso formal a la universidad. Es decir, se trata de participantes que aún no habían iniciado oficialmente su formación universitaria, pero que ya formaban parte del entorno académico institucional.

Gráfica 4

Distribución del lugar de residencia



Respecto al lugar de residencia, se evidencia un claro predominio de participantes procedentes de zonas urbanas, que corresponden al 72 % del total. Por otro lado, el 28 % reside en áreas rurales.

Esta distribución es consistente con el contexto de una población universitaria, donde es más frecuente la concentración de estudiantes en áreas urbanas debido a la proximidad a centros educativos. Desde el punto de vista epidemiológico, el lugar de residencia constituye una variable relevante en el estudio de la presencia de levaduras, ya que puede estar asociado a diferencias en el acceso a servicios de salud, condiciones higiénico-sanitarias y hábitos de vida.

En entornos urbanos, factores como el estrés, el uso frecuente de ropa ajustada, la exposición a ambientes húmedos y ciertos hábitos de higiene pueden influir en el equilibrio de la microbiota vaginal. Por su parte, en áreas rurales, aunque pueden existir limitaciones en el acceso a servicios de salud, también se presentan diferencias en estilos de vida que podrían influir en la exposición a factores de riesgo.

Tabla 6

Distribución del lugar de residencia de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

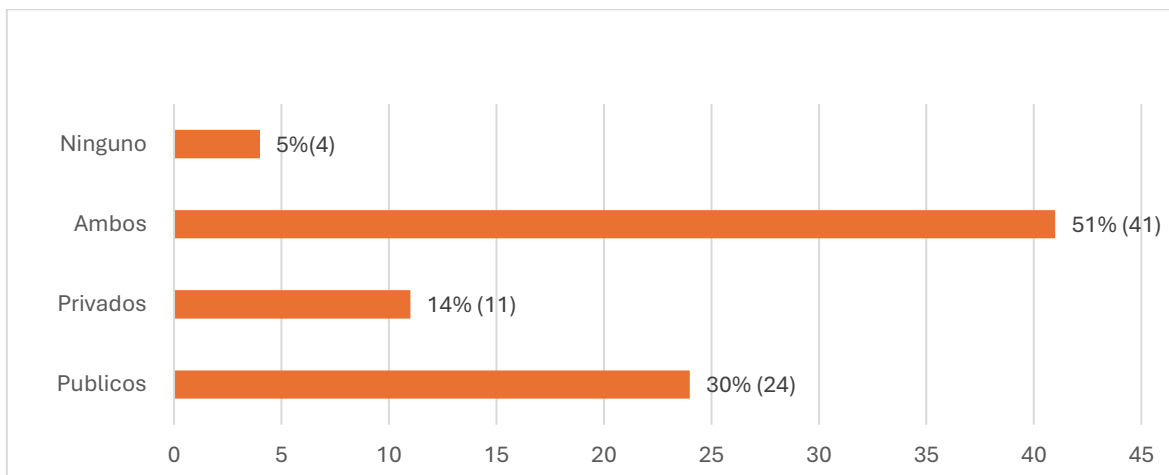
Lugar de residencia	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Urbana	58	72.5	72.5	72.5
Rural	22	27.5	27.5	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados evidencian que la mayoría de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio residen en zonas urbanas, representando el 72.5% del total de la muestra, mientras que el 27.5% proviene de áreas rurales.

Esta distribución puede estar influenciada por la ubicación geográfica de la Universidad Latina de Panamá, institución donde se llevó a cabo la investigación, la cual se encuentra en un entorno predominantemente urbano.

Gráfica 5

Distribución según tipo de servicios de salud



Los resultados evidencian que el 51 % de las mujeres en etapa fértil manifestó utilizar tanto servicios de salud públicos como privados, constituyendo el grupo predominante dentro de la muestra. Un 30 % indicó acudir exclusivamente a servicios públicos, mientras que el 14% utiliza únicamente servicios privados. Por otra parte, un 5 % refirió no utilizar ningún tipo de servicio de salud.

Estos hallazgos sugieren que más de la mitad de las participantes mantiene un acceso mixto al sistema sanitario, lo que podría estar relacionado con la búsqueda de mayor cobertura, accesibilidad, disponibilidad de atención o complementariedad en los servicios. Esta variable resulta relevante dentro del estudio, ya que el acceso a servicios de salud influye directamente en la prevención, control y seguimiento durante la etapa fértil.

Tabla 7

Distribución según tipo de servicios de salud utilizados por las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

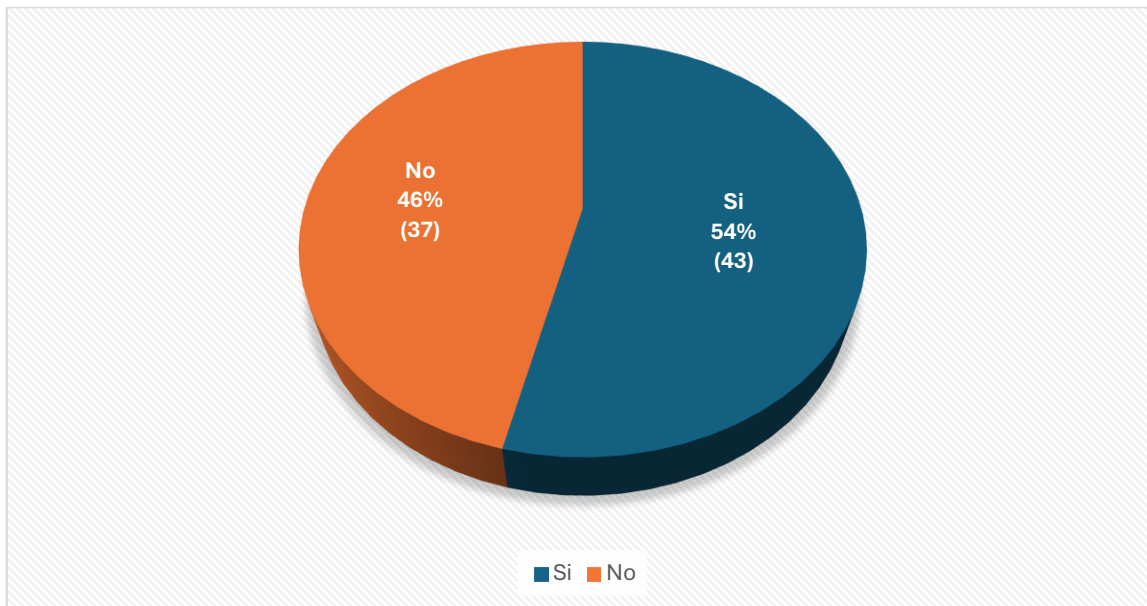
Servicios de salud	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Públicos	24	30.0	30.0	30.0
Privados	11	13.8	13.8	43.8
Ambos	41	51.2	51.2	95.0
Ninguno	4	5.0	5.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados evidencian que el 51.2% de las mujeres en etapa fértil manifestó utilizar tanto servicios de salud públicos como privados, constituyendo el grupo predominante dentro de la muestra. Un 30.0% indicó acudir exclusivamente a servicios públicos, mientras que el 13.8% utiliza únicamente servicios privados.

Por otra parte, un 5.0% refirió no utilizar ningún tipo de servicio de salud. Estos hallazgos sugieren que más de la mitad de las participantes mantiene un acceso mixto al sistema sanitario, lo que podría estar relacionado con la búsqueda de mayor cobertura, accesibilidad, disponibilidad de atención o complementariedad en los servicios. Esta variable resulta relevante dentro del estudio, ya que el acceso a servicios de salud influye directamente en la prevención, control y seguimiento durante la etapa fértil.

Gráfica 6

Antecedente de infecciones vaginales



La gráfica 6 correspondiente muestra una ligera predominancia del grupo que reportó antecedentes de infecciones vaginales (54 %) en comparación con aquellas que no presentaron antecedentes (46 %). La diferencia entre ambas categorías no es amplia, lo que sugiere una distribución relativamente equilibrada; sin embargo, la mayor frecuencia en el grupo afirmativo indica que las infecciones vaginales constituyen un evento común dentro de la población estudiada.

Este hallazgo resulta relevante en el contexto del estudio, ya que los antecedentes de infecciones vaginales pueden estar asociados a una mayor susceptibilidad a desequilibrios en la microbiota vaginal. Episodios previos de infección pueden alterar el entorno vaginal normal, favoreciendo condiciones que facilitan la colonización y proliferación de levaduras del género *Candida*.

Asimismo, la recurrencia de infecciones puede relacionarse con factores predisponentes persistentes, como el uso de antibióticos, cambios hormonales, prácticas de higiene íntima o hábitos sexuales, los cuales han sido descritos como elementos que influyen en la aparición de infecciones micóticas.

Tabla 8*Distribución de pacientes con antecedentes de infecciones vaginales*

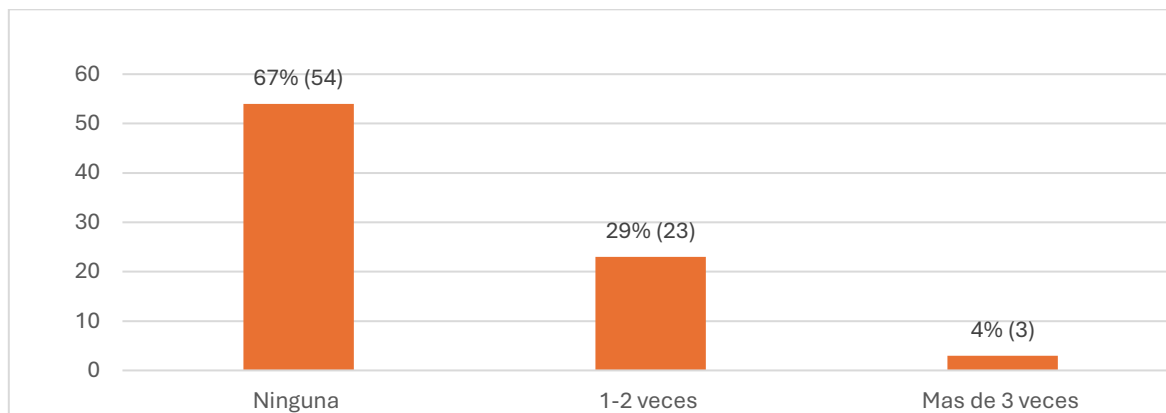
Infecciones vaginales anteriormente	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	43	53.8	53.8	53.8
No	37	46.2	46.2	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados evidencian que el 53.8% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio refirió haber presentado infecciones vaginales previamente, mientras que el 46.2% indicó no haber tenido antecedentes de este tipo de afecciones.

Estos hallazgos muestran que más de la mitad de la población estudiada ha experimentado infecciones vaginales en algún momento, lo que representa un dato relevante dentro del análisis de la salud ginecológica en esta etapa de la vida. La presencia de este antecedente puede estar influenciada por diversos factores como hábitos higiénicos, actividad sexual, uso de anticonceptivos, cambios hormonales o acceso a servicios de salud.

Gráfica 7

Frecuencia de síntomas vaginales en el último año



La gráfica 7 evidencia una clara predominancia del grupo que no presentó síntomas vaginales en el último año (67%), seguida por aquellas que reportaron entre uno y dos episodios (29%). La categoría correspondiente a más de tres episodios representa la menor proporción (4%), lo que indica una baja frecuencia de recurrencia sintomática dentro de la población estudiada.

Tabla 9

Frecuencia de síntomas vaginales en el último año en mujeres en etapa fértil

Síntomas vaginales en el último año	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Ninguna	54	67.5	67.5	67.5
1-2 veces	23	28.8	28.8	96.3
Más de 3 veces	3	3.7	3.7	100.0
Total	80	100.0	100.0	

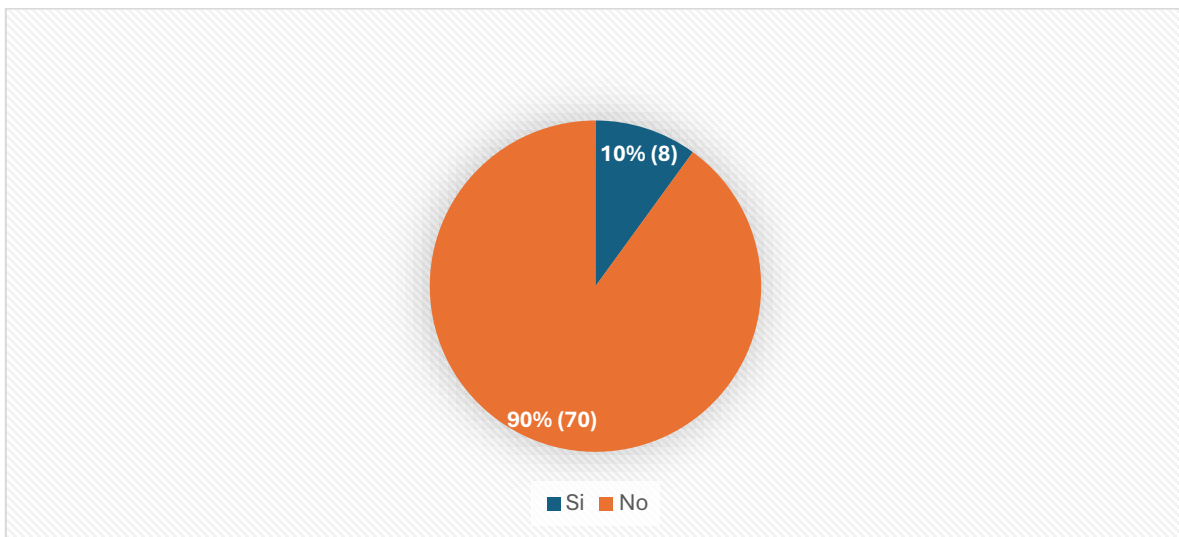
Los resultados muestran que el 67.5% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio no presentó síntomas vaginales durante el último año. Sin embargo, un 28.8% manifestó haber experimentado síntomas entre una y dos veces en ese período, mientras que un 3.7% reportó haber presentado síntomas en más de tres ocasiones.

Estos hallazgos indican que, aunque la mayoría de la población no presentó sintomatología reciente, aproximadamente un tercio de las participantes experimentó al menos un episodio

durante el último año, lo cual constituye un dato clínicamente relevante. La baja proporción de casos con recurrencia mayor a tres episodios sugiere que los cuadros repetitivos no son predominantes en la muestra; no obstante, su presencia merece consideración dentro del análisis de la salud ginecológica en esta etapa.

Gráfica 8

Diagnóstico previo de candidiasis



La gráfica 8 muestra una clara predominancia del grupo que no ha sido diagnosticado con candidiasis (90%), en contraste con una proporción considerablemente menor de mujeres que sí reportaron diagnóstico previo (10%).

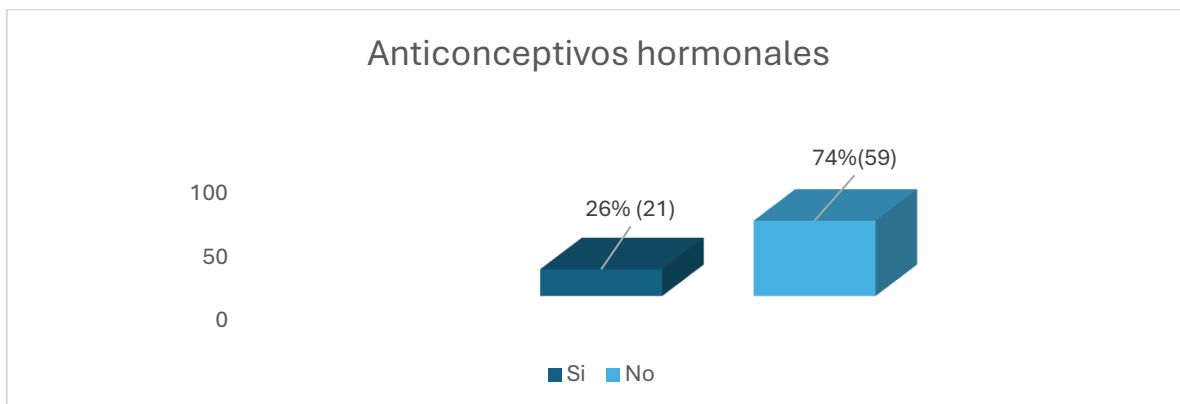
Esta diferencia evidencia que, aunque la infección está presente en la población estudiada, su frecuencia es relativamente baja en comparación con la ausencia de diagnóstico.

Tabla 10*Diagnóstico previo de candidiasis en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio*

Diagnóstico de candidiasis	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	8	10.0	10.0	10.0
No	72	90.0	90.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados evidencian que el 10% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio reportó haber recibido diagnóstico de candidiasis, mientras que el 90% indicó no haber presentado esta infección.

Estos hallazgos muestran que la candidiasis no constituye una condición predominante dentro de la población estudiada; sin embargo, su presencia en una décima parte de la muestra representa un dato clínicamente relevante, considerando que se trata de una de las infecciones vaginales más frecuentes en mujeres en edad reproductiva. La baja proporción observada podría estar relacionada con factores como acceso a servicios de salud, nivel educativo, prácticas de autocuidado o diagnóstico oportuno.

Gráfica 9*Uso de anticonceptivos hormonales*

La gráfica 9 muestra una clara predominancia del grupo que no utiliza anticonceptivos (74%), en comparación con una menor proporción de usuarias (26%). Esta diferencia refleja una baja prevalencia de uso de métodos anticonceptivos dentro de la muestra estudiada.

Tabla 11

Uso de anticonceptivos en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

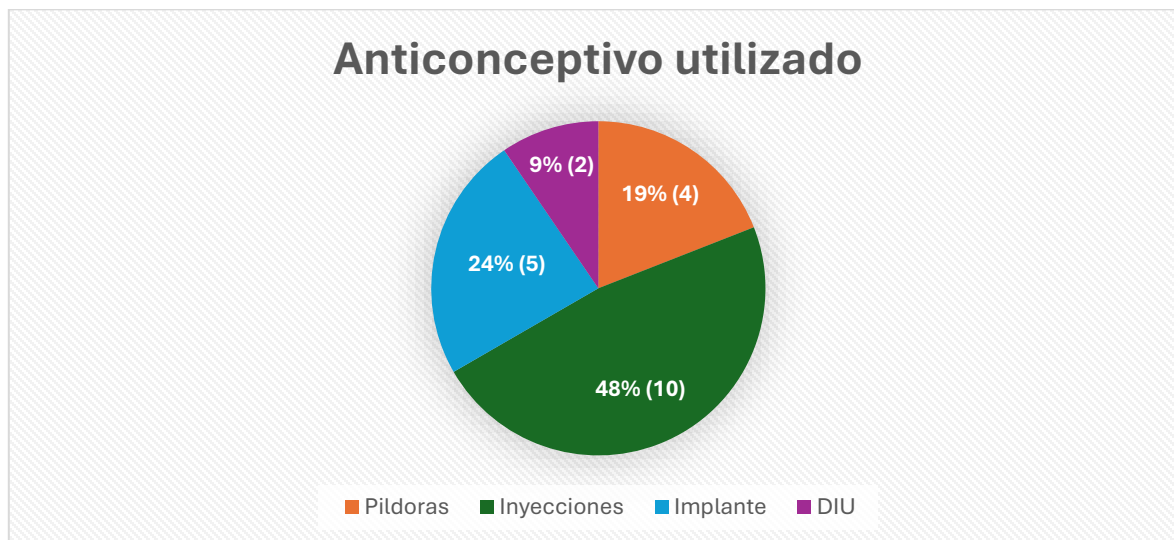
Utiliza anticonceptivos	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	21	26.2	26.2	26.2
No	59	73.8	73.8	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados muestran que el 26.2% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio manifestó utilizar algún método anticonceptivo, mientras que el 73.8% indicó no hacer uso de estos métodos.

Estos hallazgos evidencian que la mayoría de la población estudiada no utiliza anticonceptivos, lo cual puede estar influenciado por factores como estado civil predominante (mayor proporción de mujeres solteras), decisiones reproductivas individuales, acceso a información o percepción de necesidad. Este aspecto resulta relevante dentro del análisis de la salud reproductiva, ya que el uso de anticonceptivos puede influir en el equilibrio hormonal y, potencialmente, en la aparición de síntomas o infecciones vaginales.

Gráfica 10

Tipo de método anticonceptivo utilizado



De las 21 mujeres que indicaron utilizar algún método anticonceptivo, la opción más utilizada fue la inyección hormonal, con un 48%. En segundo lugar, se encontró el implante subdérmico (24%), seguido de las píldoras anticonceptivas (19%), mientras que el dispositivo intrauterino (DIU) presentó la menor frecuencia de uso, con un 9%.

Estos datos reflejan una mayor preferencia por métodos hormonales de aplicación periódica, especialmente las inyecciones, lo cual podría estar asociado a su practicidad, fácil acceso y a que no requieren un uso diario constante.

Por otro lado, el bajo uso del DIU podría estar influenciado por factores como su disponibilidad, costo o posibles percepciones negativas relacionadas con sus efectos secundarios.

Tabla 12

Tipo de método anticonceptivo utilizado por las mujeres en etapa fértil (n=21)

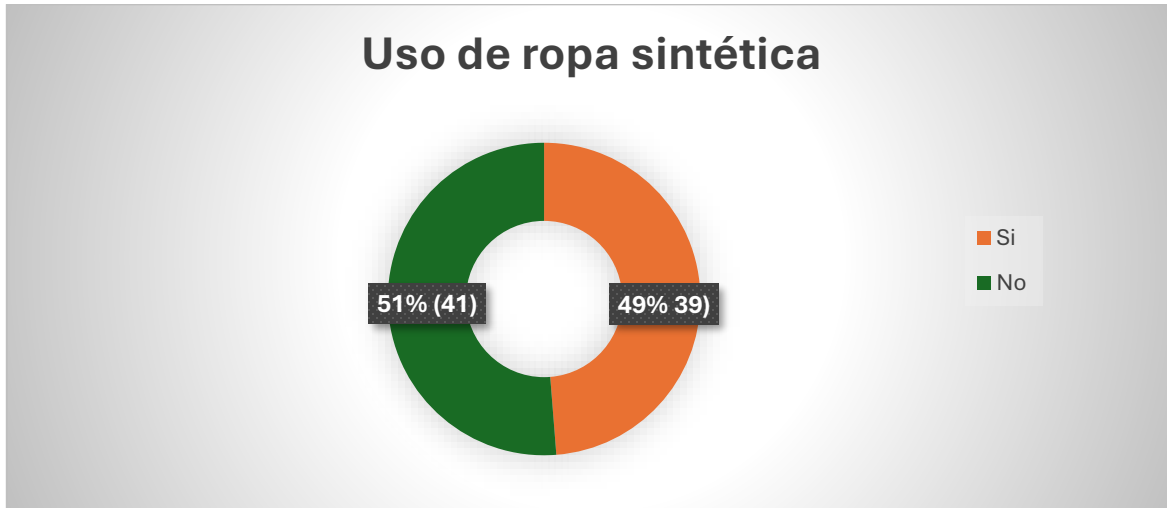
Método anticonceptivo	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Píldoras	4	19.0	19.0	19.0
Inyecciones	10	47.6	47.6	66.6
Implante	5	23.8	23.8	90.4
DIU	2	9.6	9.6	100.0
Total	21	100.0	100.0	—

De las 21 mujeres que reportaron utilizar algún método anticonceptivo, el método más frecuente fue la inyección hormonal, representando el 47.6% de las usuarias. En segundo lugar, se encuentra el implante subdérmico con un 23.8%, seguido de las píldoras anticonceptivas con un 19.0%, y finalmente el dispositivo intrauterino (DIU) con un 9.6%.

Estos resultados indican una preferencia por métodos hormonales de administración periódica, particularmente las inyecciones, lo que podría estar relacionado con su accesibilidad, facilidad de uso y menor necesidad de adherencia diaria en comparación con las píldoras. La menor frecuencia del DIU puede deberse a factores como disponibilidad, costo o percepción de efectos secundarios.

Gráfica 11

Uso de ropa interior sintética en mujeres en etapa fértil



La gráfica muestra la distribución del uso de ropa interior sintética en mujeres en etapa fértil. Se observa que el 51% de las participantes (n=41) reportó no utilizar este tipo de prenda, mientras que el 49% (n=39) indicó que sí la utiliza.

Esta distribución evidencia una proporción prácticamente equilibrada entre ambos grupos, sin diferencias significativas. Lo anterior sugiere que el uso de ropa interior sintética es una práctica común en la población estudiada, presente en aproximadamente la mitad de las participantes.

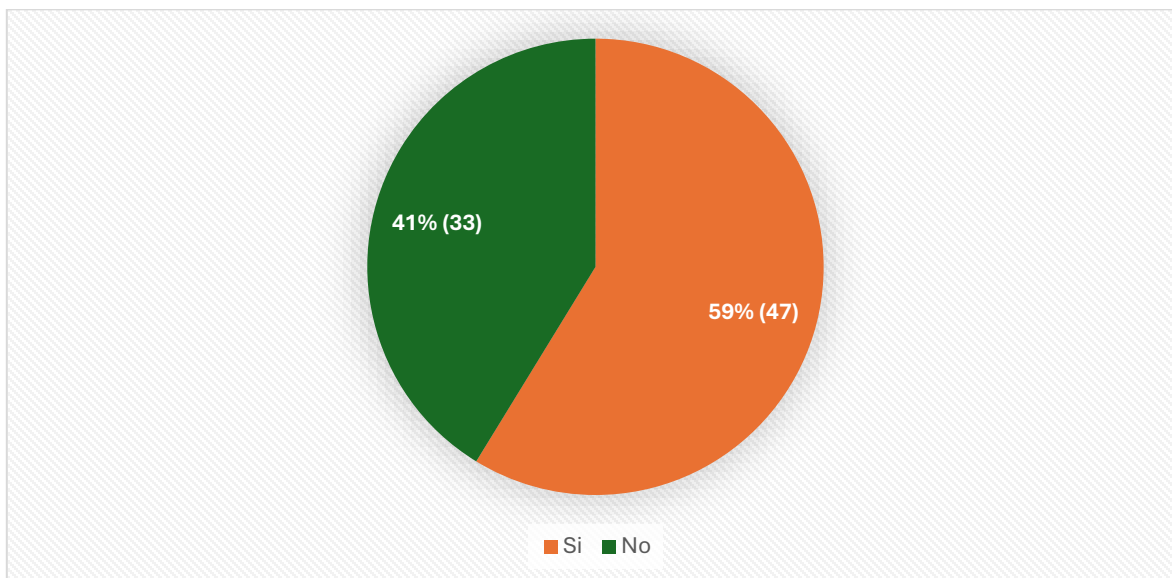
Tabla 13

Uso de ropa interior sintética en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

Uso de ropa sintética	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	39	48.8	48.8	48.8
No	41	51.2	51.2	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados muestran que el 48.8% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio reportó utilizar ropa interior de material sintético, mientras que el 51.2% indicó no utilizar este tipo de prenda.

Se observa una distribución relativamente equilibrada entre ambas categorías, con una ligera predominancia del grupo que no utiliza ropa sintética. Esta variable es relevante dentro del estudio, ya que el uso de materiales sintéticos puede favorecer condiciones de humedad y aumento de temperatura en la zona genital, factores que se asocian con alteraciones del equilibrio de la microbiota vaginal y posible aparición de infecciones.

Gráfica 12*Uso frecuente de ropa ajustada*

La gráfica 12 muestra que el 59% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio reportó utilizar ropa ajustada con frecuencia, mientras que el 41% indicó no hacerlo. Se observa una predominancia del uso de ropa ajustada dentro de la población estudiada, evidenciando una diferencia porcentual clara entre ambos grupos.

Tabla 14

Uso frecuente de ropa ajustada en mujeres en etapa fértil participantes en el estudio

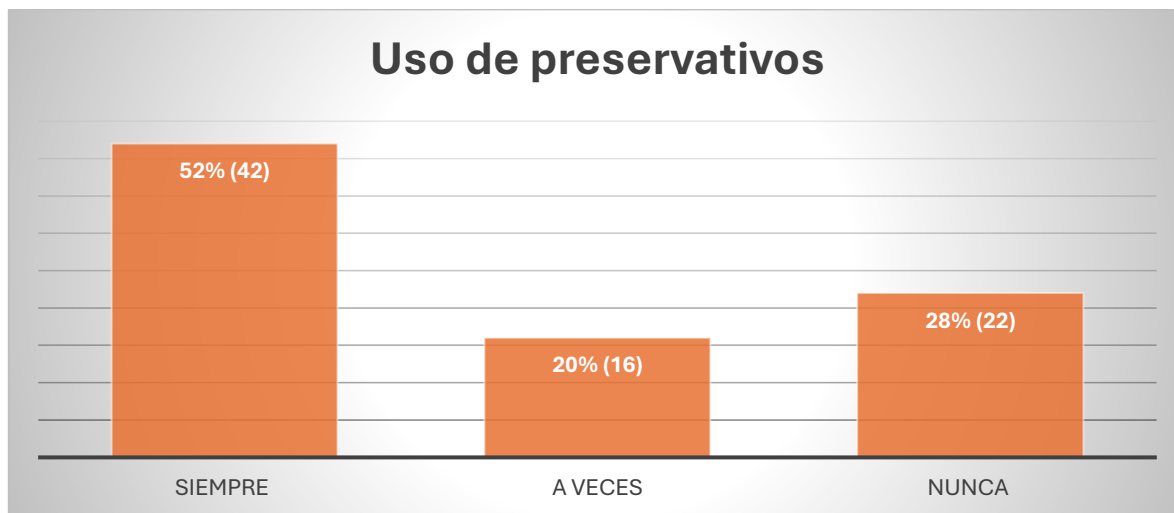
Uso de ropa ajustada	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	47	58.8	58.8	58.8
No	33	41.2	41.2	100.0
Total	80	100.0	100.0	

Los resultados muestran que el 58.8% de las mujeres en etapa fértil participantes en el estudio manifestó utilizar ropa ajustada con frecuencia, mientras que el 41.2% indicó no hacerlo.

Se observa una predominancia del uso de ropa ajustada dentro de la población estudiada. Esta variable resulta relevante desde el punto de vista ginecológico, ya que el uso prolongado de prendas ajustadas puede favorecer el aumento de temperatura y humedad en la zona íntima, condiciones que podrían alterar el equilibrio de la microbiota vaginal y facilitar la aparición de infecciones.

Gráfica 13

Uso de preservativos durante las relaciones sexuales



La gráfica 13 evidencia que el 52% de las mujeres manifestó utilizar preservativo siempre durante las relaciones sexuales, mientras que el 20% indicó usarlo a veces y el 28% señaló no utilizarlo nunca.

Estos resultados muestran que, aunque más de la mitad de la población refiere uso constante de preservativo, existe un porcentaje considerable que presenta uso inconsistente o nulo, lo cual puede influir en la exposición a infecciones vaginales y en la alteración del equilibrio microbiológico vaginal.

Tabla 15*Uso de preservativos en mujeres en etapa fértil.*

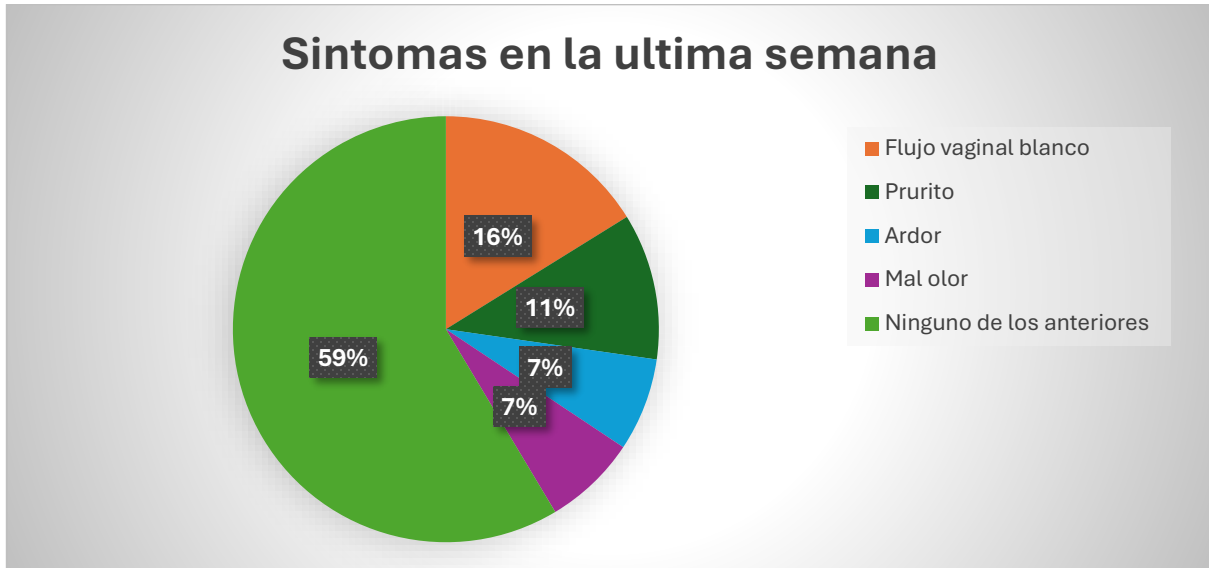
Uso de preservativos	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Siempre	42	52.5	52.5	52.5
A veces	16	20.0	20.0	72.5
Nunca	22	27.5	27.5	100.0
Total	80	100.0	100.0	

En la tabla se observa que el 52.5% de las mujeres en etapa fértil indicó utilizar preservativo siempre durante las relaciones sexuales. Por otro lado, el 20.0% manifestó usarlo a veces, mientras que el 27.5% señaló no utilizarlo nunca.

Estos resultados reflejan que, aunque más de la mitad de la población reporta un uso constante de preservativo, existe un porcentaje importante con uso inconsistente o ausente, lo que podría influir en la exposición a infecciones vaginales y posibles alteraciones del equilibrio microbiológico.

Gráfica 14

Síntomas en la última semana



En la presente muestra, el 59% de las mujeres no presentó ningún síntoma vaginal durante el última semana, mientras que los síntomas más frecuentes fueron flujo vaginal blanco (16%) y prurito genital (11%), seguidos por ardor (7%) y mal olor (7%).

Este patrón de síntomas coincide con la descripción clínica de candidiasis vulvovaginal, en la cual un flujo vaginal blanco de aspecto espeso y prurito son manifestaciones habituales de infección por levaduras del género *Candida*. Estudios clínicos han documentado que las manifestaciones más comunes de esta infección son el flujo blanquecino adherente y el prurito vulvovaginal, acompañados en muchos casos de sensación de ardor o irritación local (Oluwatosin Goje, 2023).

Además, investigaciones epidemiológicas señalan que la presencia de *Candida spp.* puede ocurrir en ausencia de síntomas clínicos en un porcentaje considerable de mujeres en edad reproductiva, ya que las levaduras pueden colonizar la vagina sin producir manifestaciones externas evidentes (Saúde, 2020).

Tabla 16

Distribución de los síntomas vaginales en mujeres en etapa fértil. David, 2025

Síntoma	%	% válido	% acumulado
Flujo vaginal blanco	16.0	16.0	16.0
Prurito	11.0	11.0	27.0
Ardor	7.0	7.0	34.0
Mal olor	7.0	7.0	41.0
Ninguno de los anteriores	59.0	59.0	100.0
Total	100.0	100.0	—

La tabla muestra la distribución de síntomas referidos por las mujeres en etapa fértil incluidas en el estudio. Se observa que la mayoría de las participantes (59.0%) indicó no presentar ningún síntoma, lo que sugiere que más de la mitad de la población no reportó molestias compatibles con infección vaginal durante el momento de la evaluación.

Entre las mujeres que sí manifestaron algún síntoma, el flujo vaginal blanco fue el más frecuente, representando el 16.0% del total de respuestas. Este hallazgo es relevante, ya que este tipo de flujo suele asociarse con infecciones por levaduras, particularmente del género *Candida*.

Le siguen en frecuencia:

- Prurito (11.0%)
- Ardor (7.0%)
- Mal olor (7.0%)

Estos síntomas, aunque menos comunes, también son característicos de alteraciones del equilibrio vaginal y pueden indicar presencia de infecciones, irritaciones o cambios en la microbiota.

En términos generales, los resultados sugieren que, aunque la mayoría de las participantes no presentó síntomas, existe un 41.0% que sí reportó al menos una manifestación clínica, siendo

el flujo blanco y el prurito los más predominantes. Esto es consistente con la sintomatología típica de infecciones vaginales de origen micótico, como la candidiasis.

Estos hallazgos permiten considerar que, aunque la población estudiada no mostró una tendencia marcada a presentar síntomas, sí existe un grupo significativo de mujeres con manifestaciones que podrían estar relacionadas con presencia de levaduras u otros agentes causales, lo cual es importante para el análisis microbiológico posterior.

Gráfica 15

Presencia de levaduras en mujeres en etapa fértil



La gráfica 15 muestra que el 85% de las mujeres evaluadas no presentó presencia de levaduras en las muestras analizadas, mientras que el 15% sí resultó positiva.

Estos resultados indican que la mayoría de la población estudiada no mostró crecimiento de levaduras, lo cual puede estar relacionado con un adecuado equilibrio de la microbiota vaginal. Sin embargo, el 15% de positividad evidencia que existe un grupo de mujeres con colonización o posible infección, resaltando la importancia del diagnóstico microbiológico oportuno para la detección y manejo adecuado.

Tabla 17*Presencia de levaduras en mujeres en etapa fértil*

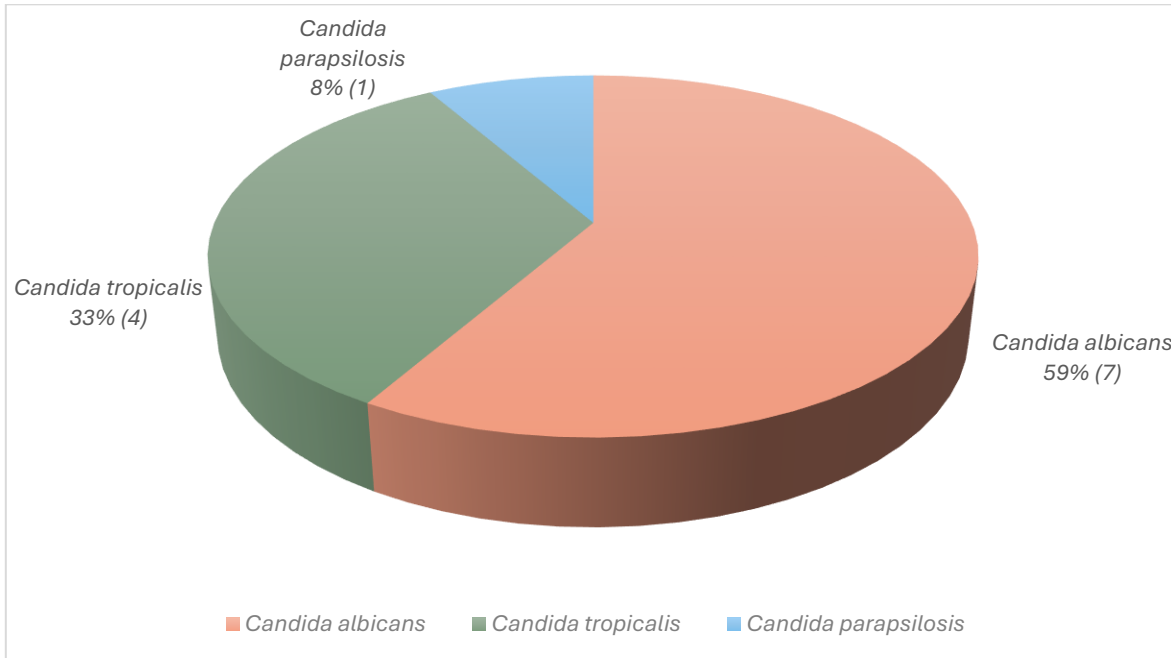
Presencia de levaduras	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Sí	12	15.0	15.0	15.0
No	68	85.0	85.0	100.0
Total	80	100.0	100.0	—

En la tabla se observa que el 15.0% de las mujeres presentó un resultado positivo para la presencia de levaduras, mientras que el 85.0% no mostró crecimiento en el cultivo.

Estos hallazgos indican que la colonización por levaduras en la población estudiada es relativamente baja, lo cual sugiere un adecuado balance microbiano en la mayoría de las participantes. A pesar de ello, el porcentaje positivo es clínicamente relevante, ya que refleja la existencia de casos que requieren supervisión, diagnóstico y seguimiento, especialmente si están asociados a sintomatología.

Gráfica 16

Distribución de levaduras identificadas mediante cultivo cromogénico



En el presente estudio, la especie de levadura más frecuentemente identificada fue *Candida albicans* con 7 casos, seguida por *Candida tropicalis* (4 casos) y *Candida parapsilosis* (1 caso).

Esta distribución es consistente con lo reportado en investigaciones relacionadas en Latinoamérica. Por ejemplo, un estudio realizado en Venezuela, sobre vulvovaginitis micótica identificó que *C. albicans* fue la especie predominante (39.1 %), con presencia de especies no-*albicans* como *C. tropicalis* y complejo *C. parapsilosis* en menor proporción, lo cual concuerda con la tendencia observada en la presente investigación ya que las especies no-*albicans* representaron menos de la tercera parte de los aislamientos (DRUVIC LEMUS, 2016).

De manera similar, estudios en Argentina con mujeres embarazadas han reportado que *C. albicans* constituye la especie dominante (~90.4 %), con presencia residual de especies no-*albicans* como *C. parapsilosis*, reforzando la noción de que, aunque *C. albicans* sigue siendo

la especie más frecuente en infecciones o colonización vaginal, otras especies de *Candida* también están presentes en la región, aunque en menor proporción (M. García Heredia, s.f.). Estos datos comparativos respaldan los hallazgos de este estudio y subrayan la importancia de realizar identificación de especies específicas en levaduras, ya que las diferencias entre especies pueden tener implicaciones diagnósticas y terapéuticas en mujeres en etapa fértil.

Tabla 18

Frecuencia y porcentaje de especies de Candida identificadas mediante cultivo cromogénico

Especie	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Candida albicans</i>	7	58.5	58.5	58.5
<i>Candida tropicalis</i>	4	33.3	33.3	91.8
<i>Candida parapsilosis</i>	1	8.2	8.2	100.0
Total	12	100.0	100.0	

La tabla muestra la frecuencia y el porcentaje de las especies de *Candida* identificadas mediante cultivo cromogénico en las muestras analizadas. Se observa que *Candida albicans* fue la especie predominante, con una frecuencia de 7 casos, lo que representa el 58.5% del total. Le sigue *Candida tropicalis*, con 4 casos (33.3%), mientras que *Candida parapsilosis* presentó la menor frecuencia, con 1 caso equivalente al 8.2%.

Estos resultados destacan el predominio de *Candida albicans*, aunque también evidencian la presencia de otras especies no *albicans*, las cuales pueden tener implicaciones clínicas importantes, especialmente en relación con la resistencia antifúngica y la selección del tratamiento adecuado.

Tabla 19

Comparación de especies de Candida identificadas en el presente estudio y en estudios latinoamericanos

Especie	Presente estudio (n=12)	Venezuela (%)	Argentina (%)
<i>Candida albicans</i>	7 (58.5%)	39.1%	90.4%
<i>Candida tropicalis</i>	4 (33.3%)	17.4%	No reportado
<i>Candida parapsilosis</i>	1 (8.2%)	13.1%	1.0%

En el presente estudio, *Candida albicans* fue la especie predominante, con un 58.5% de los aislamientos, lo que coincide con la tendencia general reportada a nivel mundial, donde esta especie suele ser la más frecuente. En comparación, en Venezuela se reporta una menor proporción (39.1%), mientras que en Argentina alcanza un porcentaje considerablemente mayor (90.4%), evidenciando variaciones epidemiológicas importantes entre regiones. Estudios indican que, aunque *Candida albicans* continúa siendo la principal especie, su frecuencia puede variar ampliamente dependiendo del contexto geográfico y clínico.

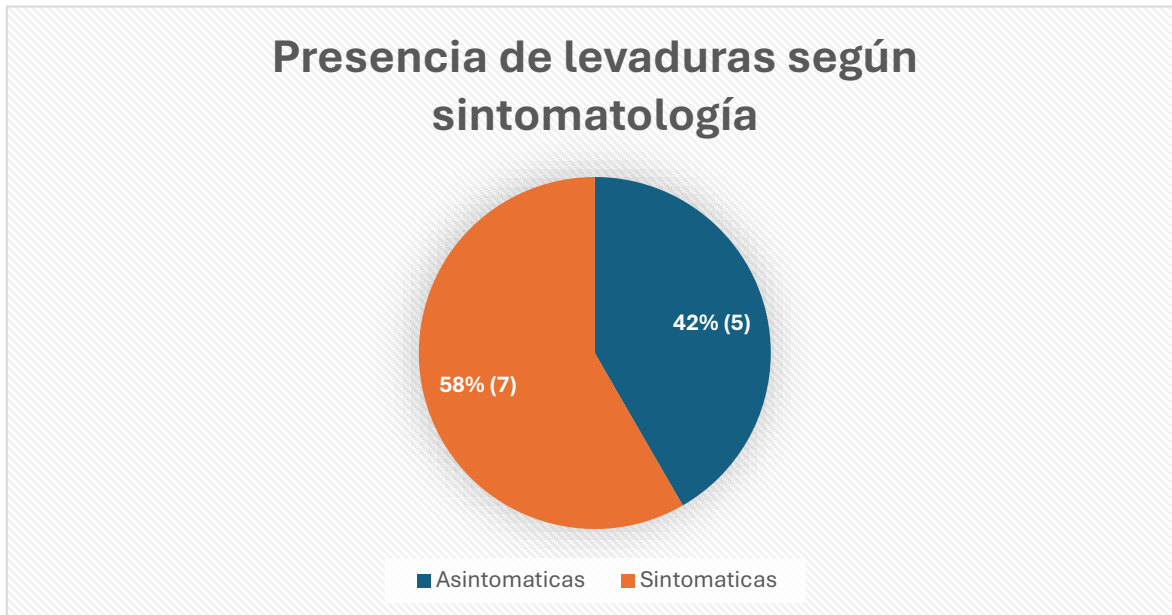
Por otro lado, *Candida tropicalis* representó el 33.3% en el presente estudio, mostrando una frecuencia superior a la reportada en Venezuela (17.4%), mientras que en Argentina no fue reportada en el estudio comparado. Este hallazgo sugiere una mayor presencia de especies no *albicans* en la población analizada, lo cual es consistente con reportes latinoamericanos que evidencian un incremento de estas especies en los últimos años. En cuanto a *Candida parapsilosis*, se observó una baja frecuencia en el presente estudio (8.2%) en comparación con Venezuela (13.1%), pero similar a lo reportado en Argentina (1.0%). A nivel regional, esta especie suele ocupar un lugar importante entre las especies no *albicans*, especialmente en entornos hospitalarios.

En conjunto, los resultados evidencian que, aunque *Candida albicans* continúa siendo la especie predominante, existe una variabilidad significativa en la distribución de especies entre distintos países de Latinoamérica. Además, se observa una tendencia creciente hacia la

participación de especies no albicans, lo cual tiene implicaciones clínicas relevantes, especialmente en relación con la resistencia antifúngica y el manejo terapéutico.

Gráfica 17

Presencia de levaduras según sintomatología



La gráfica 17 muestra que el 58% de las mujeres con presencia de levaduras presentó sintomatología compatible con infección vaginal, mientras que el 42% no manifestó síntomas.

Estos resultados evidencian que, aunque una mayor proporción de los casos positivos correspondió a mujeres sintomáticas, existe también un porcentaje considerable de mujeres asintomáticas con presencia de levaduras. Esto sugiere que la colonización por *Candida* puede ocurrir sin manifestaciones clínicas, representando un factor de riesgo potencial para el desarrollo de sintomatología futura bajo condiciones predisponentes.

Tabla 20*Presencia de levaduras según sintomatología*

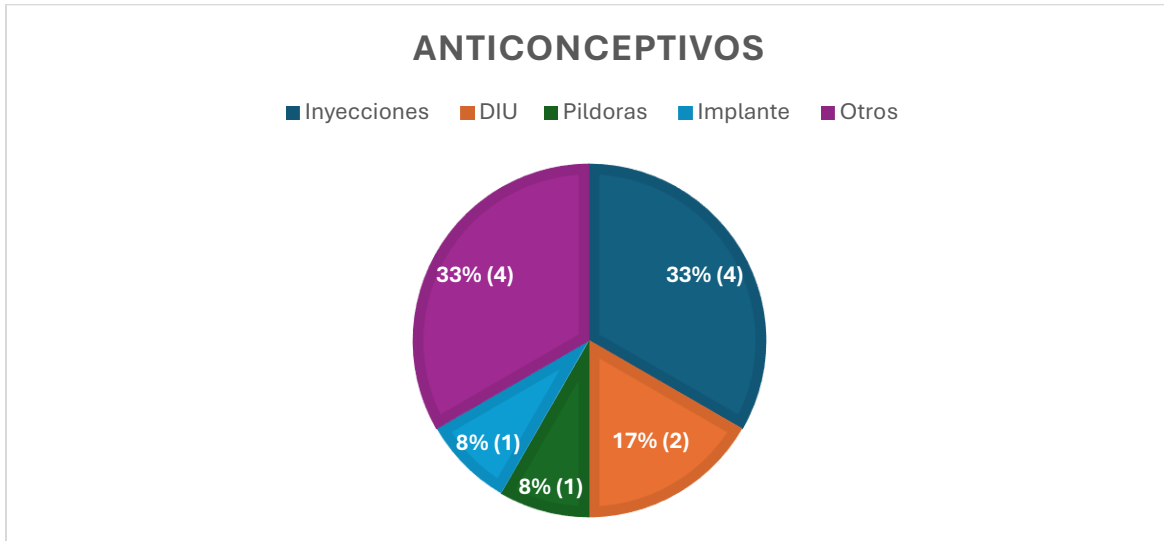
Condición clínica	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Asintomáticas	5	41.7	41.7	41.7
Sintomáticas	7	58.3	58.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	—

En la tabla se observa que el 58.3% de las mujeres con resultado positivo para levaduras presentó síntomas asociados a infección vaginal, mientras que el 41.7% no mostró manifestaciones clínicas.

Estos resultados indican que, aunque más de la mitad de los casos positivos estuvo asociado a sintomatología, una proporción relevante se mantuvo asintomática. Esto coincide con lo documentado en la literatura, donde las levaduras pueden colonizar la mucosa vaginal sin generar síntomas inmediatos, pero pueden desencadenarlos ante cambios en la microbiota vaginal, variaciones hormonales o factores predisponentes.

Gráfica 18

Uso de métodos anticonceptivos utilizados por los casos positivos



Los resultados de la gráfica muestran que el método anticonceptivo más utilizado por las mujeres fue la inyección (33%), seguido por el uso de otros métodos anticonceptivos (Preservativos), (33%). En menor proporción se observó el uso del dispositivo intrauterino (DIU) con 17%, mientras que las píldoras anticonceptivas y el implante representaron cada uno el 8%.

Al correlacionar estos datos con los pacientes que presentaron crecimiento positivo de levaduras, se puede considerar que el uso de métodos anticonceptivos hormonales, como la inyección, las píldoras y el implante, puede favorecer cambios en el equilibrio hormonal y en la microbiota vaginal, lo cual puede predisponer a la proliferación de levaduras del género *Candida*.

Diversos estudios indican que las variaciones hormonales pueden alterar el pH vaginal y aumentar la disponibilidad de glucógeno en el epitelio vaginal, creando condiciones favorables para el crecimiento de estos microorganismos. Asimismo, es importante señalar que muchos de estos métodos anticonceptivos no actúan como métodos de barrera, por lo que no previenen el contacto directo durante las relaciones sexuales. La ausencia del uso de preservativos puede facilitar la transmisión de microorganismos y alterar el equilibrio de la flora vaginal, lo que incrementa el riesgo de infecciones vaginales, incluida la candidiasis.

En este sentido, aunque los métodos hormonales son eficaces para prevenir el embarazo, su uso sin la combinación de métodos de barrera, como el preservativo, puede contribuir a una mayor susceptibilidad a infecciones vaginales (Mayo Clinic, 2023).

Por lo tanto, los resultados del estudio sugieren que la preferencia por métodos anticonceptivos hormonales y la posible ausencia del uso de protección de barrera podrían estar relacionadas con la presencia de casos positivos de levaduras observados en la población estudiada. No obstante, esta relación debe interpretarse con cautela, ya que el desarrollo de infecciones por *Candida* también puede verse influenciado por otros factores como el uso de antibióticos, hábitos de higiene, estado inmunológico y características individuales de cada paciente.

Tabla 21*Uso de métodos anticonceptivos en mujeres en etapa fértil.*

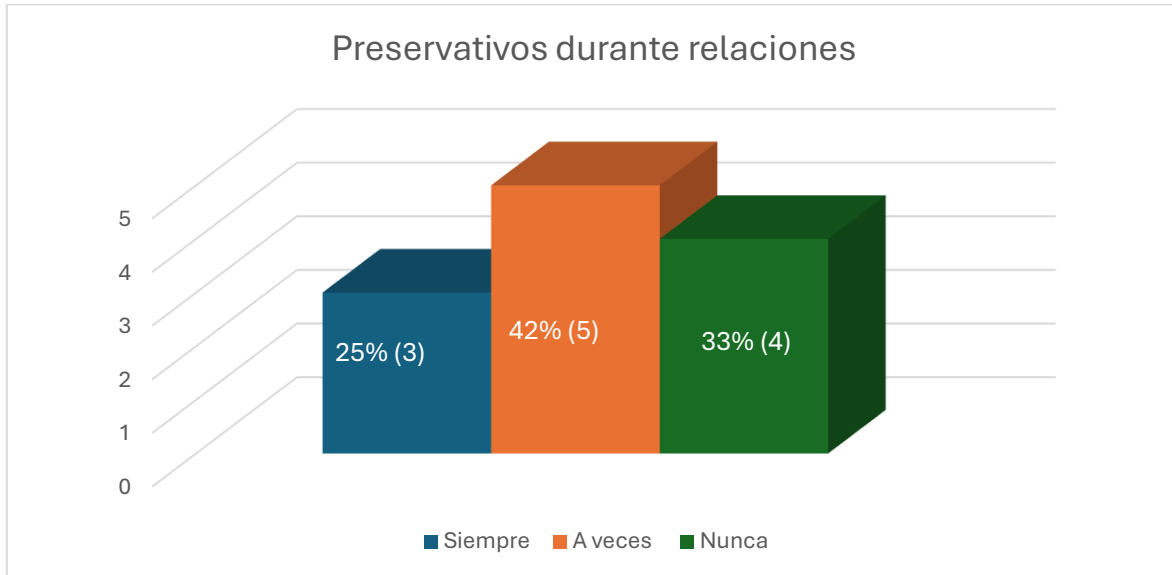
Método anticonceptivo	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Inyecciones	4	33.3	33.3	33.3
DIU	2	16.8	16.8	50.1
Píldoras	1	8.3	8.3	58.4
Implante	1	8.3	8.3	66.7
Otros (Preservativos)	4	33.3	33.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	—

En la tabla se observa que el 33.3% de las mujeres indicó utilizar inyecciones como método anticonceptivo, porcentaje igual al registrado en la categoría “otros métodos”. Por otro lado, el 16.8% reportó el uso de DIU, mientras que el 8.3% utilizó píldoras y otro 8.3% empleó implante.

Estos resultados reflejan que los métodos anticonceptivos más usados en la población estudiada son las inyecciones y otros métodos diversos, seguidos en menor proporción por el DIU y por métodos hormonales orales o subdérmicos. Esta tendencia puede estar relacionada con factores como facilidad de acceso, comodidad, recomendaciones profesionales, costos y preferencias individuales.

Gráfica 19

Uso de preservativos durante las relaciones sexuales



La gráfica 19 evidencia que el 42% de las mujeres indicó utilizar preservativos a veces durante las relaciones sexuales, mientras que el 33% señaló no utilizarlos nunca. Por otro lado, únicamente el 25% manifestó usarlos siempre.

Estos resultados muestran que existe un uso variable e inconstante del preservativo dentro de la población estudiada, lo cual podría incrementar el riesgo de exposición a infecciones vaginales, así como favorecer alteraciones en la microbiota. La baja proporción de uso constante refleja la necesidad de reforzar la educación sexual y las estrategias de prevención.

Tabla 22*Uso de preservativos durante las relaciones sexuales.*

Uso de preservativos	Frecuencia (n)	%	% válido	% acumulado
Siempre	3	25.0	25.0	25.0
A veces	5	41.7	41.7	66.7
Nunca	4	33.3	33.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	—

En la tabla se observa que el 41.7% de las mujeres refirió utilizar preservativos solo a veces, mientras que el 33.3% indicó no usarlos nunca. Únicamente el 25.0% manifestó utilizarlos siempre durante las relaciones sexuales.

Estos resultados evidencian que el uso del preservativo en la población estudiada es mayoritariamente inconsistente o nulo, lo cual puede aumentar el riesgo de infecciones de transmisión sexual y contribuir a alteraciones en el equilibrio de la microbiota vaginal. La baja frecuencia de uso constante subraya la importancia de promover prácticas preventivas y educación sexual orientada al autocuidado.

Capítulo V

Consideraciones

Finales

5.1 Conclusiones

- El presente estudio permitió determinar la presencia de levaduras en muestras de orina de mujeres en etapa fértil mediante el uso del medio cromogénico CHROMagar Candida, identificándose 12 casos positivos dentro de una población de 80 mujeres estudiadas. Estos resultados evidencian que las levaduras del género *Candida* se encuentran presentes en este grupo poblacional, lo que resalta la importancia de su detección en el ámbito del laboratorio clínico.
- La utilización del medio CHROMagar Candida demostró ser una herramienta útil para la identificación presuntiva y diferenciación de especies de levaduras a partir de la coloración característica de sus colonias. A través de este método se logró identificar tres especies: *Candida albicans* como la especie predominante (7 casos), seguida de *Candida tropicalis* (4 casos) y *Candida parapsilosis* (1 caso), lo cual coincide con lo reportado en la literatura científica donde *C. albicans* suele ser la especie más frecuentemente aislada en infecciones por levaduras.
- En relación con la manifestación clínica, se observó que 7 de las pacientes con presencia de levaduras no presentaban sintomatología, mientras que 5 manifestaron síntomas compatibles con infección, lo que sugiere que la presencia de estas levaduras puede corresponder tanto a procesos infecciosos como a estados de colonización asintomática en el tracto urogenital.
- Al analizar la relación entre la presencia de levaduras y algunos factores asociados, se identificó que entre las pacientes positivas predominó el uso de métodos anticonceptivos hormonales, principalmente inyecciones, seguido del dispositivo intrauterino (DIU), píldoras anticonceptivas e implante, mientras que un grupo menor reportó el uso de preservativos. Estos hallazgos sugieren que los cambios hormonales asociados a ciertos métodos anticonceptivos, así como la ausencia de métodos de barrera, podrían influir en el equilibrio de la microbiota urogenital y favorecer el desarrollo de levaduras.

- En conclusión, los resultados obtenidos destacan la relevancia del uso de medios cromogénicos en el diagnóstico microbiológico, ya que permiten una identificación rápida y confiable de las especies de *Candida*, lo que contribuye al fortalecimiento de los procedimientos diagnósticos en el laboratorio clínico y al adecuado abordaje de las infecciones por levaduras en mujeres en etapa fértil.

5.2 Recomendaciones

- Implementar el uso del cultivo cromogénico como método de rutina para la identificación presuntiva de levaduras en muestras de orina o secreción vaginal en mujeres en edad fértil, debido a su facilidad de interpretación, rapidez diagnóstica y capacidad para diferenciar especies de *Candida* de forma visual.
- Promover programas de educación y prevención dirigidos a mujeres jóvenes sobre la importancia del cuidado de la salud urogenital, enfatizando hábitos adecuados de higiene íntima, uso responsable de antibióticos y la consulta médica oportuna ante la presencia de síntomas compatibles con infección micótica.
- Fomentar la realización de controles microbiológicos en mujeres con antecedentes de infecciones micóticas recurrentes, enfermedades metabólicas o factores predisponentes, con el fin de detectar de manera temprana la colonización por levaduras y prevenir la progresión hacia infecciones clínicas.
- Incluir el estudio de levaduras en los programas de vigilancia microbiológica en poblaciones universitarias, ya que esta población se encuentra en una etapa biológica susceptible a alteraciones del equilibrio de la microbiota urogenital.
- Promover la integración del cultivo cromogénico con otras pruebas microbiológicas confirmatorias para mejorar la precisión diagnóstica y orientar adecuadamente el tratamiento antifúngico cuando sea necesario.

- Realizar investigaciones futuras con un mayor tamaño de muestra y en diferentes contextos poblacionales, con el propósito de ampliar el conocimiento sobre la distribución de especies de *Candida*, los factores asociados a su colonización y la utilidad del cultivo cromogénico en distintas poblaciones femeninas.
- Desarrollar estudios que relacionen la presencia de levaduras con variables clínicas, hormonales y conductuales, lo que permitirá comprender de manera más integral los factores que influyen en la colonización y en la aparición de infecciones micóticas del tracto urinario femenino.

Referencias

Bibliográficas

- Anatomía con orientación clínica Moore 8a ed.: Free download, borrow, and streaming: Internet Archive. (2020, 8 mayo). *Internet Archive*. <https://archive.org/details/anatomia-con-orientacion-clinica-8a-edicion-moore>
- Arendrup, M. C., & Patterson, T. F. (2017). Multidrug-resistant *Candida*: Epidemiology, molecular mechanisms, and treatment. *The Journal of Infectious Diseases*, 216(suppl_3), S445-S451. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix131>
- Berne y Levy. Fisiología (7.a ed.). (s. f.). Elsevier Health Inspection Copies. <https://www.inspectioncopy.elsevier.com/book/details/9788491132585>
- Bhosale, V. B., Koparde, A. A., & Thorat, V. M. (2025). Vulvovaginal candidiasis—An overview of current trends and the latest treatment strategies. *Microbial Pathogenesis*, 200, 107359. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2025.107359>
- Boyer, O., Schaefer, F., Haffner, D., Bockenbauer, D., Hölttä, T., Bérody, S., Webb, H., Heselden, M., Lipska-Ziętkiewicz, B. S., Ozaltin, F., Levtchenko, E., & Vivarelli, M. (2021). Management of congenital nephrotic syndrome: Consensus recommendations of the ERKNet-ESPN Working Group. *Nature Reviews Nephrology*, 17(4), 277-289. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-00384-1>
- Brasil. (2020). *Brazilian protocol for sexually transmitted infections: infections causing vaginal discharge*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. SciELO. <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/tr9K7SqwyBVfYncXcfg4qPr/?lang=en>
- *Candida* spp. aisladas en pacientes con vulvovaginitis de comunidades rurales del Municipio Caripe, Estado Monagas, Venezuela, 2014. (2016). *Saber*, 28(4), artículo 06. <https://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n4/art06.pdf>

- Catalán, J., & Norppa, H. (2017). Safety aspects of bio-based nanomaterials. *Bioengineering*, 4(4), 94. <https://doi.org/10.3390/bioengineering4040094>
- Ceccarani, C., Foschi, C., Parolin, C., D'Antuono, A., Gaspari, V., Consolandi, C., Laghi, L., Camboni, T., Vitali, B., Severgnini, M., & Marangoni, A. (2019). Diversity of vaginal microbiome and metabolome during genital infections. *Scientific Reports*, 9(1), 14095. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50410-x>
- Chromagar. (s. f.). <https://www.chromagar.com/es/>
- Clancy, C. J., & Nguyen, M. H. (2013). Finding the “missing 50%” of invasive candidiasis. *Clinical Infectious Diseases*, 56(9), 1284–1292. <https://doi.org/10.1093/cid/cit006>
- Das, M., Sharma, A., Loomba, P. S., & Mishra, B. (2022). Speciation, risk factors, and antifungal susceptibility pattern of *Candida* isolates from urine samples of ICU patients. *Journal of Health Research and Reviews*, 9(1), 3–9. https://doi.org/10.4103/jhrr.jhrr_11_21
- De Bernardis, F., Graziani, S., Tirelli, F., & Antonopoulou, S. (2017). *Candida* vaginitis: Virulence, host response and vaccine prospects. *Medical Mycology*, 56(suppl_1), S26-S31. <https://doi.org/10.1093/mmy/myx139>
- De Groat, W. C., Griffiths, D., & Yoshimura, N. (2015). Neural control of the lower urinary tract. *Comprehensive Physiology*, 5(1), 327-396. <https://doi.org/10.1002/j.2040-4603.2015.tb00596.x>
- Denning, D. W., Kneale, M., Sobel, J. D., & Rautemaa-Richardson, R. (2018). Global burden of recurrent vulvovaginal candidiasis. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(11), e339-e347. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(18\)30103-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(18)30103-8)

- Donders, G., Sziller, I. O., Paavonen, J., Hay, P., De Seta, F., Bohbot, J. M., Kotarski, J., Vives, J. A., Szabo, B., Cepuliené, R., & Mendling, W. (2022). Management of recurrent vulvovaginal candidosis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, *12*, 934353. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.934353>
- Especies de *Cándida* aisladas en pacientes mujeres en edad reproductiva con candidiasis vaginal en Gualeguaychú, Entre Ríos, Argentina. (s. f.). <https://fasgo.org.ar/index.php/home-revista/140-revista-fasgo/n-20-2023/2913-especies-de-candida-aisladas-en-pacientes-mujeres-en-edad-reproductiva-con-candidiasis-vaginal-en-gualeguaychu-entre-rios-argentina>
- Ezraty, B., Gennaris, A., Barras, F., & Collet, J. (2017). Oxidative stress, protein damage and repair in bacteria. *Nature Reviews Microbiology*, *15*(7), 385-396. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.26>
- Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., & Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections. *Nature Reviews Microbiology*, *13*(5), 269-284. <https://doi.org/10.1038/nrmicro3432>
- García Heredia, M., García, S. D., Copolillo, E. F., Cora Eliseth, M., Barata, A. D., Vay, C. A., de Torres, R. A., Tiraboschi, N., & Famiglietti, A. M. R. (2006). *Prevalencia de candidiasis vaginal en embarazadas: Identificación de levaduras y sensibilidad a los antifúngicos*. *Revista Argentina de Microbiología*, *38*(1), 9–12. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S032575412006000100003&script=sci_ar_text

- Gharbi, M., Drysdale, J. H., Lishman, H., Goudie, R., Molokhia, M., Johnson, A. P., Holmes, A. H., & Aylin, P. (2019). Antibiotic management of urinary tract infection in elderly patients. *BMJ*, *364*, 1525. <https://doi.org/10.1136/bmj.1525>
- Goje, O. (2023). *Candidal vaginitis*. In *MSD Manual Professional Edition*. MSD Manuals. <https://www.msmanuals.com/professional/gynecology-and-obstetrics/vaginitis-cervicitis-and-pelvic-inflammatory-disease/candidal-vaginitis>
- Gottschick, C., Deng, Z., Vital, M., Masur, C., Abels, C., Pieper, D. H., & Wagner-Döbler, I. (2017). The urinary microbiota of men and women. *Microbiome*, *5*(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s40168-017-0305-3>
- Hassan, Y., Chew, S. Y., & Than, L. T. L. (2021). *Candida glabrata*: Pathogenicity and resistance mechanisms. *Journal of Fungi*, *7*(8), 667. <https://doi.org/10.3390/jof7080667>
- Hösükoğlu, F. G., Ekşi, F., Erinmez, M., & Uğur, M. G. (2022). An epidemiologic analysis of vulvovaginal candidiasis. *Infectious Microbes & Diseases*, *4*(3), 131–136. <https://doi.org/10.1097/IM9.0000000000000095>
- Levey, A. S., Eckardt, K., Dorman, N. M., (2020). Nomenclature for kidney function and disease. *Kidney International*, *97*(6), 1117-1129. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.02.010>
- Makanjuola, O., Bongomin, F., & Fayemiwo, S. (2018). Roles of non-albicans *Candida* species in vulvovaginitis. *Journal of Fungi*, *4*(4), 121. <https://doi.org/10.3390/jof4040121>
- Mendling, W. (2016). Vaginal microbiota. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, *902*, 83-93. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31248-4_6

- Miró, M. S., Rodríguez, E., Vigezzi, C., et al. (2017). Candidiasis vulvovaginal. *Revista Iberoamericana de Micología*, 34(2), 65-71. <https://doi.org/10.1016/j.riam.2016.11.006>
- Muñoz, J. L. (2024, 9 agosto). Infecciones urinarias en el embarazo. *Manual MSD Versión para Profesionales*. <https://www.msmanuals.com/es/professional>
- Pappas, P. G., Kauffman, C. A., Andes, D. R., et al. (2015). Clinical practice guideline for the management of candidiasis. *Clinical Infectious Diseases*, 62(4), e1-e50. <https://doi.org/10.1093/cid/civ933>
- Pemán, J., & Ruiz-Gaitán, A. (2018). Candidemia from urinary tract source. *Hospital Practice*, 46(5), 243-245. <https://doi.org/10.1080/21548331.2018.1538623>
- Pietrucha-Dilanchian, P., & Hooton, T. M. (2016). Diagnosis, treatment, and prevention of urinary tract infection. *Microbiology Spectrum*, 4(6). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.uti-0021-2015>
- Pineda-Díaz, J., Gómez-Meraz, Y., Xoconostle-Cázares, B., & García-Mena, J. (s. f.). Detección de *Candida glabrata* en mujeres mexicanas. <https://www.scielo.org.mx>
- Posteraro, B., Tumbarello, M., De Pascale, G., et al. (2016). (1,3)- β -D-Glucan-based antifungal treatment. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 71(8), 2262-2269. <https://doi.org/10.1093/jac/dkw112>
- Richardson, J. P., Mogavero, S., Moyes, D. L., et al. (2018). Processing of *Candida albicans* Ece1p. *mBio*, 9(1). <https://doi.org/10.1128/mbio.02178-17>
- Sanguinetti, M., Posteraro, B., & Lass-Flörl, C. (2015). Antifungal drug resistance among *Candida* species. *Mycoses*, 58, 2-13.

- Storme, O., Saucedo, J. T., Garcia-Mora, A., Dehesa-Dávila, M., & Naber, K. G. (2019). Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Therapeutic Advances in Urology*, *11*, 1756287218814382. <https://doi.org/10.1177/1756287218814382>
- Storme, O., Saucedo, J. T., Garcia-Mora, A., Dehesa-Dávila, M., & Naber, K. G. (2019b). Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Therapeutic Advances in Urology*, *11*, 1756287218814382. <https://doi.org/10.1177/1756287218814382>
- Storme, O., Saucedo, J. T., Garcia-Mora, A., Dehesa-Dávila, M., & Naber, K. G. (2019c). Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Therapeutic Advances in Urology*, *11*, 1756287218814382. <https://doi.org/10.1177/1756287218814382>
- Thomas-White, K., Forster, S. C., Kumar, N., et al. (2018). Culturing of female bladder bacteria. *Nature Communications*, *9*(1), 1557. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03968-5>
- Vylkova, S. (2017). Environmental pH modulation by pathogenic fungi. *PLoS Pathogens*, *13*(2), e1006149. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006149>
- Willems, H. M. E., Ahmed, S. S., Liu, J., Xu, Z., & Peters, B. M. (2020). Vulvovaginal candidiasis. *Journal of Fungi*, *6*(1), 27. <https://doi.org/10.3390/jof6010027>
- Yeast infection (vaginal) – Symptoms and causes. (s. f.). *Mayo Clinic*. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/yeast-infection>

Anexos

Código de RESEGIS: 4785

RESEGIS [PROYECTOS](#) Carlos Saldaña Castillo EN ES SA

Lista de Proyectos [Crear nuevo](#)


Mostrar registros

[Columnas](#) [Excel](#)

Consecutivo	Estado	Título del proyecto	Investigador(es) principal(es)	Sitio(s) de investigación
4785	REGISTRADO	"Identificación de levaduras en mujeres fértiles mediante cultivo cromogénico en la Universidad Latina de Panamá, sede David, 2025"	Sr. Carlos Saldaña Castillo (45%)	Universidad Latina de Panamá - Univ

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros

[Anterior](#) [1](#) [Siguiente](#)


 CBI- usma Comité de Bioética en la Investigación	Universidad Católica Santa María La Antigua Comité de Bioética en la Investigación CBI-USMA Plantilla de Trabajo
Código: PT-007.2	Aprobación de Protocolo
Versión: 1.0	Fecha: 17 de noviembre 2021

Aprobación de protocolo

Por este medio informamos que, en reunión de este Comité, realizada (10/12/2025) donde se emitió dictamen luego de revisión se decidió **APROBAR** el protocolo en referencia.

Número del Protocolo:	2025-P095.
ID en ProEthos:	CBI-USMA.0202.03.
Título de Protocolo:	Presencia e identificación de levaduras en mujeres fértiles mediante cultivo cromogénico en la Universidad Latina de Panamá, 2025.
Patrocinador:	Recursos propios.
Investigador Principal:	Carlos Daniel Saldaña Castillo.
Nombre y Dirección del Sitio de Investigación aprobado:	Las oficinas de la Universidad Latina de Panamá.
Fecha de aprobación:	10/12/2025.
Fecha de vencimiento de aprobación:	10/12/2026.

Se revisaron y aprobaron los siguientes documentos			
Nombre	Versión	Fecha	Idioma
Protocolo.	Versión 2.	10/12/2025.	Español.
Consentimiento informado.	Versión 1.	01/12/2025.	Español.
Encuesta.	Versión 1.	01/12/2025.	Español.

 CBI- usma Comité de Bioética en la Investigación	Universidad Católica Santa María La Antigua Comité de Bioética en la Investigación CBI-USMA Plantilla de Trabajo
Código: PT-007.2	Aprobación de Protocolo
Versión: 1.0	Fecha: 17 de noviembre 2021

La aprobación está sujeta al cumplimiento de las siguientes responsabilidades del Investigador Principal, quien deberá velar y garantizar su cumplimiento durante el desarrollo del estudio en el sitio de investigación a su cargo:

- *Conducir la investigación de acuerdo al protocolo aprobado.*
- *Conducir la investigación en observancia a las Buenas Prácticas Clínicas, regulaciones locales e internacionales aplicables.*
- *Conducir la investigación en observancia a los acuerdos y condiciones establecidas durante el proceso de revisión y aprobación.*
- *Delegar las funciones del estudio a personal calificado, con la experiencia y educación que respalden su capacidad para desempeñar las funciones delegadas.*
- *Desarrollar y supervisar personalmente la investigación.*
- *Obtener aprobación del CBI-USMA previo a incorporar cambios en el protocolo; exceptuando aquellos casos en que sea necesario para proteger la vida y seguridad del sujeto, estos casos deberán notificarse inmediatamente al CNBI.*
- *Obtener y documentar adecuadamente el consentimiento informado de cada sujeto participante o potencialmente participando, haciendo uso de las formas vigentes aprobadas por el CNBI.*
- *Reportar dentro de las 24 horas de conocimiento todo evento adverso serio ocurrido a los sujetos participantes en el sitio de investigación.*
- *Reportar dentro de 30 días toda información de seguridad recibida del patrocinador.*
- *Presentar oportunamente los reportes continuos y final del desarrollo de la investigación.*
- *Recibir y atender las visitas del CBI-USMA al sitio de investigación cuando lo solicite.*
- *Atender los requerimientos del CBI-USMA relacionados al desarrollo de la investigación u otros aplicables a la conducción de estudios clínicos en sitios de investigación.*

Por este medio se certifica que la información arriba descrita es fiel y verdadera según se refleja en los archivos y documentación del CBI-USMA.


Dr. Abdel A. Solís Rodríguez
 Vice-Presidente del CBI-USMA
 /mvr





**PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS EN MUJERES FÉRTILES
MEDIANTE CULTIVO CROMOGÉNICO EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE
PANAMÁ, SEDE DAVID 2025.**

Investigador: Carlos Daniel Saldaña Castillo

Participante N° _____

El presente documento tiene como finalidad brindarle la información necesaria para que usted decida, de manera libre y voluntaria, si desea participar en la investigación titulada **“Presencia e identificación de levaduras en mujeres fértiles mediante cultivo cromogénico en la Universidad Latina de Panamá, Sede David 2025”**. Este estudio consiste en responder un cuestionario sencillo sobre datos clínicos y personales relacionados con su salud ginecológica y en la recolección de una muestra de orina, la cual será procesada en el laboratorio mediante un medio de cultivo cromogénico con el objetivo de identificar la presencia y tipo de levaduras. Se trata de un procedimiento no invasivo y completamente seguro, que será explicado de forma clara antes de realizarse.

El propósito de esta investigación es describir la presencia de levaduras en mujeres en edad fértil y analizar factores asociados que puedan influir en su aparición. Los resultados permitirán generar información científica útil para la comunidad universitaria y contribuir a mejorar estrategias de educación y prevención en salud, aunque usted no recibirá un beneficio individual directo. La participación implicará responder preguntas relacionadas con antecedentes ginecológicos, posibles síntomas y factores de riesgo, y entregar una muestra de orina recolectada por usted misma.

Este estudio no representa riesgos significativos, ya que la toma de la muestra de orina es un procedimiento higiénico, sencillo y no invasivo. Su participación es completamente voluntaria, y usted puede retirarse del estudio en cualquier momento, aun si ya ha respondido el cuestionario o entregado la muestra, sin que esto afecte su situación académica ni genere consecuencia alguna. Toda la información que usted proporcione será tratada con estricta confidencialidad de acuerdo con la Ley 81 de 2019; se utilizarán códigos numéricos en lugar de nombres y los datos únicamente serán usados para los fines de esta investigación. La información será resguardada bajo llave por un período de cinco años y luego será destruida de manera segura.

Por este medio, yo participante # _____, declaro que he leído o me han leído este documento y que se me ha explicado claramente en qué consiste la investigación, sus objetivos, procedimientos, beneficios y riesgos. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencias. Doy mi consentimiento para participar en esta investigación, la cual está bajo la responsabilidad de Carlos D. Saldaña C., quien podrá ser contactado al correo cdsaldana.ulatina@gmail.com, o al número 6198-1371. Para información adicional, también puedo comunicarme con el Comité de Bioética al correo cbi@usma.ac.pa o al teléfono +507 230-8200 ext. 8364.



Declaración del investigado

Como investigador responsable, certifico que he explicado de manera clara la naturaleza del estudio, la forma en que se manejarán los datos y los medios disponibles para aclarar dudas o brindar información adicional a la participante. Habiendo comprendido la información anterior, la participante acepta formar parte de esta investigación.

Habiendo leído y comprendido la información, y saldando todas mis dudas acerca del trabajo que se realizará, acepto participar en esta investigación.

Numero de Participante

Fecha

Carlos Saldaña

Nombre y Firma del investigador

Fecha

ENCUESTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS



**PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS EN MUJERES FÉRTILES
MEDIANTE CULTIVO CROMOGENICO EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE
PANAMÁ, SEDE DAVID 2025.**

La presente encuesta tiene como finalidad recopilar información relevante sobre las participantes, como su edad, antecedentes ginecológicos, hábitos de higiene íntima, síntomas actuales y condiciones clínicas generales. Estos datos permitirán complementar e interpretar adecuadamente los resultados obtenidos del cultivo cromogénico, facilitando la identificación de posibles factores asociados a la presencia de levaduras. Asimismo, ayudará a contextualizar los hallazgos microbiológicos, permitiendo establecer comparaciones entre participantes y caracterizar la población de estudio desde un enfoque clínico y epidemiológico.

- Este instrumento debe ser aplicado únicamente a mujeres fértiles que hayan firmado el consentimiento informado de manera voluntaria.
- Complete cada sección de manera clara, legible y según la información proporcionada directamente por la participante.
- Marque con una "X" la opción correspondiente en cada pregunta.
- En caso de duda sobre alguna pregunta o procedimiento, consulte al investigador principal antes de proceder.

Centro de Investigación: Universidad Latina de Panamá

Numero de participante: ___ **Edad:** _____ años

Fecha de aplicación: _____

Sección A: Datos sociodemográficos

1. Edad: _____

2. Estado civil:

Soltera Casada Unión libre Divorciada Viuda

3. Ocupación: _____



4. Nivel educativo:

Primaria Secundaria Universitaria Posgrado

5. ¿Reside en área?:

Urbana Rural

6. ¿Cuenta con acceso a servicios de salud públicos o privados?

Públicos Privados Ambos Ninguno

Sección B: Antecedentes ginecológicos y hábitos íntimos

7. ¿Ha presentado infecciones vaginales anteriormente?

Sí No

8. ¿Cuántas veces en el último año ha presentado síntomas vaginales?

Ninguna 1-2 veces Más de 3 veces

9. ¿Ha sido diagnosticada con candidiasis vaginal?

Sí No

10. ¿Utiliza anticonceptivos hormonales?

Sí No

11. Si respondió "sí" en la anterior, ¿cuál método?

Píldoras Inyecciones Implante DIU hormonal

12. ¿Usa duchas vaginales?

Nunca Ocasionalmente Frecuentemente

13. ¿Utiliza ropa interior de tela sintética (licra, nylon)?

Sí No

14. ¿Utiliza ropa ajustada con frecuencia?

Sí No

15. ¿Presenta comorbilidades como diabetes mellitus?



Sí No

16. ¿Está actualmente en tratamiento con antibióticos o antimicóticos?

Sí No

Sección C: Signos y síntomas actuales (últimos 7 días)

17. Marque si ha presentado alguno de los siguientes síntomas:

- Flujo vaginal blanco o espeso tipo requesón
 - Prurito vaginal (picazón)
 - Ardor al orinar
 - Dolor durante las relaciones sexuales
 - Mal olor vaginal
 - Inflamación o enrojecimiento en la zona vulvar
 - Dolor en la parte baja del abdomen
 - Ninguno de los anteriores
-

Sección D: Ciclo menstrual y relaciones sexuales

18. ¿Tiene un ciclo menstrual regular?

Sí No

19. ¿Cuántos días dura su menstruación en promedio?

Menos de 3 días 3-5 días Más de 5 días

20. ¿Ha tenido relaciones sexuales en los últimos 15 días?

Sí No

21. ¿Utiliza algún método de protección en relaciones sexuales (preservativos)?

Siempre A veces Nunca



Sección E: Aceptación del procedimiento

22. ¿Autoriza la toma de muestra de orina para análisis en cultivo cromogénico?

Sí No

23. ¿Autoriza que su información sea utilizada únicamente para fines científicos y académicos, manteniéndose la confidencialidad?

Sí No

Firma del encuestador(a): Carlos Saldaña

Panamá, 8 de marzo del 2026

COMISIÓN DE TRABAJOS FINALES
UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ
SEDE DAVID – CHIRIQUÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
E. S. M.

Estimados señores,

Yo Abdiel Ramos, con cédula de identidad 9-757-1442, Licenciado en Español, certifico que el trabajo de CARLOS D. SALDAÑA C., con cédula 4-822-232, titulado: **PRESENCIA E IDENTIFICACIÓN DE LEVADURAS EN MUJERES FÉRTILES MEDIANTE CULTIVO CROMOGÉNICO EN LA UNIVERSIDAD LATINA DE PANAMÁ, SEDE DAVID 2025.**

Cumple con los requisitos de Ortografía, Redacción y Sintaxis, que debe reunir el mismo.

Atentamente,



Licenciado en Español

Código de diploma: 311712



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

LA FACULTAD DE
Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,
HACE CONSTAR QUE

Abdiel Enrique Ramos González

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

*Licenciado en Humanidades
con Especialización en Español
Capítulo de Honor Sigma Lambda*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMÁ, A LOS *treinta*
DÍAS DEL MES DE *junio* DEL AÑO DOS MIL *veintitrés*

Diploma *S11712*

Abdiel Enrique Ramos González

Abdiel Enrique Ramos González
Abdiel Enrique Ramos González
Abdiel Enrique Ramos González

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Abdiel Enrique
Ramos Gonzalez



9-757-1442

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 29-AGO-2096
LUGAR DE NACIMIENTO: VERAGUIAS,ATALAYA
SEXO: M TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 20-ENE-2022 EXPIRA: 03-SEP-2028



TE TRIBUNAL ELECTORAL



9-757-1442

CPANAMASREZ

Procesamiento de las muestras de orina para la detección e identificación presuntiva de levaduras del género *Candida* mediante cultivo cromogénico.



Imagen 1. Procesamiento de muestras de orina.



Imagen 2. Análisis del crecimiento en los medios de cultivo cromogénico.



Imagen 3. Candida Albicas



Imagen 4. Candida tropicalis

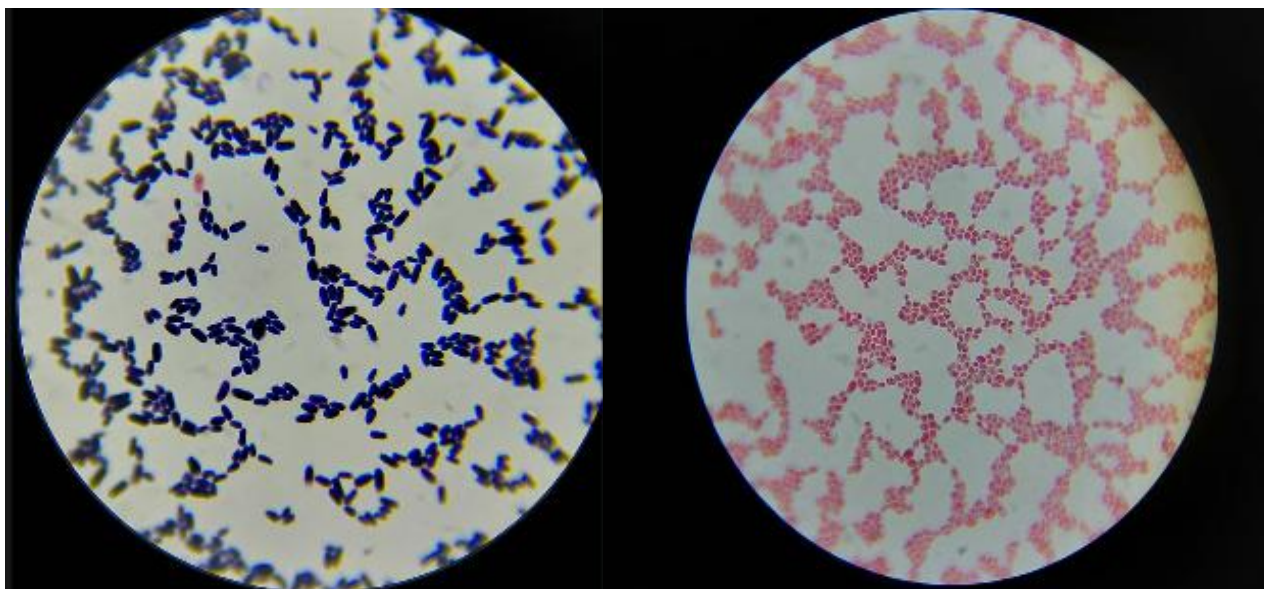


Imagen 5. Levaduras bajo el microscopio