



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

**Revisión sistemática y metaanálisis de las
características clínicas y microbiológicas
en la infección por Piedra Blanca**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL:

GRADO DE ESPECIALISTA

EN:

DERMATOLOGÍA

PRESENTA:

ANA ELENA GUERRERO PONCE

DIRECTORES DE TESIS:

MTRO. ALEXANDRO BONIFAZ TRUJILLO

DR. MARIO RAMÓN MAGAÑA GARCÍA

Facultad de Medicina



DR. EDUARDO LICEAGA

CIUDAD UNIVERSITARIA CD.MX., AGOSTO DE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen del trabajo	4
1. Antecedentes	6
1.1 Definición y microbiología	6
1.2 Factores de riesgo	6
1.3 Diagnóstico y tratamiento	6
2. Planteamiento del problema	7
3. Justificación	7
4. Hipótesis	8
5. Objetivos	8
5.1 Objetivo primario	8
5.2 Objetivos secundarios	9
6. Metodología	9
6.1 Tipo y diseño de estudio	9
6.2 Población	9
6.3 Tamaño de la muestra	10
6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	10
6.5 Definición de variables a evaluar y forma de medirlas	11
6.6 Metodología de búsqueda	13
Estrategia de búsqueda	13
Criterios de selección	13
Adquisición de datos	14
Evaluación de la calidad de los estudios	14
6.7 Análisis estadístico	14

7. Aspectos éticos y de bioseguridad.....	15
8. Resultados.....	15
8.1 Características de los estudios.....	15
8.2 Características sociodemográficas de los casos.....	15
8.3 Etiología de los casos reportados de PB.....	16
8.4 Factores predisponentes	17
8.5 Presentación clínica.....	18
Tratamientos reportados.....	19
Evaluación de la calidad de la evidencia.....	19
9. Discusión.....	27
Conclusión.....	31
Referencias.....	32

Resumen del trabajo

Antecedentes: Piedra Blanca (PB) es una micosis superficial asintomática causada generalmente por levaduras del género *Trichosporon spp.* A pesar de tratarse de una entidad reportada, la caracterización clínica de la PB permanece incompleta. En el presente trabajo evaluamos la evidencia disponible respecto a las características clínicas, microbiología, factores de riesgo y modalidades de tratamiento en pacientes afectados por PB.

Objetivos: Realizar una revisión sistemática de características clínicas y microbiológicas de la infección por Piedra Blanca reportadas en estudios clínicos recientes.

Justificación: Es relevante caracterizar de forma puntual los factores de riesgo, presentación clínica y tratamiento de Piedra Blanca ya que, al ser una enfermedad rara, lo anterior no se estipula en la literatura, pues únicamente existen reportes de caso.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática de la literatura de las características clínicas y microbiológicas de la infección por PB reportadas en estudios clínicos disponibles de texto completo en idioma inglés o español en las plataformas *Pubmed*, *Google Scholar* y *EBSCOhost* publicados desde el 1º de enero de 2000 hasta febrero de 2023. Para la evaluación de la calidad de los casos incluidos, se utilizarán las herramientas de evaluación crítica de artículos científicos proporcionadas por el Instituto Joanna Briggs y la calidad de la revisión sistemática se evaluará mediante los criterios AMSTAR 2.

Resultados: Durante la búsqueda sistemática se identificaron 3,307 registros relevantes para el presente estudio. Tras la evaluación de resúmenes y textos completos incluimos 131 casos reportados en 43 publicaciones. La mayoría de los estudios se llevaron a cabo en Brasil (30.5%), seguido de India (22.7%) y México (19.5%), con predominancia de mujeres (91.4%) y edades <18 años (64.1%). La mayoría de las infecciones por PB fueron asintomáticas (94.6%), con la topografía más frecuentemente reportada en el cuero cabelludo (97.7%) y presentándose como nódulos de consistencia blanda blanco-amarillenta irregular (99.2%). Las

infecciones se debieron con mayor frecuencia a levaduras del género *Trichosporon spp* (34.3%), seguido de *Trichosporon beigelii* (23.6%) y *Trichosporon inkiin* (23.6%). Los tratamientos prescritos para PB fueron altamente variables, pero en su mayoría tópicos. La calidad de reporte en los estudios fue altamente heterogénea.

Conclusiones: La evidencia relacionada a PB identifica aspectos microbiológicos y de riesgo consistentes. Sin embargo, la evidencia clínica es aún de baja calidad y requiere sistematización en el reporte de futuros pacientes afectados.

Palabras clave: Piedra Blanca, *Trichosporon*, micosis superficial, infección de tallo piloso

1. Antecedentes

1.1 Definición y microbiología

La micosis superficial asintomática causada por levaduras del género *Trichosporon spp* se denomina Piedra Blanca (PB). Derivado del griego, *Trichos* (pelo) y *sporon* (esporas), PB se refiere a la presencia de nódulos blanquecinos formados por el género *Trichosporon spp* en el tallo del pelo (1). Afecta especialmente al pelo del cuero cabelludo y en menor medida a otras áreas pilosas. Durante mucho tiempo, se consideró que *Trichosporon beigelli* era el microorganismo etiológico, pero análisis posteriores documentaron otras seis especies patógenas que afectaban a los seres humanos (2–4). Es ampliamente reconocido que los microorganismos pertenecientes al género *Trichosporon spp.* son los agentes etiológicos de la Piedra Blanca; sin embargo, la patogénesis de la infección sigue siendo enigmática, dado que *Trichosporon spp.* se identifican típicamente en la piel humana, las vías respiratorias y el tracto gastrointestinal como parte de la microbiota normal (5). A pesar de contar con evidencia de su papel patológico en PB, la diversidad etiológica de los microorganismos causales no se ha caracterizado con precisión en la literatura(6).

1.2 Factores de riesgo

La PB se presenta clásicamente en climas húmedos, entre niños y adultos jóvenes, especialmente mujeres. Aunque el mecanismo fisiopatológico subyacente no se comprende completamente, la humedad se considera un factor de riesgo, otros proponen hiperhidrosis, mala higiene, relaciones sexuales o nivel socioeconómico bajo (7–9). Se ha planteado que las prácticas de higiene deficiente en las zonas afectadas, las prácticas sexuales de riesgo, así como las modas predominantes en peluquería pueden contribuir a la incidencia de la Piedra Blanca y a su ocurrencia sinérgica con otras micosis superficiales (10–12). La evidencia relacionada a factores de riesgo proviene sobre todo de series y reportes de caso, sin estudios formales que cuantifiquen la magnitud de las asociaciones observadas

1.3 Diagnóstico y tratamiento

El diagnóstico se basa en características clínicas que permiten distinguirlo de entidades infecciosas y anomalías del tallo piloso. Para el diagnóstico se pueden

utilizar técnicas de laboratorio estándar, como el examen directo utilizando KOH o diversos colorantes como el algodón azul. Estos métodos implican identificar nódulos irregulares compuestos por masas de hifas con artroconidios que rodean el tallo, sin penetrar el pelo (5,13). Un enfoque diagnóstico adicional implica el uso de ensayos bioquímicos y microscopía electrónica, que facilita un examen preciso de los nódulos. Los cultivos también pueden proporcionar un diagnóstico rápido, ya que todas las especies de *Trichosporon* crean pseudohifas e hifas, y se reproducen a través de artroconidios y blastoconidios(5,8,14). El tratamiento de la PB varía considerablemente pues es una enfermedad con alta tasa de recaída (15). Aunque el rasurado o corte del pelo es la forma más efectiva de erradicar el hongo, a menudo se considera un método inaceptable debido a razones estéticas y culturales

(16). En series de casos está documentado el uso de diferentes antimicóticos como nitrato de econazol, pomada de azufre al 5 %, imidazoles, azufre precipitado al 6 % en vaselina, solución de clorhexidina, pintura Castellani, piritionato de zinc, ciclopirox y loción de anfotericina B (17). Generalmente se acepta el uso de azoles orales como tratamiento para PB en la mayoría de los casos(18,19). Aunque otros autores proponen el uso de tratamientos combinados tanto por vía oral como por vía tópica para mejores resultados (20).

2. Planteamiento del problema

A pesar del impacto significativo que implica la PB para personas afectadas, el comportamiento clínico y diversidad etiológica de la enfermedad se encuentran sólo parcialmente descritos. Debido a esto, información sobre las técnicas de diagnóstico óptimas y las modalidades de tratamiento más efectivas aún requieren de estudios adicionales para alcanzar consensos con un adecuado nivel de evidencia. Entender la presentación clínica y los desenlaces observados hasta la fecha es crucial para identificar áreas de oportunidad en el entendimiento de esta enfermedad.

3. Justificación

A pesar de ser una micosis asintomática, la PB representa una condición que afecta significativamente la calidad de vida de las personas afectadas debido a su impacto clínico y estético. La falta de consenso en la presentación clínica y microbiológica

de la PB hace un reto su identificación y tratamiento oportuno, lo cual puede retrasar el manejo y referencia adecuada de estos pacientes a especialistas dermatológicos. Por si fuera poco, la evidencia de investigación clínica sobre el tratamiento óptimo más allá del rasurado de pelo es poca y una adecuada caracterización del estado del arte podría ofrecer una perspectiva que permita diseñar ensayos clínicos aleatorizados enfocados en optimizar el diagnóstico y tratamiento de la PB.

4. Hipótesis

Como se ha planteado en series de caso y revisiones sistemáticas de la literatura previas, hipotetizamos que variables como sexo femenino, edad y a la humedad prolongada en pelo serán reportados consistentemente como factores de riesgo para la infección por Piedra Blanca. En relación con los agentes etiológicos reportados en la mayoría de los estudios, planteamos que la mayoría de los casos tendrán como agente causal *Trichosporon spp.*, aunque esperamos también identificar diversidad etiológica y microorganismos asociados a PB. Sobre la presentación y características clínicas de las infecciones, anticipamos que en su mayoría serán asintomáticas y que la localización más frecuente será en piel cabelluda, caracterizadas sobre todo por nódulos. Finalmente, anticipamos que el uso de agentes tópicos sea la modalidad más frecuentemente reportada para el tratamiento de la Piedra Blanca, pero también consideramos que esto probablemente resultará en desenlaces clínicos heterogéneos y globalmente en una baja efectividad clínica.

5. Objetivos

5.1 Objetivo primario

- Desarrollar una revisión sistemática de la literatura y metaanálisis de las características clínicas y microbiológicas de la infección por Piedra Blanca reportadas en estudios clínicos recientes.

5.2 Objetivos secundarios

- Caracterizar la frecuencia de los agentes microbiológicos identificados en reportes de casos y series clínicas para comprender la epidemiología de los agentes causales involucrados en el desarrollo de Piedra Blanca.
- Describir las modalidades y tipos de tratamiento empleados en el tratamiento de la Piedra Blanca, con un énfasis en comparar modalidades de tratamiento tópicas comparadas con las orales.
- Identificar los diseños de estudio más frecuentes empleados en reportar casos de piedra blanca para caracterizar áreas de oportunidad para el desarrollo de estudios de investigación futuros.

6. Metodología

6.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio descriptivo, observacional, transversal y retrospectivo de tipo revisión sistemática y metaanálisis.

6.2 Población

Estudios de investigación publicados hasta febrero 2023 enfocados en pacientes con diagnóstico de Piedra Blanca, incluyendo PubMed, EBSCOhost y Google Scholar.

6.3 Tamaño de la muestra

Debido a que se trata de un estudio de revisión sistemática, donde el objetivo consiste en identificar todos los estudios relevantes al problema en estudio hasta la fecha previamente planteada, no se requiere de una evaluación formal del tamaño de la muestra. Se incluirán todos los estudios relevantes que cumplan con los criterios de inclusión del estudio.

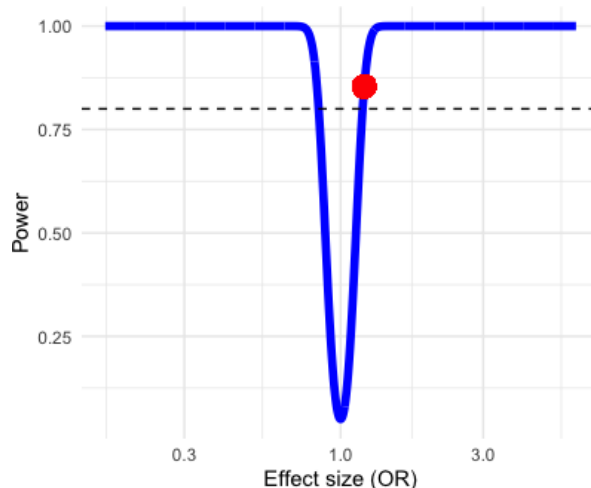


Figura 1. Poder estadístico estimado para identificar un OR de al menos 1.2 para un factor de riesgo en un modelo de metaanálisis de efectos fijos, estimado con un alfa de 0.05 con el paquete *dmetar* de R.

En caso de contar con información de calidad para realizar un metaanálisis estimamos mediante el paquete *metar* de R que el poder del que dispondríamos para realizar un metaanálisis de efectos fijos para identificar un factor de riesgo con una razón de momios (OR) de al menos 1.2 con 30 estudios incluidos y al menos 60 pacientes con piedra blanca con un nivel de significancia alfa de 0.05 contaríamos con un poder estadístico (probabilidad de error tipo 2) de 85.4% (**Figura 1**).

6.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

- **Criterios de inclusión:** Reportes de casos, estudios observacionales y ensayos clínicos aleatorizados que reporten características clínicas y microbiológicas, así como respuesta a tratamiento de pacientes

diagnosticados con Piedra Blanca. Disponibles de texto completo en idioma inglés o español.

- **Criterios de exclusión:** Estudios que reporten micosis inicialmente diagnosticados como Piedra Blanca, pero que tras la caracterización etiológica sean incompatibles con esta definición.

6.5 Definición de variables a evaluar y forma de medirlas

Variable	Definición conceptual	Unidad de Medición	Tipo de variable	Codificación
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento.	Años cumplidos	Cuantitativa	No aplica
País de origen	País de origen del paciente	Nominal	Cualitativa Nominal Politómica	País de origen del paciente
Sexo	Fenotipo masculino o femenino de la persona.	Masculino o Femenino	Cualitativa nominal dicotómica	0: Masculino 1: Femenino
Ocupación	Ocupación del paciente	Nominal	Cualitativa Nominal Politómica	Depende del reporte del paciente
Topografía clínica	Región del cuerpo afectada por la infección por PB	Reporte de los autores	Cualitativa Nominal Politómica	1: Cuero cabelludo 2: Vello axilar

Variable	Definición conceptual	Unidad de Medición	Tipo de variable	Codificación
				3: Vello púbico
Presentación clínica	Caracterización de los síntomas identificados	Reporte de los autores	Cualitativa nominal dicotómica	0: Asintomática 1: Sintomática
Factores predisponentes	Factor identificado en el estudio como de riesgo para PB	Por interrogatorio clínico	Cualitativa Nominal Politómica	Depende del reporte del paciente
Características clínicas	Caracterización de la presentación clínica de PB	Por interrogatorio clínico	Cualitativa Nominal Politómica	0: Nódulos 1: Hiperqueratosis 2: Combinados
Agente etiológico	Agente microbiológico identificado como causal de PB	Reporte de los autores	Cualitativa Nominal Politómica	Depende del reporte
Modalidad de tratamiento	Modalidad de tratamiento empleada	Reporte de los autores	Cualitativa Nominal Politómica	0: Tópica 1: Oral

Variable	Definición conceptual	Unidad de Medición	Tipo de variable	Codificación
Esquema de tratamiento	Esquema utilizado para el tratamiento de la PB	Reporte de los autores	Cualitativa Nominal Politómica	Depende del reporte

Tabla 1. Clasificación operacional de las variables reportadas en el estudio

6.6 Metodología de búsqueda

Estrategia de búsqueda

Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las redomendaciones de la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses). Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica utilizando las bases de datos electrónicas: *Pubmed*, *Google Scholar* y *EBSCOhost* desde el 1º de enero de 2000 hasta febrero 2023 para identificar estudios de tipo reporte o serie de casos, estudios observacionales y ensayos clínicos de PB. Se utilizaron como términos de búsqueda aquellos incluidos en la base de datos MESH que incluían palabras clave y títulos relacionados con el diagnóstico y tratamiento de la PB.

Criterios de selección

Para determinar los estudios relevantes sobre PB para nuestro estudio, se consideraron estudios que reporten series de casos, reportes de casos, estudios observacionales y ensayos clínicos que aborden pacientes con diagnóstico microbiológico confirmado por PB. Limitamos la revisión a artículos escritos en inglés o español con disponibilidad de texto completo que proporcionen descripciones completas de las características clínicas, el diagnóstico y el tratamiento de pacientes con PB. Se excluyeron estudios que carecían de información detallada sobre la enfermedad, caracterización microbiológica o que presenten barreras idiomáticas para su revisión de texto completo. Dos revisores independientes, evaluaron los títulos, resúmenes y textos completos de cada

estudio potencial para considerar su inclusión. Cualquier desacuerdo sobre la inclusión del estudio se resolvió por consenso entre los autores.

Adquisición de datos

Para garantizar la precisión de los datos, se eliminaron los estudios duplicados identificados en la búsqueda. Tras la lectura completa de los artículos, se recopilaron datos sobre varios aspectos relacionados a los casos de PB, incluido el país donde se informaron los casos, la fecha de publicación, el tipo de estudio, datos demográficos y detalles de la presentación clínica, como la topografía clínica, las pruebas diagnósticas realizadas, tratamientos administrados, así como su impacto en los desenlaces de los pacientes.

Evaluación de la calidad de los estudios

Para la evaluación de la calidad de los casos incluidos, se utilizaron las herramientas de evaluación crítica de artículos científicos proporcionadas por el Instituto Joanna Briggs. Examinamos los criterios de inclusión, el tamaño de la muestra, las descripciones de los participantes del estudio y los entornos de estudio de los estudios seleccionados. La calidad metodológica de cada artículo se evaluó de forma independiente por los dos revisores involucrados en la selección de artículos. Para evaluar la calidad de nuestra revisión sistemática, se utilizaron los criterios AMSTAR 2.

6.7 Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva para obtener información detallada sobre las variables cualitativas y cualitativas del estudio. Se utilizaron frecuencias ponderadas para cada categoría en el caso de las variables cualitativas. Utilizamos también tablas de contingencia y la prueba estadística Chi-cuadrado para determinar la existencia de asociación significativa entre variables categóricas presentadas. Se estableció un nivel de significación de $p < 0.05$ para determinar si la relación es significativa. Todos los análisis estadísticos se llevarán a cabo utilizando el software estadístico R versión 4.2.1

7. Aspectos éticos y de bioseguridad

Este estudio retrospectivo de revisión sistemática de la literatura de estudios clínicos publicados con participantes humanos cumplirá con los estándares éticos del comité de investigación institucional y nacional y con la Declaración de Helsinki de 1964 y sus enmiendas posteriores o estándares éticos comparables. Debido a que toda la información manejada es anonimizada y que se trata de un estudio con manejo de datos secundarios, no requiere consideraciones éticas o de bioseguridad especiales. El presente protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación del Hospital General de México en Julio de 2023.

8. Resultados

8.1 Características de los estudios

Durante la búsqueda sistemática se identificaron 3,307 registros relevantes para el presente estudio. Tras la evaluación de resúmenes y textos completos se evaluaron para elegibilidad 76 textos completos de los cuales 43 cumplieron con los criterios de selección planteados por el estudio. En total, incluimos 131 casos reportados en 43 publicaciones (**Figura 1**). De los casos reportados, la mayoría se identificaron en Brasil (n=39, 30.5%), seguido de India (n=29, 22.7%), México (n=25, 19.5%), Estados Unidos (n=16, 12.5%) y Colombia (n=11, 8.6%). Se reportaron además casos de Argentina (n=1), China (n=1), Alemania (n=1), Guatemala (n=1), Perú (n=3) y Qatar (n=1).

8.2 Características sociodemográficas de los casos

La mayoría de los casos reportados en los estudios incluidos tenían 18 años o menos (n=84, 64.1%), seguidos de los que tenían entre 19 y 44 años (n=43, 32.8%). Solo una pequeña proporción de participantes tenía entre 45 y 59 años (n=3, 2.29%) o más de 60 años (n=1, 0.76%); en general, la mediana de edad fue de 11.5 años (IQR 6.0-25.0). En cuanto al sexo, se encontró que el 91.6% de los casos de PB reportados en los estudios eran mujeres (120 casos), mientras que el 8.39% eran hombres (11 casos). La mayoría de los casos no especificaban la ocupación de la persona afectada (n=50); sin embargo, entre los casos que lo reportaban la mayoría eran estudiantes (n=45), seguidos de amas de casa (n=23).

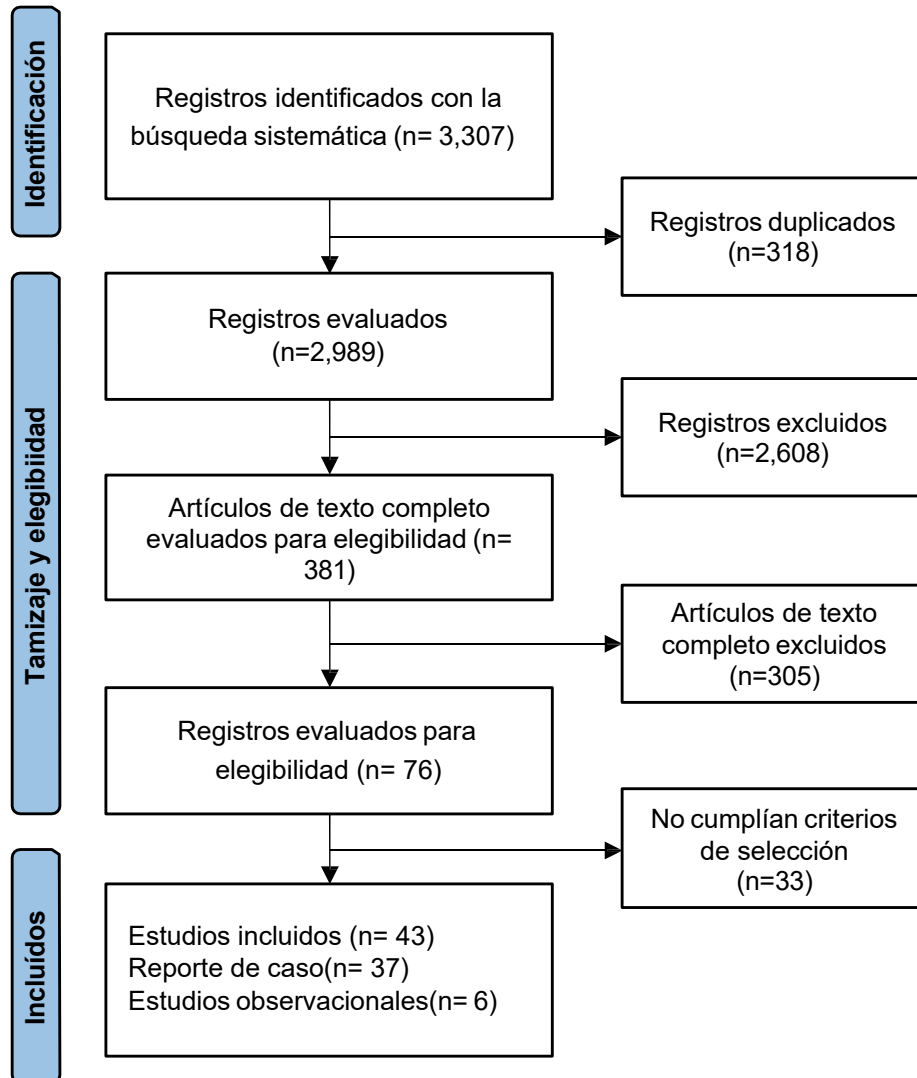


Figura 1. Diagrama PRISMA que detalla el proceso de tamizaje, evaluación y selección de artículos incluidos en el estudio.

8.3 Etiología de los casos reportados de PB

Se encontraron varios tipos de agentes fúngicos asociados con PB. El agente etiológico reportado con mayor frecuencia fue *Trichosporon spp* (45 casos, 34.3%), seguido de *Trichosporon beigelii* (31 casos, 23.6%), *Trichosporon inkiin* (31 casos, 23.6%), *Trichosporon cutaneum* (13 casos, 9.9%), *Trichosporon mucoides* (4 casos, 3.0%), *Trichosporon ovoides* (3 casos, 2.2%), *Trichosporon asahii* (2 casos, 1.5%) y *Cladosporium cladosporioides* (1 caso, 0.7%). En la literatura revisada solamente

se reportó un caso de coinfección por *Candida parapsilosis* y *Trichosporon sp.* (1 caso, 0.7%, **Figura 2**).

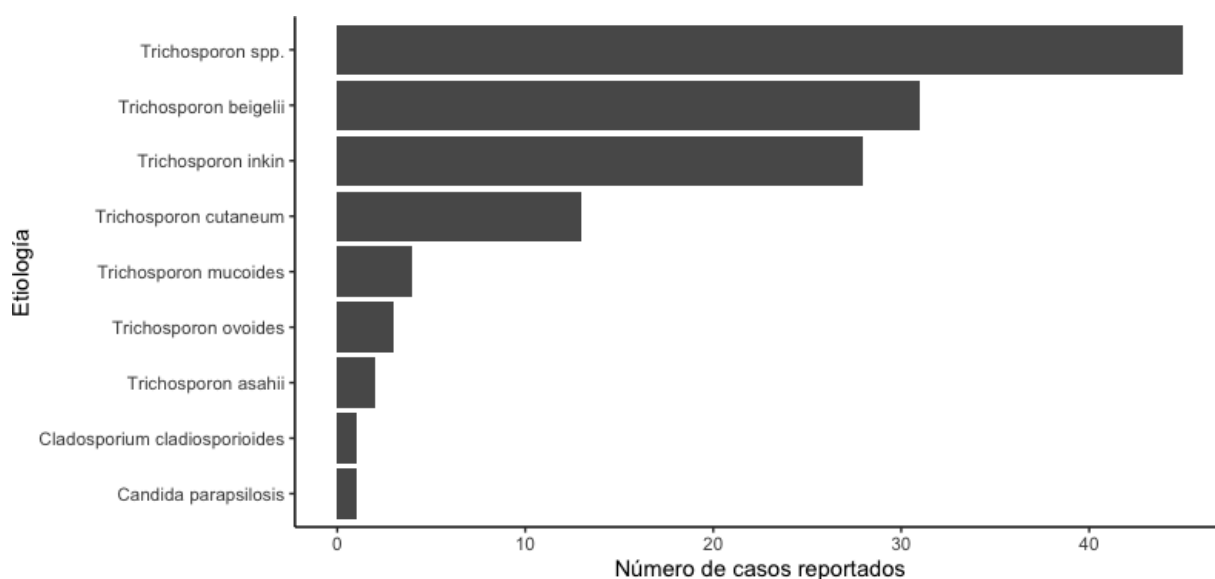


Figura 2. Gráfico de barras que presenta las frecuencias de agentes etiológicos observados en casos reportados con PB en la literatura.

8.4 Factores predisponentes

Los factores predisponentes más frecuentes asociados a la infección por PB reportados en los estudios fueron pelo largo (n=88, 67,17%), seguido de casos que permanecieron con el pelo húmedo durante un largo periodo de tiempo (n=45, 34,35%) y casos que reportaron llevar cinta o accesorios para el pelo (n =43, 32,82%, **Tabla 2**).

Factores predisponentes	Frecuencia (n,%)
Pelo largo	88 (67.17)
Pelo húmedo	45 (34.35)
Uso de bandas para el pelo	43 (32.82)
Pelo rizado	24 (18.32)
No especificado	20 (15.26)
Cobertura facial o de pelo	13 (9.92)
Asistencia a una guardería	12 (9.16)

Cepillo compartido	5 (3.81)
Familiar en primer grado infectado	3 (2.29)
Diabetes mellitus tipo 2	2 (1.52)
Ambiental	2 (1.52)
Pelo corto	1 (0.76)
Ocupacional	1 (0.76)

Tabla 2. Factores predisponentes asociados a la infección por piedra blanca identificados en los estudios incluidos en la revisión sistemática

El pelo rizado también fue un factor predisponente identificado en el 18,32% de los casos (n=24). No se especificaron factores en el 15,26% de los casos (n=20). Otros factores predisponentes incluyeron el uso de cobertura facial o del pelo (n=13, 9.92%), asistencia a guardería (n=12, 9.16%), compartir peines (n=5, 3.81%) y tener un familiar de primer grado con la infección (n=3, 2.29%). Algunos factores observados con poca frecuencia incluyeron la presencia de diabetes mellitus tipo 2 como comorbilidad asociada, pelo corto y riesgo ocupacional en un caso reportado de dedicado al mantenimiento de albercas. En ninguno de los estudios identificados se hizo alguna comparación con casos y/o con controles para detectar factores de riesgo asociados a la ocurrencia de PB.

8.5 Presentación clínica

La mayoría de los pacientes afectados reportados en la literatura presentaban infección asintomática (n=124, 94.6%), mientras que el 4.5% (n=6) presentaba prurito y sólo el 0.76% (1 caso) refería adelgazamiento del cabello. La característica clínica más frecuente fue la presencia de nódulos, que se observó en 130 de los casos reportados (99.23%). Otras características clínicas menos comunes incluyeron hiperqueratosis (n=3, 2.29 %) e intertrigo (n=1, 0.76 %). En cuanto a la topografía clínica, la mayoría de los casos presentaron afectación del pelo de piel cabelluda (n=128, 97.7%), seguido del vello axilar (n=2, 1.52%), vello púbico (n=1, 0.76%) y escroto (n=1, 0.76%).

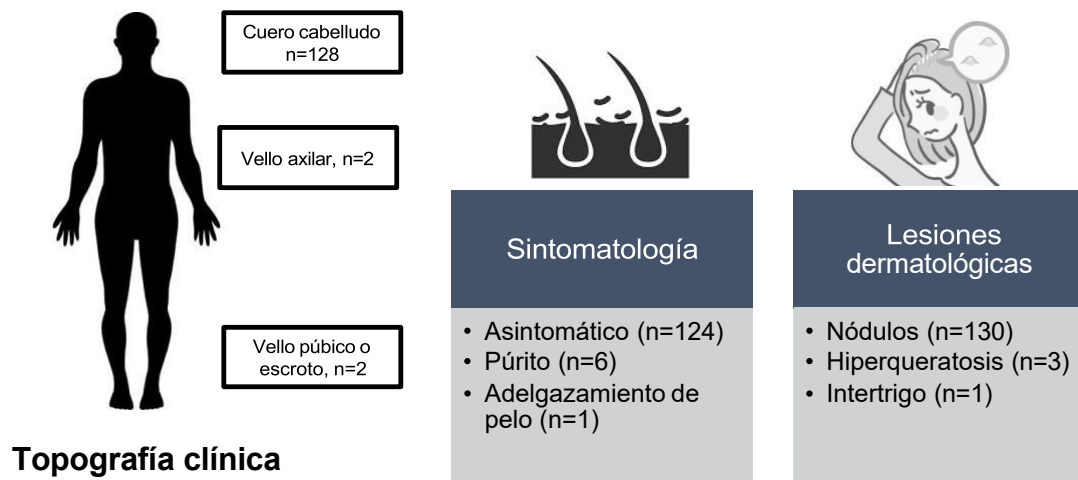


Figura 3. Topografía y características clínicas de los casos de PB reportados en la literatura e identificados por revisión sistemática de la literatura.

Tratamientos reportados

El tratamiento más utilizado para el tratamiento de la PB fue el champú con ketoconazol al 2% (n=65, 49.6%). Otras opciones de tratamiento oral como itraconazol en pulsos y fluconazol oral se utilizaron en 32 casos (24.4%) y 3 casos (2.29%), respectivamente. Además, se realizó corte de pelo en 9 casos (6.9%) y se utilizó ácido salicílico en 9 casos (6.87%). Algunos otros tratamientos antimicóticos como clotrimazol, econazol, terbinafina, miconazol y naftifina se usaron con menos frecuencia. En el 6.87% de los casos reportados (9 pacientes) no se especificó ningún tratamiento. El resumen de los casos clínicos reportados en la literatura, su ocupación, sintomatología, topografía clínica, etiología, así como factores predisponentes están reportados en la **Tabla 3**.

Evaluación de la calidad de la evidencia

Para evaluar la calidad de nuestra revisión sistemática, utilizamos los criterios AMSTAR 2 y encontramos que el nivel de cumplimiento fue bajo. La mayoría de los artículos se trataban de reportes de caso y la información presentada en cada una fue inconsistente. Por lo tanto, debido a la ausencia de datos cuantitativos confiables en los reportes de casos y estudios observacionales analizados concluimos que no era factible la realización de un metaanálisis.

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
Vazquez/Mexico/2000	9	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Isoconazole cream + Corte de pelo
Estrada/Mexico/2002	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	No especificado	No especificado
	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	No especificado	No especificado
	10	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	No especificado	No especificado
Elmer/USA/2002	62	Masculino	Empleado de alberca	Vello axilar	Asintomático	Empleado de alberca	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Itraconazole en pulsos + clotrimazole tópico
Vieira/Brazil/2002	17 casos < 6 años 6 casos ≥ 6 años	20 Femenino 3 Masculino	No especificado	Cabello	Asintomático	7 niños atendieron a la misma guardería, resto no especificado	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	No especificado
Khandpur/India/2002	12 casos entre 16-25	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo + use of burkha	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Itraconazole oral
Youker/USA/2003	18	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Ketoconazole shampoo + 5% Ácido salicílico
	15	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo + hermana de infectada	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	No especificado
Ruiz-Orozco/Mexico/2004	6	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Ketoconazole shampoo
	12	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + uso de cepillo ajeno	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Ketoconazole shampoo
	16	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Ketoconazole shampoo
Taj-Aldeen/Qatar/2004	28	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Econazole shampoo y crema + ketoconazole shampoo
Ghorpade/India/2003	42	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Miconazole 2%
Torres/Mexico/2005	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo mojado braid	Nódulos	<i>Trichosporon beigelli</i>	Isoconazole spray + Loción de licor de Hoffman con ácido

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
									salicílico 2%
Kiken/USA/2005	7	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon mucoides</i>	Ketoconazol shampoo 2% + suspensión de fluconazol oral
	14	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon mucoides</i>	Ketoconazol shampoo 2% + suspensión de fluconazol oral
	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon asahii</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
	11	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon asahii</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
	9	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos + Hiperqueratosis	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
	4	Masculino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Cabello rizado corto	Hiperqueratosis en cuero cabelludo	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Griseofulvina + itraconazol oral
	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
	5	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado	Nódulos + Hiperqueratosis	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
Roselino/Brazil/2008	5	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + asistió a guardería	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	No especificado
	4	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + asistió a guardería	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	No especificado

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
	4	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + asistió a guardería	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	No especificado
	2	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + asistió a guardería	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	No especificado
	4	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + asistió a guardería	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	No especificado
De la Cruz/Perú/2008	4	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo mojado tie	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ketoconazol shampoo
	35	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	41	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Romero/Mexico/2009	9	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Flutrimazol shampoo
	41	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	35	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Muñoz/Mexico/2009	3	Femenino	Infante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol shampoo
Tambe/India/2009	32	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Itraconazol oral + Ketoconazol shampoo 2%
	23	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Anupama/India/2009	45	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado + compartía cepillo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Mercuric perchloride + topical terbinafine 1%
	20	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado + liga para pelo + compartía cepillo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Mercuric perchloride + topical terbinafine 1%
Sánchez/LatinAmerica/2010	9	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	No especificado

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
Shivaprakash/India/2011	20	Masculino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Viswanath/India/2011	50	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + uso de velo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Clotrimazol e lotion + Ketoconazol shampoo
Richini-Pereira/Brazil/2012	3	Masculino	Infante	Cabello	Asintomático	Hermano de infectada	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo
	6	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo
	36	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Madre de infectada	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Rios/Colombia/2012	6-13	8 Femeninos	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo mojado ti	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	4 ketonazol shampoo 2% +salicilic acid, the rest climbazol shampoo, piroctona olamina y salicilic acid
Martinez/Guatemala/2012	30	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Alencar/Brazil/2012	21	Femenino	No especificado	Cabello	Pruritus	No especificado	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Khatu/India/2013	40	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon sp.</i>	Corte de pelo + Ketoconazol 2% shampoo
Desai/India/2014	No especificado	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ketoconazol 2% shampoo + Fluconazole 150mg
	No especificado	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Pelo largo + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ketoconazol shampoo 2% + itraconazol oral
Tendolkar/India/2014	7	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Corte de pelo + Sulfuro de selenio 2% shampoo +Itraconazol oral
	28	Masculino	No especificado	Cabello	Asintomático	No especificado	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Corte de pelo + Sulfuro de selenio 2%

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
									shampoo + Itraconazol oral
	35	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon mucoides</i>	Corte de pelo + Sulfuro de selenio 2% shampoo + Itraconazol oral
Fischman/Brazil/2014	6-9 years	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo + Corte de pelo
		Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo + Corte de pelo
		Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo + Corte de pelo
		Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol shampoo + Corte de pelo
Goldberg/USA/2015	35	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Corte de pelo
	23	Femenino	No especificado	Cabello	Hair thinning	Cabello largo rizado + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo + itraconazol oral
Sandoval/Mexico/2015	7	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Itraconazol oral + Sulfuro de selenio shampoo
Zeller/Germany/2015	55	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	Ciclopiroxolamina shampoo
Zhuang/China/2015	36	Masculino	Inmigrante	Vello púbico	Asintomático	No especificado	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Afeitado
Martin/Argentina/2016	28	Masculino	No especificado	Vello axilar	Asintomático	No especificado	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ciclopiroxolamina shampoo + clotrimazol 1% + shave
Santacruz/Colombia/2017	4	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + actividade	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	No especificado

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
						s en áreas verdes			
	6	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + actividades en áreas verdes	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	No especificado
	No especificado	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	No especificado
VijayIndia/2017	30	Femenino	Ama de casa	Cabello	Prurito	Cabello largo rizado + Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon spp.</i>	Ketoconazol 2% shampoo + Itraconazol oral
Bonifaz/Mexico/2018	13	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. ovoides</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	7	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	9	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	30	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ácido salicílico
	14	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	6	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	29	Masculino	Empleado	Cabello Escrotal	Prurito	DM-T2	Nódulos	<i>Trichosporon cutaneum</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	29	Femenino	Ama de casa	Cabello Hiperqueratosis	Prurito	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol shampoo + itraconazol oral
	9	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
	7	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
31			Cabello			Nódulos	<i>T. inkin</i>		

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
		Femenino	Ama de casa		Asintomático	Pelo largo y rizado			Ketoconazol 2% shampoo
	25	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado	Nódulos	<i>T. ovoides</i>	Ácido salicílico
	10	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo y rizado + DM-T2	Nódulos Intertrigo	<i>T. inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo
Ramirez/Brazil/2018	8	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado + liga para pelo + shared comb with daughter	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol shampoo + 5% Ácido salicílico
Alvarado/Colombia/2018	4 casos <18	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado
Singh/India/2019	29	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo +Pelo mojado + liga para pelo + compartía cepillo	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol shampoo + 5% Ácido salicílico
Liu/USA/2019	35	Femenino	Ama de casa	Cabello	Prurito	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon inkin</i>	Ketoconazol 2% shampoo + itraconazol oral
Gaurav/USA/2021	32	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado +Pelo mojado + liga para pelo	Nódulos	<i>Trichosporon ovoides</i>	Ketoconazol 2% shampoo + itraconazol oral
Borsato/Brazil/2021	16	Femenino	Estudiante	Cabello	Asintomático	Pelo largo+ Pelo mojado + liga para pelo + humectante natural	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo + terbinafine solución al 4%
	39	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo+ Pelo mojado + liga para pelo + humectante natural	Nódulos	<i>Trichosporon beigelii</i>	Ketoconazol 2% shampoo + terbinafine solución al 4%
Kalowitz/USA/2021	30	Femenino	No especificado	Cabello	Prurito	Pelo largo	Nódulos	<i>Trichosporon mucoides</i>	Ketoconazol 2% shampoo

Autor/País/Año	Edad (años)	Sexo	Ocupación	Topografía clínica	Síntomas	Factores predisponentes	Características clínicas	Etiología	Tratamiento
Kumari/India/2019	42	Femenino	Ama de casa	Cabello	Asintomático	Pelo largo	Nódulos	Candida parapsilosis+ Trichosporon sp	Ketoconazol 2% shampoo + itraconazol oral
Zapata/Colombia/2023	9	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + Pelo mojado	Nódulos	Trichosporon inkin	Ketoconazol 2% shampoo
	9	Femenino	Nadador	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + Pelo mojado	Nódulos	Trichosporon inkin	Ketoconazol 2% shampoo + 5% Ácido salicílico en aceite mineral
	9	Femenino	No especificado	Cabello	Asintomático	Cabello largo rizado + Pelo mojado	Nódulos	Trichosporon inkin	Ketoconazol 2% shampoo

Tabla 2. Resumen de los casos de PB reportados en la literatura como resultado de la revisión sistemática. Se presentan características clínicas de 131 casos de PB presentados en 43 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión planteados en la sección de Metodología.

9. Discusión

El presente trabajo reporta un panorama exhaustivo de las características clínicas presentadas por pacientes diagnosticados con PB, llevado a cabo a través de una revisión sistemática de casos en la literatura existente. La investigación se centró en una muestra de 131 individuos, la mayoría de los cuales eran mujeres, representando el 91.4% de la muestra y con una edad predominante de 18 años o menos. Geográficamente, la mayoría de los estudios se llevaron a cabo en Brasil (30.5%), seguido de India (22.7%) y México (19.5%). Entre la variedad de agentes causales identificados, *Trichosporon spp* (35.2%) surgió como el agente etiológico más prevalente. Una proporción significativa de los pacientes afectados (94.5%) presentó un curso asintomático de la infección, mientras que los factores predisponentes prominentes abarcaron características como el pelo largo, el uso de bandas o accesorios para el cabello y la humedad del cabello. Una manifestación clínica predominante de la enfermedad fue la aparición de nódulos. A pesar de que los estudios identificados permiten generar un panorama global de la PB, la mayoría

de los estudios se tratan de reporte de casos con calidad variable en el reporte, lo cual dificulta la generación de información sistematizada y confiable sobre esta enfermedad. Futuros estudios de PB deben considerar una comparación con controles para identificar factores predisponentes, además de ofrecer una definición operacional que permita su identificación y tratamiento oportuno en la consulta dermatológica.

La PB es una micosis de distribución mundial, con casos localizados principalmente en áreas tropicales y húmedas. Esto se confirma con nuestros hallazgos, donde al menos el 70% de los casos de este estudio provinieron de estas regiones. Similar a lo reportado en revisiones sistemáticas anteriores (6), la mayoría de los casos de PB incluidos en nuestro estudio se documentaron en Brasil, seguido de India y México. Por el contrario, solo se informaron tres casos en regiones frías, uno de los cuales se identificó como una especie no *Trichosporon* en Alemania, mientras que los otros dos casos se ubicaron en Boston y se atribuyeron a personas que se ataron el pelo húmedo(21,22). Los descubrimientos reseñados en el estudio realizado por Zeller et al. son excepcionalmente fascinantes, ya que ofrecen evidencia de *Cladosporium cladosporoides*, un hongo de pigmentación negra, se reconoce como una posible causa subyacente de PB (21). Además, la investigación presentada por Reena et al. sugiere que *Candida parapsilosis* también podría ser un agente etiológico (23). Estos reportes enfatizan la necesidad de la realización de investigaciones adicionales en este campo con apego a los criterios de Koch, con el objetivo de confirmar la posibilidad de una asociación o la certeza del aislamiento de estos agentes, frente a una nueva especie responsable de la enfermedad. En relación con los grupos etarios, todas las personas son susceptibles a esta infección; sin embargo, la mayoría de los casos reportados se observaron entre las edades de 2 a 42 años, con un claro predominio de casos en individuos ≤ 18 años en este estudio. Notablemente, sólo un caso involucró a una persona mayor de 62 años, que trabajaba como empleado de mantenimiento de piscinas, lo que sugiere que podría estar expuesto a niveles significativos de humedad como factor predisponente para el desarrollo de PB (16).

Es ampliamente reconocido que los microorganismos pertenecientes al género *Trichosporon spp.* son los agentes etiológicos de PB; sin embargo, la patogenia de la infección sigue siendo enigmática, dado que *Trichosporon spp.* se identifican típicamente en la piel humana, el tracto respiratorio y gastrointestinal como microbiota normal (8,16). Algunos investigadores han postulado que las malas prácticas de higiene y las modas predominantes de peluquería pueden contribuir a la incidencia de PB (13,16). Sin embargo, según nuestros hallazgos, estos factores no han sido reportados de forma consistente en la literatura, lo cual podría indicar que su asociación no ha sido medida de forma correcta o no es directamente observable. En cambio, nuestro estudio identificó como factores predisponentes más frecuentes para PB, tener pelo largo, pelo mojado durante un largo período de tiempo y usar bandas para el pelo. En particular, el uso de cubiertas faciales o para el pelo se observó solo en una minoría de casos. Estas observaciones pueden indicar que el principal determinante en el desarrollo de la PB es la exposición a un ambiente con elevada humedad, independiente a la edad o las prácticas de higiene. Es probable que, bajo niveles específicos de humedad, los microorganismos se adhieran al tallo piloso a través de sustancias adhesivas, como las biopelículas (5,24). Este fenómeno de infección ya ha sido demostrado en estudios *in vitro* (25).

En la clínica el 99.2 % de los sujetos de esta revisión presentaron nódulos de consistencia blanda blanco-amarillenta irregular, tal como se reporta en la literatura (**Figura 3**). La PB se puede encontrar en todas las regiones pilosas, como piel cabelluda, barba, bigote, cejas, axilas y el área genital (16). No obstante, el pelo de piel cabelluda fue la región más afectada en los estudios identificados en nuestra revisión. Solo se reportaron 4 casos en localizaciones raras, dos en axila y dos en zona genital (13,15,16,26). Dos de ellos tenían factores predisponentes, uno trabajaba como conserje de piscina y el último tenía tipo 2 diabetes, el resto no tenía antecedentes claros de inmunosupresión o factores de riesgo que pudieran predisponer a infección (13,16). Estos hallazgos pueden implicar que la presencia de un factor predisponente específico no es un factor causal suficiente para el desarrollo de la infección en estos sitios poco comunes, pero sí podría actuar como

una causa contribuyente. Además, la mayoría de los casos no mostraron ningún síntoma independiente del agente infeccioso.

Para el diagnóstico de la PB se pueden utilizar técnicas estándar de laboratorio como el examen directo con KOH o diversos colorantes como azul de algodón (8). Estos métodos implican la identificación de nódulos irregulares compuestos por masas de hifas con arthroconidios rodeando el tallo, que no penetran en el pelo (8). Un enfoque de diagnóstico adicional consiste en utilizar ensayos bioquímicos y microscopía electrónica, lo que facilita el examen preciso de los nódulos(8,13). Los cultivos también pueden proporcionar un diagnóstico rápido, ya que todas las especies de *Trichosporon* crean pseudohifas e hifas y se reproducen a través de arthroconidios y blastoconidios(13). En la mayoría de las series de casos se emplearon técnicas de identificación morfológica, mientras que sólo unas pocas emplearon sistemas automatizados como los sistemas PCR o MALDI-TOF MS. *Trichosporon spp.* fue detectado en la mayoría de los casos, seguido de *T. beigelli* y *T. inkiin*. Nuestra investigación demostró que los agentes del género *Trichosporon spp.* se encontraron más comúnmente entre pacientes menores de 18 años y con pelo corto. También vale la pena notar que las publicaciones más recientes reportan la identificación de *T. inkin* y las de principios de siglo reportan *T. beigellii*.

El tratamiento de la PB varía en consideración, y aunque afeitarse o cortarse el pelo es la forma más efectiva de erradicar el hongo, a menudo se acepta como un método inaceptable por razones estéticas y culturales (16). Nuestros resultados mostraron una preferencia por los agentes tópicos en el tratamiento de la PB, en particular el champú con ketoconazol, que fue utilizado por el 49.6 % de los pacientes con resultados variables. Algunas series de casos informaron una tasa de mejora de hasta el 80%(13). Aunque otras opciones de tratamiento tópico también pueden ser efectivas, se usan con menos frecuencia y, por lo tanto, sus resultados están menos estudiados. También se administró tratamiento con itraconazol y fluconazol oral en el 24 % de los casos, pero siempre junto con un agente tópico, ya que se cree que los azoles orales eliminan las infecciones de la piel cabelluda (20). Sin embargo, considerando que *Trichosporon* sólo afecta el tallo piloso, es más razonable usar azoles orales para pacientes con pelo largo y lanoso donde la

humedad se mantiene durante un período prolongado de tiempo(13). Debido a la falta de sistematización en el estudio de la PB, no se encontraron ensayos clínicos aleatorizados que compararan la efectividad de los distintos tratamientos para la resolución clínica de la enfermedad. Estudios futuros deberán considerar estudiar las modalidades de tratamiento para emitir recomendaciones confiables.

Conclusión

La PB es una infección fúngica poco común que se manifiesta sobre todo como nódulos pálidos adheridos al tallo del pelo en niños pequeños que presentan factores de riesgo como la exposición prolongada a la humedad y pelo largo. *Trichosporon spp.* es el agente causal más común, aunque se necesitan más estudios para determinar la relevancia clínica de la coinfección con otros agentes. Establecer una recomendación definitiva para el tratamiento es un desafío debido a la amplia gama de evidencia disponible. Numerosos estudios sugieren la utilización de champú con ketoconazol al 2 % acompañado de itraconazol oral en casos especiales, con resultados variables.

Referencias bibliográficas

1. Gaurav V, Grover C, Das S, Rai G. White Piedra: An Uncommon Superficial Fungal Infection of Hair. *Skin Appendage Disord*. 2022 Jan;8(1):34–7.
2. Bieber AK, Pomeranz MK, Kim RH. White Piedra. *JAMA Dermatol*. 2021 Mar 1;157(3):339.
3. Sharma RK, Verma GK, Verma S, Thakur S, Gupta A. A Rare Case of White Piedra Caused by *Candida parapsilosis* in the Sub-Himalayan Region of North India. *Int J Trichology*. 2019;11(2):82–5.
4. Pacheco L. Piedra blanca: características clínico-epidemiológicas – *Dermatología Revista mexicana* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 8]. Available from: <https://dermatologiarevistamexicana.org.mx/article/piedra-blanca-caracteristicas-clinico-epidemiologicas/>
5. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A, Araiza J, Rodríguez-Leviz A, Guzmán-Sánchez D, Gutiérrez-Mendoza S, et al. White Piedra: Clinical, Mycological, and Therapeutic Experience of Fourteen Cases. *Skin Appendage Disord*. 2019 Apr;5(3):135–41.
6. Ramírez-Soto MC, Andagua-Castro J, Quispe MA, Aguilar-Ancori EG. Cases of white piedra of the hair on the American continent: a case report and a systematic literature review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019 Jan;33(1):e14–6.
7. Borsato BB, Colmiran IR, Silva IC, Rui EF, Pavezzi PD. Mother-daughter white piedra coinfection: a result of homemade hair cream use? *Int J Dermatol*. 2021 May;60(5):645–6.
8. Shivaprakash MR, Singh G, Gupta P, Dhaliwal M, Kanwar AJ, Chakrabarti A. Extensive white piedra of the scalp caused by *Trichosporon inkin*: A case report and review of literature. *Mycopathologia*. 2011 Dec;172(6):481–6.
9. Veasey JV, Avila RB de, Miguel BAF, Muramatu LH. White piedra, black piedra, tinea versicolor, and tinea nigra: contribution to the diagnosis of superficial mycosis. *An Bras Dermatol*. 2017;92(3):413–6.

10. Kalter DC, Tschen JA, Cernoch PL, McBride ME, Sperber J, Bruce S, et al. Genital white piedra: epidemiology, microbiology, and therapy. *J Am Acad Dermatol.* 1986 Jun;14(6):982–93.
11. Walzman M, Leeming JG. White piedra and *Trichosporon beigelii*: the incidence in patients attending a clinic in genitourinary medicine. *Genitourin Med.* 1989 Oct;65(5):331–4.
12. Ellner KM, McBride ME, Kalter DC, Tschen JA, Wolf JE. White piedra: evidence for a synergistic infection. *Br J Dermatol.* 1990 Sep;123(3):355–63.
13. Bonifaz A, Gómez-Daza F, Paredes V, Ponce RM. Tinea versicolor, tinea nigra, white piedra, and black piedra. *Clin Dermatol.* 2010 Mar 4;28(2):140–5.
14. Inácio CP, Rocha APS, Barbosa R do N, Oliveira NT, Silva JC, de Lima-Neto RG, et al. Experimental white piedra: a robust approach to ultrastructural analysis, scanning electron microscopy and etiological discoveries. *Exp Dermatol.* 2016 Jan;25(1):79–81.
15. Zhuang K, Ran X, Dai Y, Tang J, Yang Q, Pradhan S, et al. An unusual case of white Piedra due to *Trichosporon inkin* mimicking trichobacteriosis. *Mycopathologia* 2016;181:909–14.
16. Elmer KB, Elston DM, Libow LF. *Trichosporon beigelii* infection presenting as white piedra and onychomycosis in the same patient. *Cutis* 2002;70:209–11.
17. Schwartz RA. Superficial fungal infections. *Lancet* 2004;364:1173–82.
18. El Attar Y, Atef Shams Eldeen M, Wahid RM, Alakad R. Efficacy of topical vs combined oral and topical antifungals in white piedra of the scalp. *J Cosmet Dermatol.* 2021 Jun;20(6):1900–5.
19. Zapata-Zapata C, Giraldo-Galeano AM, Rojo-Uribe C, Campo-Polanco L, Gómez-Velásquez JC, Mesa-Arango AC. Antifungal susceptibility profile of *Trichosporon inkin*: About three cases of White Piedra. *Med Mycol Case Rep.* 2023 Jun;40:8–11.
20. Kiken DA, Sekaran A, Antaya RJ, Davis A, Imaeda S, Silverberg NB. White piedra in children. *J Am Acad Dermatol.* 2006;55:956–61.

21. Zeller S, Lempert S, Goebeler M, Hamm H, Kolb-Mäurer A. Cladosporium cladosporioides: a so far unidentified cause of white piedra. *Mycoses*. 2015 May;58(5):315–7.
22. Goldberg LJ, Wise EM, Miller NS. White piedra caused by Trichosporon inkin: a report of two cases in a northern climate. *Br J Dermatol*. 2015 Sep;173(3):866–8.
23. Reena Kumari Sharma, Ghanshyam K. Verma SV, Saru Thakur AG. A Rare Case of White Piedra Caused by Candida parapsilosis in the Sub-Himalayan Region of North India. *Int J Trichology*. 2019;11(2):82–5.
24. Colombo AL, Padovan ACB, Chaves GM. Current knowledge of Trichosporon spp. and Trichosporonosis. *Clin Microbiol Rev*. 2011 Oct;24(4):682–700.
25. Chagas-Neto TC, Chaves GM, Colombo AL. Update on the genus Trichosporon. *Mycopathologia*. 2008 Sep;166(3):121–32.
26. Martin CI, Panizzarda A, Maldonado I, Luna PC, Larralde M. Piedra blanca axilar. *Dermatología Argentina*. 2016 Jul 11;22(1):37–9.

Bibliografía

1. Vázquez -Tsuji O, García CG, Campos RT, et al. Piedra blanca de localización inusual en un paciente pediátrico. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*. 2000;47(3):146-149
2. Estrada G, Arenas R. “Piedra blanca atípica relacionada con cosméticos capilares. Comunicación de tres casos”. *Dermatología Rev Mex* 2002; 46: 224-226.
3. Pontes ZBV da S, Ramos AL, Lima E de O, Guerra M de F de L, Oliveira NMC, Santos JP dos. Clinical and mycological study of scalp white piedra in the State of Paraíba, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2002;97:747–50.
4. Khandpur S, Reddy BS. Itraconazole therapy for white piedra affecting scalp hair. *J Am Acad Dermatol* 2002;47:415–8.
5. Youker SR, Andreozzi RJ, Appelbaum PC, Credito K, Miller JJ. White piedra: further evidence of a synergistic infection. *J Am Acad Dermatol* 2003;49:746–9.
6. Ruiz-Orozco IM, Hernández-Arana MS, Quiñones-Venegas R, Mayorga J,

- Tarango-Martínez VM. Piedra blanca. Presentación de tres casos. *Piel (Barc, Internet)* 2004;19:239–41.
7. Taj-Aldeen SJ, Al-Ansari HI, Boekhout T, Theelen B. Co-isolation of *Trichosporon inkin* and *Candida parapsilosis* from a scalp white piedra case. *Med Mycol* 2004;42:87–92.
 8. Ghorpade A. Surrogate nits impregnated with white piedra--a case report. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004;18:474–6.
 9. Torres Gonzalez Sonia, Padilla Ma. del Carmen, Paulino Batista Rosalba, Sánchez Diana Laura, Piedra blanca, comunicación de un caso. *Rev Cent Dermatol Pascua*. 2005;14(2):108-11.
 10. Roselino AM, Seixas AB, Thomazini JA, Maffei M. Brief communication an outbreak of scalp white piedra in a brazilian children day care. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2008;50(5):305-7.
 11. De la Cruz S, Florencio C, Pereda O, Aleman I. Piedra blanca en pelo de cuero cabelludo. *Folia Dermatol Peru*. 2008;19(3):134-7.
 12. Romero NM, Arenas Guzmán R, Castillo Solana A. Piedra blanca. Informe de tres casos en Acapulco, Guerrero, Mexico. *Dermatol CMQ2*. 2009;7(2):109-12.
 13. Muñoz Estrada VF, Díaz Carrizales EE, González Castro JL, Trejo Acuña JR. Piedra blanca en una paciente pediátrica: reporte de un caso. *Rev Iberoam Micol* 2009;26:252–4.
 14. Tambe SA, Dhurat SR, Kumar CA, Thakare P, Lade N, Jerajani H, et al. Two cases of scalp white piedra caused by *Trichosporon ovoides*. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2009;75:293–5.
 15. Roshan AS, Janaki C, Parveen B. White piedra in a mother and daughter. *Int J Trichology* 2009;1:140–1.
 16. Andres SR. Piedra blanca, comunicación de un caso. *Dermatol Pediatr Latinoam*. 2010;8(2):32-4.
 17. Viswanath V, Kriplani D, Miskeen AK, Patel B, Torsekar RG. White piedra of scalp hair by *Trichosporon inkin*. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2011;77:591–3.
 18. Bodelão Richini-Pereira V. White piedra: molecular identification of *Trichosporon inkin* in members of the same family. *Rev Soc Bras Medicina Trop*. 2012;45(3):402-4.

19. Rios X, Flaminio Rojas R, Hicapié ML. Ocho casos de piedra blanca en población pediátrica. *Rev Asoc Colomb Dermatol*. 2012;20(2):175-80.
20. Martinez E, Tejada D, Koris Y, Schlager H, Arenas R. Piedra blanca y efluvio telogeno. Una rara asociación. *Rev Med Hondur*. 2012 ;80(2):58-60.
21. Marques AS, Richini-Pereira VB, Camargo RMP. White piedra and pediculosis capitis in the same patient. *An Bras Dermatol*. 2012;87(5):786-7.
22. Khatu SS, Poojary SA, Nagpur NG. Nodules on the hair: a rare case of mixed piedra. *Int J Trichology* 2013;5:220–3.
23. Desai DH, Nadkarni NJ. Piedra: an ethnicity-related trichosis? *Int J Dermatol* 2014;53:1008–11.
24. Tendolkar U, Shinde A, Baveja S, Dhurat R, Phiske M. Trichosporon inkin and Trichosporon mucoides as unusual causes of white piedra of scalp hair. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2014;80:324–7.
25. Fischman O, Bezerra FC, Francisco EC, da Silva FC, Nishikaku AS, Cavalcanti SDB, et al. Trichosporon inkin: an uncommon agent of scalp white piedra. Report of four cases in Brazilian children. *Mycopathologia* 2014;178:85–9.
26. Sandoval-Tress C, Arenas-Guzmán R, Guzmán-Sánchez DA. Hair shaft yellow nodules in a pediatric female patient. *Skin Appendage Disord* 2015;1:62–4.
27. Santacruz Ibarra JJ, Guaca-Gonzalez YM, Moncayo Ortiz JI. Piedra blanca en pacientes dermatologicos de Pereira. *Rev Med Risaralda*. 2017;23(1):48-50.
28. Vijay A, Gupta S, Rawat S, Jain SK. A rare case of coinfection with white Piedra and pediculosis capitis. *Indian Dermatol Online J* 2017;8:279–80.
29. Alvarado Z, Pereira C. Fungal diseases in children and adolescents in a referral centre in Bogota, Colombia. *Mycoses* 2018;61:543–8.
30. Liu M, Ortega-Loayza AG. White concretions on the hair shaft. *Cutis* 2019;103:E8–9.
31. Verma G, Sharma R, Verma S, Thakur S, Gupta A. A rare case of white piedra caused by *Candida parapsilosis* in the Sub-Himalayan Region of North India. *Int J Trichology* 2019;11:82.