INSTITUTO SUPERIOR

TECNOLÓGICO

SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la Salud ECIA

Protocolo podológico con la aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica para el desbastado ungueal y tratamiento de onicomicosis en pacientes entre 30 a 70 años en la clínica Podológica Paso Salud en la ciudad de Quito.

Kely Escarlata Pantoja Narváez

Podología

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito para loa obtención del título de

Tecnólogo Superior en Podología

Quito, día de mes de año

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SAN ANTONIO

Escuela de Ciencias de la salud ECIA

HOJA DE CALIFICACIÓN

DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Protocolo podológico con la aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica para el desbastado ungueal y tratamiento de onicomicosis en pacientes entre 30 a 70 años en la clínica Podológica Paso Salud en la ciudad de Quito, año 2025

Kely Escarlata Pantoja Narváez

Francisco Bustos, Lic.

Quito, día de mes de año

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales del Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA, incluyendo la Política de propiedad Intelectual TESA, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a TESA para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Kely Escarlata Pantoja Narváez

Código estudiante: 2999

Cédula de identidad: 1726815457

Lugar y fecha: Ciudad, mes de año

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, pese a estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en ttp://bit.ly/COPETheses.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Instituto Superior Tecnológico San Antonio TESA institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on http://bit.ly/COPETheses.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia, quienes me inculcaron la importancia de la constancia y estuvieron a mi lado en los momentos más desafiantes. Su paciencia, apoyo y cariño hicieron posible avanzar en cada etapa de este camino. Gracias a su amor, motivación y sabias orientaciones, este logro no solo me pertenece, sino que también es parte de ellos

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi gratitud a mi tutor de proyecto, el Lic. Francisco Bustos por la guía continua que me ha brindado, sus valiosos aportes y observaciones precisas, me motivaron a avanzar más allá de mis propias expectativas, gracias a la orientación que me brindó cada reto aportó una nueva enseñanza. A los profesores de carrera, Licda. Gisel Arévalo, Tnlgo. Jorge Solís, Dra. María Alejandra Gonzales, Dra. Manuela Seaman, y el Dr. Daniel Abad que pusieron a disposición su saber y experiencia, su orientación académica ha aportado gran valor para mi formación. A mis compañeros de promoción Christian, Jazmín, Sara y Aida por el compromiso demostrado en cada jornada de estudio, su complicidad y risas que permitieron mitigar el estrés en instantes de presión.

RESUMEN

El objetivo del proyecto fue desarrollar un protocolo podológico con ácido nítrico y terbinafina tópica para el tratamiento de desbastado ungueal en pacientes con onicomicosis. La presente investigación corresponde a un estudio de tipo cuasi experimental con un enfoque mixto, este estudio implica revisiones continuas por lo que se denomina un estudio longitudinal. La población estuvo integrada por pacientes de la clínica podológica Paso Salud de la ciudad de Quito, de ella se seleccionó como muestra diez pacientes de entre treinta y setenta años respectivamente. El instrumento aplicado fue la toma de un formato de evaluación clínica, la medición del grosor de la uña con pie de Rey en cada sesión, también se aplicó el índice de severidad de onicomicosis y registro fotográfico intervención. Los resultados obtenidos fueron registrados en una bitácora de seguimiento para evidenciar todos los cambios que se consiguió en la lámina ungueal engrosada a lo largo de cuatro sesiones con un intervalo de treinta días, donde se pudo constatar una mejora considerable del porcentaje de uñas contaminadas con un grosor significativo producto de la onicomicosis. La combinación de protocolos podológicos con desbastado mecánico, respaldo que el estudio fue efectivo y si es usado de manera correcta se obtendrán resultados beneficiosos para el tratamiento de la onicomicosis. Este protocolo es una alternativa a tratamientos convencionales usados por pacientes que han tenido fracaso terapéutico y que buscan opciones diferentes a tratamientos antes usados.

Palabras clave: onicomicosis, ácido nítrico, desbastado mecánico, terbinafina, desbastado ungueal, efecto terapéutico, protocolo podológico lámina ungueal.

ABSTRACT

The objective of the project was to develop a podiatric protocol using nitric acid and topical terbinafine for the treatment of nail debridement in patients with onychomycosis. The present research corresponds to a quasi-experimental study with a mixed-methods approach; this study involves continuous follow-ups, which is why it is referred to as a longitudinal study. The population consisted of patients from the Paso Salud podiatry clinic in the city of Quito, from which a sample of ten patients aged between thirty and seventy years was selected. The instrument used was a clinical evaluation form, the measurement of nail thickness with a caliper at each session, and the application of the onychomycosis severity index and photographic documentation of the intervention. The results obtained were recorded in a monitoring log to document all the changes achieved in the thickened nail plate over four sessions with a thirty-day interval, where a considerable improvement in the percentage of nails affected by significant thickness due to onychomycosis was observed. The combination of podiatric protocols with mechanical debridement supports that the study was effective, and if used correctly, beneficial results can be obtained for the treatment of onychomycosis. This protocol is an alternative to conventional treatments used by patients who have experienced therapeutic failure and are seeking different options from previously used treatments.
Keywords: onychomycosis, nitric acid, mechanical debridement, terbinafine, nail plate reduction, therapeutic effect, podiatric nail plate protocol.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN 15

1.1.Planteamiento del Problema 15

1.2.Justificación……..... 16

1.3.Alcance……..... 18

1.4.Objetivos General y Específicos 19

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 20

2.1. Anatomía y Fisiología de la Uña..... 20

2.1.1. Anatomía de la Uña 20

2.1.2. Factores de Riesgo que Afectan a la Estructura de la Uña 21

2.1.3 Factores Infecciosos que Afectan la Estructura de la Uña 22

2.1.4. Onicomicosis..... 23

2.1.5. Factores Predisponentes..... 24

2.1.6. Técnicas de Desbastado Ungueal 24

2.1.7. Precauciones y Contraindicaciones 25

2.1.8. Materiales Para el Desbastado Ungueal 25

2.1.9. Tratamientos Conservadores..... 25

2.1.10. Agentes Químicos Cáusticos 26

2.1.11. Tratamientos Tópicos con Terbinafina y Ácido Nítrico..... 26

2.1.12. Ácido Nítrico Mecanismo y Aplicación……...27

2.1.13. Beneficios en Aplicación y Combinación 28

2.1.14. Consideraciones Clínicas..... 29

2.1.15. Protocolo de Aplicación del Ácido Nítrico Para el Desbastado Ungueal 29

2.1.16. Técnica Mecánica o Rotatoria..... 29

2.1.17. Técnica Manual..... 31

2.1.18. Beneficios de Desbastado Ungueal 31

2.2. Marco Conceptual 32

2.3. Marco Legal... 34

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 36

3.1 Tipo de Investigación 36

3.1.1 Según el Propósito 36

3.1.1.1 Investigación aplicada. 36

3.1.1.2 Investigación exploratoria. 36

3.1.1.3 Investigación descriptiva. 37

3.1.2 Según la Manipulación de Variables 37

3.1.2.1 Investigación cuasi-experiental. 37

3.1.3 Según el Tiempo de Desarrollo 37

3.1.3.1 Investigación longitudinal a corto plazo. 38

3.2 Enfoque……..... 38

3.3 Herramientas Metodológicas 38

3.4 Técnica..... 39

3.5 Estudios Iniciales 39

3.5.1 Criterios de Inclusión y Exclusión 39

3.5.2 Muestreo 40

3.5.2.1 Población y muestra..... 40

3.5.2.2 Tipo de muestreo. 40

3.6 Desarrollo 41

3.6.1 Matriz de Operacionalización de Variables 41

3.6.2 Materiales……. 43

3.6.3 Fármacos...……..44

3.6.4 Equipos /aparatología 44

3.6.5 Formato de la Ficha de Diagnóstico 44

3.6.6 Formato de Hoja de Consentimiento Informado..... 49

3.6.7 Protocolo……....50

3.6.5 Medición de la Eficacia del Protocolo..... 56

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 58

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados 58

4.2 Discusión de Resultados 66

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES…….77

5.1.Conclusiones 71

5.2. Recomendaciones …….78

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

ANEXO A: REGISTRO FOTOGRAFICO..... 77

ANEXO B CERTIFICADOS 82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de selección 40

Tabla 2. Matriz de operacialización de variables 42

Tabla 3. Evolución del porcentaje de pacientes con uñas contaminadas con onicomicosis por sesión 60

Tabla 4. Medición del grosor ungueal antes y desñpues del tratamiento..... 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía de la uña. 22

Figura 2. Onicomicosis en las uñas de los pies. 24

Figura 3. Onicomicosis y ácido nítrico. 28

Figura 4. Puntas para fresas. 31

Figura 5. Asepsia inicial. 53

Figura 6. Desbastado mecánico localizado. 54

Figura 7. Desbastado mecánico. 56

Figura 8. Aplicación de terbinafina tópica al 1%. 57

Figura 9. Registro de seguimiento y evolución. 58

Figura 10. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento en paciente 1. 62

Figura 11. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 2. 63

Figura 12. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 3. 64

Figura 13. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 4. Elaboración propia. 65

Figura 14. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 5. 66

Figura 15. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 6. 67

Figura 16. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 7. 68

Figura 17. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 8. 69

Figura 18. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 9. 70

Figura 19. Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 10. 71

Figura 20. Resultado antes y después. 74

Figura 21. Resultados antes y después. 75

Figura 22. Resultado antes y después. 76

Figura 23. Aplicación de ácido nítrico en uñas contaminadas con onicomicosis..... 83

Figura 24. Antes y después paciente 1. 84

Figura 25. Antes y después del desbastado ungueal en paciente 2.. 85

Figura 26. Antes y después del paciente 3. 80

Figura 27. Evolución del tratamiento del paciente 4 en la sesión 2..... 81

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La infección por hongos en las uñas u onicomicosis es un problema común de la salud que tiene un impacto significativo en la población, principalmente en los adultos mayores. En la clínica Podológica Paso Salud de Quito, se han encontrado una gran variedad de casos de pacientes entre los 30 y 70 años que presentan esta condición, lo cual no solo ocasiona malestar físico sino también un impacto social y emocional en las personas afectadas.

Esta enfermedad afecta de manera significativa la calidad de vida de las personas afectadas ocasionando problemas físicos que causan dolor al caminar o al mantenerse de pie durante largos periodos de tiempo, con limitaciones para movilizarse o incluso de realizar determinadas actividades deportivas (Clínica Teknos, 2018). Adicionalmente, a nivel emocional cuando la enfermedad avanza en el paciente y sus efectos se vuelven más visuales, puede ocasionar exclusión social y estigmatización; lo cual produce que los pacientes eviten realizar actividades por vergüenza a exponer sus patologías (AlGhamdi & Khurram, 2014).

Sin embargo, a pesar de que existe una amplia variedad de tratamientos antifúngicos como la terbinafina tópica y el ácido nítrico, hay una falta de protocolos parametrizados que mejoran el desbastado ungueal y optimizan la efectividad del tratamiento (Márquez et al., 2018). De hecho, ciertos estudios han encontrado que la prevalencia de onicomicosis incrementa con la edad, impactando al 10% de la población total y hasta el 50% en las personas que tienen más de 70 años. Lo cual incrementa la necesidad de un enfoque apropiado en el tratamiento (Cisneros, 2023).

La terbinafina es una antifúngico que se emplea frecuentemente y ha comprobado su eficacia en el tratamiento de enfermedades como la onicomicosis. No obstante, su efectividad puede verse disminuida si no se lleva a cabo un apropiado desbastado ungueal que ayude a optimizar la aplicación del fármaco. Por su parte, el ácido nítrico se ha empleado ampliamente en el tratamiento de lesiones ungueales, a pesar de que su utilización combinada con otros tratamientos no ha sido ampliamente investigada (Delgado, 2011).

Adicionalmente, la falta de protocolos estandarizados que utilicen agentes en el desbastado ungueal plantea una problemática en la eficiencia del tratamiento de onicomicosis en las clínicas podológicas, debido a que restringe la capacidad de los profesionales para proporcionar un tratamiento consistente y efectivos (Delgado, 2011). Esto demuestra la creciente necesidad de analizar la eficacia, seguridad y beneficios de aplicar terbinafina tópica y ácido nítrico en pacientes que hayan sido atendidos en la clínica Podológica Paso Salud durante el año 2025 (Espinosa, 2013).

Por ende, la presente investigación se enfoca en evaluar la efectividad del protocolo podológico que utiliza ácido nítrico y terbinafina tópica en el desbastado ungueal de pacientes de 30 a 70 años en la Clínica Podológica Paso Salud, Quito, para así prevenir complicaciones derivadas del desarrollo de esta enfermedad.

1.2. Justificación

La justificación para llevar a cabo la siguiente investigación se fundamenta en aspectos como la prevalencia de la onicomicosis, una infección ungueal común que tiene un alto impacto en la población ecuatoriana, fundamentalmente en pacientes que tienen diabetes. Por ello, se considera fundamental proponer un protocolo que ayude a mejorar los

tratamientos de afecciones como el engrosamiento ungueal y proporcionar un beneficio para los pacientes.

Cuando se trata de tratamientos podológicos, el desbastado ungueal es un método fundamental para reducir el grosor de las uñas afectadas y potenciar la eficacia de los tratamientos antimicóticos. Sin embargo, su efectividad se basa en los procedimientos y productos que se emplean; por ello, la mezcla de ácido nítrico y terbinafina tópica puede ser una opción más eficaz y menos invasiva, optimizando los periodos de recuperación y disminuyendo los efectos secundarios en comparación con otros tratamientos tradicionales.

Otra razón para realizar la investigación es porque la combinación de la terbinafina tópica y el ácido nítrico pueden disminuir el material queratósico, contribuyendo con un tratamiento más eficiente en las afecciones ungueales; además, busca mejorar la respuesta terapéutica, reduciendo la recurrencia de las patologías y los tiempos de recuperación. Con la investigación se ayudará a mantener actualizados los protocolos clínicos en la patología, haciendo que los especialistas cuenten con herramientas innovadoras soportadas por evidencia científica.

Los pacientes entre 30 a 70 años tienden a desarrollar onicomicosis y otras patologías podológicas, debido a que tienen una mayor predisposición por factores como el envejecimiento de las uñas o enfermedades crónicas como insuficiencia venosa o diabetes. Por ello, un protocolo de tratamiento efectivo ayudará a evitar complicaciones y mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Y este proyecto está enfocado en beneficiar, justamente, a esos pacientes de la Clínica Podológica Paso Salud para reducir los tiempos en que ven mejoras en su tratamiento e incrementar la satisfacción de estos pacientes.

Incluso, la aplicación de este protocolo tiene múltiples beneficios tanto para pacientes como para podólogos ya que esta intervención podológica efectiva no solamente optimiza la salud ungueal, sino que ayuda a mejorar el bienestar y la autonomía de los pacientes, ya que se observa resultados favorables en la primera intervención y a su vez facilita la labor del podólogo evitando recurrencias y complicaciones que podrían causar un efecto en su calidad de vida del paciente.

Para concluir, este estudio no solo se ocupa de un tema de salud habitual, sino que también posee la capacidad de producir un efecto beneficioso en la calidad de vida de los pacientes, incrementando la eficacia de los tratamientos podológicos y fomentando una salud ungueal óptima en la población adulta.

1.3. Alcance

El presente estudio determinará la efectividad del protocolo podológico basado en la aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica en el desbastado ungueal de pacientes de 30 a 70 años en la Clínica Podológica Paso Salud, que se encuentran en la ciudad de Quito. Para ello se escogerán a pacientes en base a criterios de inclusión y exclusión, los cuales formarán parte del grupo de intervención y seguimiento durante un plazo de 16 semanas, en el cual se analizará progresivamente la evaluación de los pacientes que se sometan al protocolo. Se considerarán variables como la disminución del grosor ungueal, la satisfacción del paciente con relación al tratamiento y la mejoría de la lámina ungueal. El alcance del proyecto considera la recogida de datos por medio de registros clínicos, cálculos fotográficos estandarizados y encuestas de satisfacción a cada uno de los pacientes seleccionados. De esa manera, los resultados obtenidos ayudarán a definir una base científica para llevar a cabo futuras investigaciones.

1.4. Objetivos General y Específicos

- **Objetivo general:**

Desarrollar un protocolo podológico con ácido nítrico y terbinafina tópica para el tratamiento de desbastado ungueal de pacientes de 30 a 70 años en la Clínica Podológica Paso Salud, Quito.

- **Objetivos específicos:**

a) Identificar los fundamentos teóricos el impacto del ácido nítrico y terbinafina tópica en el tratamiento de desbastado ungueal.

b) Desarrollar el protocolo de aplicación de ácido nítrico con terbinafina tópica para definir la mejoría en la apariencia de la lámina ungueal y la reducción de signos de onicomicosis.

c) Registrar la efectividad del protocolo de aplicación de ácido nítrico mediante distintas técnicas de investigación clínica.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía y Fisiología de la Uña

2.1.1. *Anatomía de la Uña*

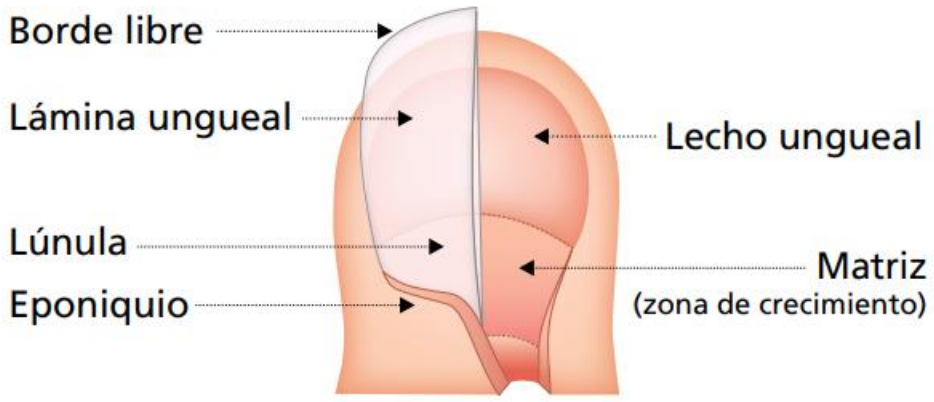
La uña tiene muchas estructuras de tejidos blandos que contribuyen a la formación y al soporte del clavo exterior duro, llamado placa ungueal. El aparato ungueal tiene las siguientes estructuras:

- **Plegados de la uña:** Las estructuras de tejido blando que resguardan los bordes laterales y proximales de la placa ungueal son los pliegues ungueales. La mayor parte de la matriz ungueal está protegida tanto por los rayos ultravioleta como por los traumas gracias al pliegue ungueal proximal (Johnson et al., 2023).
- **Manto:** La piel que cubre la matriz y la base de la placa ungueal se llama manto (Johnson et al., 2023).
- **Cutícula:** La cutícula, también llamada eponiquio, surge del lecho ungueal proximal y se adhiere a la placa de la uña. La cutícula y la uña proximal juntas crean un sello protector frente a cualquier elemento irritante que podría alterar la matriz subyacente (Johnson et al., 2023).
- **Matriz de las uñas:** El lecho ungueal se encuentra debajo del pliegue proximal de la uña y de la placa ungueal. La matriz ungueal proximal se inicia a la mitad de camino entre el pliegue ungueal proximal y la articulación interfalángica distal. La matriz distal de la uña es visible a través de la placa ungueal como una estructura en forma de medialuna blanca, conocida como lúnula. La matriz ungueal es la encargada de crear la placa dura de las uñas y es la única sección de la unidad ungueal que tiene melanocitos (Johnson et al., 2023).

- **Uña:** La placa ungueal es la estructura dura y queratinizada conformada por onicocitos compactos dispuestos en un patrón lamelar. La parte dorsal de la placa ungueal está lisa, pero tiene estrías longitudinales. La parte inferior de la placa ungueal está compuesta por el lecho ungueal y una sección de la matriz ungueal (Johnson et al., 2023).
- **Lecho ungueal:** El lecho ungueal se encuentra conectado a la superficie ventral de la placa ungueal, empieza distalmente a la lúnula y concluye en el hiponiquio. Las crestas epidérmicas longitudinales son las que unen la placa ungueal con el lecho ungueal (Johnson et al., 2023).
- **Eponiquio:** El eponiquio es la zona que está debajo del borde libre de la placa ungueal y distal a la cama de la uña (Johnson et al., 2023). En la Figura 1 se describen las estructuras anatómicas del aparato ungueal.

Figura 1

Anatomía de la uña



Nota. Fuente: (González & Guerra, 2022)

2.1.2. *Factores de Riesgo que Afectan a la Estructura de la Uña*

Los principales factores de riesgo que pueden tener un efecto en la estructura de la uña son: traumatismos repetidos, infecciones micóticas, enfermedades sistémicas,

envejecimiento y factores anatómicos como una alteración en el pie. No solo causan deformación en la matriz ungueal, si no que conllevan a una mala cicatrización, Si no es abordada a tiempo puede terminar en una onicomicosis, onicogrifosis o a su vez en una onicocriptosis, cualquiera de estos factores desencadena una vulnerabilidad en la uña y por ende molestias continuas en los pacientes (Carvalho, 2022).

2.1.3. *Factores Infecciosos que Afectan la Estructura de la Uña*

2.1.3.1. Infecciones fúngicas que afectan a la uña. Trichophyton rubrum es la especie que más se aísla; en cambio, el aislamiento de Trichophyton mentagrophytes en infecciones es mucho menos frecuente. Las pequeñas erosiones permiten que los hongos se introduzcan en la uña sin causar paroniquia (inflamación del perioniquio) Cuando el hongo logra ingresar empieza a evolucionar de manera lenta en todo el compuesto queratosico usando este tejido para nutrirse. Haciendo que la lámina ungueal empiece a incrementar su grosor (Larruskain et al., 2008).

La infección ocasionada por hongos suele ocasionar dolor, enrojecimiento, hinchazón y a veces supuración en el área de la matriz ungueal y el repliegue subungueal, afecta usualmente las uñas de las manos. Sin que exista un tratamiento, la enfermedad avanza de forma crónica y se extiende a la lámina ungueal. Su progreso puede ocasionar alteraciones evidentes como engrosamiento notable en la lámina ungueal lo que no es normal, su coloración también se ve afectada lo que causa dificultad al momento del diagnóstico ya que puede ser confundido con otras afecciones en las uñas. (Larruskain et al., 2008).

Las infecciones provocadas por hongos no dermatofitos se producen por hongos saprófitos ambientales que aprovechan la oportunidad con escasa capacidad queratinolítica y que forman parte de géneros muy diversos. Algunos tienen una distribución que se aplica a nivel mundial si, bien no es reconocido como un agente

infeccioso primario podría ser un factor determinante en personas con el sistema inmunológico bajo o con recidivas de lámina ungueal afectada (Larruskain et al., 2008).

2.1.4. *Onicomicosis*

Las onicomicosis son infecciones en las uñas que se producen por tres clases de hongos: dermatofitos, levaduras y mohos no dermatofitos. El tratamiento necesita de un diagnóstico microbiológico, porque el mismo depende de la especie etiológica y del tipo de lesión ungueal. En las onicomicosis ocasionadas por dermatofitos, que son las más comunes y normalmente tienen un impacto sobre las uñas de los pies, no es suficiente solo con emplear el tratamiento tópico; en la mayoría de los casos se necesita un tratamiento oral extenso (Larruskain et al., 2008). En la figura 2 se evidencian los cambios clínicos por una infección micotica en las uñas.

Figura 2

Onicomicosis hongos en las uñas de los pies



Nota. Fuente: (Bagazgoitia, 2013)

2.1.5. *Factores Predisponentes*

Entre los principales factores que predisponen estas infecciones se encuentran antecedentes de algún traumatismo, el tipo de calzado que se utiliza, la edad avanzada del paciente, enfermedades crónicas como inmunosupresión, diabetes mellitus y problemas con la circulación de la sangre (Cabezas et al., 2006). Además, el contacto constante con lugares húmedos, como gimnasios, duchas comunes o incluso piscinas, junto con antecedentes de haber sufrido pie de atleta, contribuyen a que estas infecciones aparezcan. Otros factores importantes son el hacinamiento, la ocupación de riesgo y las condiciones dermatológicas preexistentes, como la psoriasis. El riesgo de infección de las uñas aumenta forma significativa en individuos ancianos cuando existe una combinación de estos factores (Giniebra et al., 2019).

2.1.6. *Técnicas de Desbastado Ungueal*

Los tipos de desbastados unguales son los siguientes (Giniebra et al., 2019)

- Desbastado mecánico: se realiza limando o lijando la placa ungueal para reducir su grosor, principalmente en situaciones de hiperqueratosis, onicogrifosis u onicomicosis. Se puede realizar empleando una lima manual o con una lima rotatoria eléctrica para podología, siendo la segunda opción más eficiente y rápida.
- Desbastado químico: utiliza compuestos queratolíticos como ácido salicílico (5%) o urea al 60%, que funcionan junto con el ablandamiento y la eliminación del exceso de queratina antes de la terapia médica tópica o sistémica.
- Desbridamiento: procedimiento que se basa en la eliminación del tejido ungueal dañado o enfermo, en ciertas ocasiones se utiliza junto con el limado para reducir el grosor y optimizar la penetración del medicamento.

2.1.7. *Precauciones y Contraindicaciones*

Entre las principales precauciones al momento de tratar una infección en las uñas se debe considerar (Carvalho, 2022)

- No se deben desbastar las uñas de personas que tengan heridas abiertas, infecciones activas graves o alergias a materiales o sustancias queratolíticas.
- Se debe tomar precaución con pacientes que tienen diabetes o trastornos circulatorios, en los cuales se deben prevenir heridas o traumas para evitar complicaciones.
- Hacer siempre el procedimiento con asepsia rigurosa para prevenir infecciones secundarias.
- Para evitar distrofias o deformaciones, no se debe realizar un desbastado excesivo que pueda perjudicar el lecho o la matriz ungueal.

2.1.8. *Materiales Para el Desbastado Ungueal*

Los principales materiales para el desbastado ungueal son (Collgros & Sánchez, 2011)

- Limas rotatorias eléctricas con varios tipos de fresas (puntas de piedra, conos, discos de lija) o limadoras manuales diseñadas para las uñas.
- Fresas podológicas fueron desarrolladas para realizar desbaste, cortes y pulido de la lámina ungueal.
- Materias queratolíticas como la pasta o crema de urea al 40% y ácido salicílico al 5%.
- Instrumental auxiliar: apósitos para cubrir la piel periungueal mientras se lleva a cabo el procedimiento, guantes estériles y antisépticos.

2.1.9. *Tratamientos Conservadores*

2.1.9.1 Tratamientos tópicos. El tratamiento tópico se considera obligatorio para tratar estas infecciones y es la parte inicial de cualquier terapia contra la onicomicosis; la cual en la mayor parte de los casos tiene éxito. Es decir, si la infección se atiende de

manera oportuna entonces el tratamiento será más efectivo. Impidiendo que la infección se propague a niveles más internos de la uña e infectar la matriz de la uña. Los antimicóticos tópicos tienen diferente presentación como lacas, goteros o cremas que ejercen su efecto de manera directa en la uña minimizando la presencia de agentes micoticos mejorando así la apariencia ungueal. hongos (Tiez, 2024).

2.1.10. *Agentes Químicos Cáusticos*

- Ácido salicílico: se utiliza como queratolítico al 5-10% para reblandecer y despegar el tejido muerto o hiperqueratósico, esto ayuda a reducir la infección (Cámara et al., 2015).
- Urea: cuenta con propiedades hidratantes y queratolíticas en concentraciones de 10-40%, lo cual ayuda a ablandar la lámina ungueal engrosada y a agilizar la absorción de antifúngicos tópicos (Cámara et al., 2015).
- Fenol: es una sustancia cáustica que se utiliza en métodos de matrizectomía química para reducir la raíz ungueal cuando hay casos graves o recurrentes de onicomicosis o uñas encarnadas (Cámara et al., 2015).
- Ácido tricloroacético: se utiliza para quemar y suprimir el tejido ungueal infectado o deteriorado, así como de utilizarse en la desbridación química (Cámara et al., 2015).

2.1.11. *Tratamientos Tópicos con Terbinafina y Ácido Nítrico*

2.1.11.1 Terbinafina tópica mecanismo y aplicación. Se recomienda la utilización de la terbinafina para tratar las siguientes infecciones superficiales fúngicas en la piel: infecciones por dermatofitos como Candidiasis cutánea, Tinea cruris, Tinea corporis, Pityriasis versicolor y Tinea pedis ya que por medio de muestras de laboratorio como KOH y cultivos se ha comprobado que la terbinafina es ideal en el tratamiento de los mismos ya que su mecanismo de acción es bloquear la enzima escualeno epoxidasa lo

que impide la formación del factor fundamental del revestimiento capa celular del hongo también llamada ergosterol que genera aumento de escualeno matando el hongo presente en la lámina ungueal (Cima, 2015). En la figura 3 se evidencia el progreso de una uña tratada con ácido nítrico

Figura 3

Onicomicosis y ácido nítrico



Nota. Fuente: (Lejía, 2020)

El modo de administración es con una aplicación cutánea. Para ello, las áreas afectadas deben limpiarse y secarse de manera completa antes de colocar la crema. Posteriormente, se necesita de la aplicación de una capa delgada en el área afectada y las áreas circundantes con un suave masaje. Si se presentan infecciones interdigitales es posible cubrir el área de aplicación con una gasa estéril, sobre todo durante la noche, para garantizar su efectividad y mejoría notable en la aplicación (Cima, 2015).

2.1.12. *Ácido Nítrico Mecanismo y Aplicación*

El ácido nítrico es un líquido transparente, sin color o de color amarillento que cuenta con un olor asfixiante característico. En la presencia de aire húmedo, ocasiona vapores blanquecinos que tienen entre 0.1% y 0.4% de NO2. Si se calienta o expone a la luz, se descompone de manera instantánea en ácido nítrico fumante rojo, el cual tiene entre 8% y un 17% de NO2. El ácido nítrico es resultado de la reacción entre el agua y el dióxido de nitrógeno que proviene de varias fuentes naturales y ambientales; uno de los ácidos industriales más importantes es el ácido nítrico (Ballesté et al., 2013).

Su funcionamiento consiste en quemar y desintegrar la lámina ungueal infectada, lo cual beneficia que el tejido que ha sido cubierto por hongos se elimine y la uña sea renovada. El ácido nítrico, además, crea un entorno desfavorable para los hongos, lo cual contribuye a controlar la infección. Para prevenir lesiones en la lámina ungueal debilitada, se recomienda no realizar actividades de alto impacto después de la aplicación. Asimismo, para evitar que las estructuras sanas sufran daños, es fundamental utilizar el ácido nítrico con cautela (Ballesté et al., 2013).

2.1.13. *Beneficios en Aplicación y Combinación*

La combinación y aplicación de los dos agentes optimiza la efectividad terapéutica: el ácido nítrico ayuda con la disolución de la barrera ungueal rígida, lo cual ayuda a que la terbinafina, un antifúngico sistémico o tópico, penetre y actúe de forma rápida y favorable en el tratamiento de eliminación del hongo causante de la onicomicosis. Garantizando el aspecto físico y funcional de la uña. De tal forma que la aplicación combinada del ácido nítrico y la terbinafina representa una perspectiva positiva en infeccione micoticas (Serrano, 2022).

2.1.14. *Consideraciones Clínicas*

Para ajustar la duración y el tratamiento de la dosis, es importante realizar un diagnóstico puntual considerando elementos como el tipo de hongo responsable y el grado de extensión de la lesión. Además, la terbinafina tópica funciona de mejor manera en el lecho ungueal, ya que permite que la nueva lamina crezca sana y no sea contaminada, mientras que el ácido nítrico necesita ser aplicado con precaución para evitar los perjuicios en una piel sana y efectos adversos (Clínica Universidad de Navarra, 2019).

Esta combinación es principalmente útil en infecciones resistentes o en situaciones complejas donde la monoterapia no ha sido exitosa, El fracaso terapéutico ocasiona que los pacientes no continúen con el tratamiento, o desistan de probar tratamientos tópicos una vez más, es importante que la patología tenga un abordaje correcto, tanto por parte del profesional como del paciente siguiendo correctamente los cuidados y sugerencias brindados por el personal de salud por el que fue atendido (Clínica Universidad de Navarra, 2019).

2.1.15. *Protocolo de Aplicación del Ácido Nítrico Para el Desbastado Ungueal*

2.1.16. *Técnica Mecánica o Rotatoria*

- **Preparación y desinfección:**

Se inicia con un aseo y desinfección apropiados de la uña y la piel circundante; con la finalidad de prevenir quemaduras químicas durante la aplicación, se emplea vaselina o gel barrera para proteger la piel periungueal ya que puede haber riesgo de derrame del ácido nítrico pudiendo provocar una quemadura en la piel del paciente. Si el paciente presentará más de una uña infectada por hongos lo ideal sería que la aplicación se haga paulatinamente para evitar cualquier riesgo de derrame del químico permitiendo así efectividad en el protocolo de aplicación (Ballesté et al., 2013).

- **Desbastado por medios mecánicos:**

Se realiza el desbastado de la lámina ungueal utilizando una técnica rotativa o mecánica con fresas podológicas determinadas. La finalidad es reducir el grosor de las uñas, posibilitar que el ácido nítrico penetre y eliminar el tejido hiperqueratósico o necrótico. Se trabaja de distal a proximal, respetando la forma natural de la uña y evitando el daño a la matriz ungueal. Para prevenir sangrados y lesiones excesivas, se aconseja utilizar fresas con giro controlado (Ballesté et al., 2013). En la figura 4 se muestra la utilización de una fresa para reducir el grosor de las uñas. Esta tiene un giro controlado lo que permite ajustar la velocidad.

Figura 4

Puntas para fresas



Nota. Fuente: (gamax, 2024)

- **Uso de ácido nítrico:**

Se utiliza ácido nítrico al 60-67% en la superficie de la uña que ha sido desbastada con anterioridad, utilizando un aplicador específico o un cotonete, garantizando que toda el área afectada esté cubierta. Además, se recomienda un tiempo de aplicación de 10 a 30 segundos por zona para prevenir daños excesivos. Es posible aplicar la aplicación un máximo

de tres veces, con intervalos de 30 segundos entre cada aplicación. Para prevenir quemaduras químicas, es necesario proteger las áreas circundantes que no serán tratadas (Ballesté et al., 2013).

- **Post aplicación:**

Después de la aplicación, en situaciones particulares se puede proteger la uña con vendajes o apósitos oclusivos para favorecer que el ácido actúe por más tiempo. Para prevenir lesiones inmediatas, se aconseja la hidratación de la piel periungueal y el reposo de las uñas para empezar con el uso de la terbinafina tópica en crema al 1%, es recomendable que el paciente aplique la medicación dos veces al día en áreas tratadas con el ácido nítrico para garantizar la efectividad del tratamiento (Ballesté et al., 2013).

2.1.17. *Técnica Manual*

Se procede al desbastado ungueal mecánico con cuidado la capa externa de la uña infectada con micromotor e instrumental rotatorio, de preferencia fresas diamantadas de cerámica y tungsteno ya que estas son apropiadas ya que no calientan, y son abrasivas este procedimiento se debe realizar sin llegar a causar sangrado ni perjudicar la matriz de la uña. Este protocolo disminuye el grosor de las uñas y suprime el tejido hiperqueratósico necrótico, lo que mejora la efectividad del tratamiento químico subsiguiente (Ballesté et al., 2013).

2.1.18. *Beneficios de Desbastado Ungueal*

Entre los principales beneficios se encuentran la optimización de la eficacia y penetración de los tratamientos tópicos (antifúngicos, ácido nítrico). Además, elimina las capas ungueales que fueron colonizadas o deterioradas por hongos, lo cual ayuda a regenerar el tejido sano. También disminuye el grosor ungueal, lo cual mejora la función y la comodidad. Reduce tanto el riesgo de recidivas como la carga fúngica; facilita un diagnóstico más transparente y el rastreo visual del proceso de la enfermedad. Se trata de una técnica que

es poco invasiva y que ayuda a ser mezclada con terapias de medicamentos para mejorar los resultados (Ballesté et al., 2013).

2.2. Marco Conceptual

Los conceptos que se detallan a continuación son extraídos de la Real Academia Española (2024).

- **Uña**

La uña es una estructura conformada por matriz, lecho, superficie ungueal, que tiene la habilidad de sujetar la lámina y reparte el peso del cuerpo en a marcha, es esencial cuidar la integridad de esta ya que sus cambios estructurales pueden indicar diferentes patologías.

- **Onicomicosis**

Es una infección provocada por hongos en las uñas que evidencian cambios físicos en su estructura como cambio de coloración, grosor, y desprendimiento de la lámina ungueal, en su mayoría se debe a la presencia de dermatofitos, aunque también puede haber presencia de mohos y levaduras.

- **Dermatofito**

Es un hongo que se produce en la piel, cabello y láminas ungueales y produce la micosis cutánea o dermatofitosis.

- **Onicogrifosis**

Es una alteración de la matriz ungueal que causa engrosamiento exagerado de la lámina ungueal causando que la uña pierda su curvatura normal. Dificultando la higiene y corte, lo cual es común en personas ancianas o que han tenido traumas precedentes.

- **Desbastado ungueal**

El desbastado ungueal consiste en un proceso podológico que se basa en reducir de forma controlada el grosor de la uña con la finalidad de aliviar la presión, mejorar la higiene

y reducir el uso de fármacos tópicos cuando existen fracturas o deformidades ungueales u onicomicosis

- **Ácido nítrico**

El ácido nítrico se utiliza en la podología, y otros campos, para el desbridamiento de tejidos que tienen hiperqueratosis y como queratolítico. En el marco del desbastado ungueal, se emplea para pulir y preparar la uña o el tejido ungueal que ha sido afectado, de modo que se pueda aplicar más adelante tratamientos antifúngicos o terapéuticos.

- **Antimicótico**

Es un principio activo que se utiliza para atacar principalmente al hongo, fragilizándolo, eliminando este microorganismo patógeno. Tiene diferentes presentaciones se puede encontrar en el mercado como medicamentos tópicos cremas, soluciones liquidas, y en tabletas

- **Terbinafina**

La terbinafina es un antifúngico empleado para curar infecciones por hongos en las uñas y la piel. Su uso posibilita una penetración más eficaz del fármaco a nivel de las uñas, lo que aumenta su efectividad contra hongos patógenos responsables de infecciones como la onicomicosis.

- **Traumatismo**

Es una afectación o lesión que presenta una persona en cualquier área de su cuerpo, por lo general después de un impacto, golpe o evento adverso.

- **Queratina**

Es una proteína de soporte, que se está de halla de forma natural en la piel, pelo y en la epidermis, dando capacidad de soporte, defensa y estructura a los tres tejidos. Su función principal es crear un muro protector para evitar alteraciones externas.

2.3. Marco Legal

- De acuerdo con el artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador (2021), el Estado considera que la salud es un derecho de todos los ciudadanos y debe respetarse por medio de programas, políticas y servicios de alta calidad, teniendo atención principal en los grupos más vulnerables. Además, en el artículo 361 se define que el Sistema Nacional de Salud tiene la responsabilidad de controlar las acciones relacionadas con los medicamentos y los procedimientos médicos, teniendo especial cuidado en todo momento la seguridad del paciente.
- Por otro lado, en la Ley orgánica de salud (2017) en el artículo 6 se exige que las instituciones de salud proporcionen asistencia segura y de calidad, siguiendo los protocolos y normas técnicas que la autoridad sanitaria ha aprobado. Además, en los artículos 137 y 138 se plantea que la investigación y la utilización de métodos clínicos y farmacológicos, tienen que estar respaldados a nivel científico y contar con la autorización del Ministerio de Salud Pública (MSP).
- En los artículos 4 y 5 se menciona que la salud se considera como un derecho humano y es responsabilidad de los profesionales y del Estado asegurar una atención segura, integral, oportuna y de calidad. En el artículo 7 se menciona sobre el derecho de los pacientes a obtener información precisa y a otorgar su consentimiento informado antes de cualquier intervención.
- Y en el artículo 29 se reconoce la presencia de técnicos y profesionales auxiliares de salud, incluyendo la podología, siempre y cuando su ejercicio esté regulado, certificado y restringido a su campo de competencia.

- Además, en el artículo 144 de la misma Ley orgánica de salud (2017) se establece las normas para el control, la dispensación y el uso de fármacos tópicos, que comprenden los antifúngicos como la terbinafina.
- Esta ley define los parámetros para asegurar que los servicios sean de calidad, respetuosos, seguros y basados en la ciencia. Así como regula elementos administrativos y técnicos vinculados a los tratamientos médicos y terapéuticos (Ley Organica de Salud, 2017).

CAPÍTULO III.
MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. *Según el Propósito*

3.1.1.1. Investigación aplicada. De acuerdo con Hernández & Mendoza (2018) la investigación aplicada encamina al uso de la teoría científica con el objetivo de actuar en una problemática exacta y plantear alternativas eficaces de solución. Desde este enfoque el abordaje propuesto se califica como aplicado porque tiene como objeto aumentar la efectividad en tratamientos de onicomicosis mediante la implementación de un protocolo de desbastado ungueal con uso y combinación de ácido nítrico y terbinafina tópica. El objetivo es que con los datos recabados demostrar no solo constancia de su efectividad si no también podrá ser aplicado en la atención podológica obteniendo resultados terapéuticos favorables en sus pacientes con infecciones micoticas.

3.1.1.2. Investigación exploratoria. La investigación exploratoria se centra en analizar manifestaciones poco estudiadas o desconocidas, con el propósito de alcanzar una aproximación que logre contemplar futuras investigaciones más extensas. Sampieri & Lucio (2014). Considerando esto, la investigación tiene una dimensión exploratoria, ya que busca reconocer y entender las reacciones del tejido ungueal al desbastado mecánico y la aplicación combinada de ácido nítrico con terbinafina tópica, un procedimiento que, en la actualidad, no tiene estudios integrales. Los aportes que se harán al inicio de esta investigación serán útiles como fundamento para desarrollar protocolos más exactos e incrementar la eficacia respecto a la intervención terapéutica de la onicomicosis en el campo clínico.

3.1.1.3. Investigación descriptiva. En concordancia con Samperi & Mendoza (2018), la investigación descriptiva se basa en precisar y describir acontecimientos, manifestaciones y poblaciones sin realizar una acción directa en ellos, con el propósito de entender sus características y relaciones. En este estudio, la investigación tiene un elemento descriptivo, dado que pretende registrar y evaluar las particularidades de la uña antes y después del desbastado mecánico, junto con la aplicación del ácido nítrico y la terbinafina en crema. Con esto, se busca reconocer comportamientos de reacción y cambios en la eficacia del tratamiento, proporcionando información útil que sirva de sustento para procesos decisorios clínicos y para próximos estudios podológicos.

3.1.2. *Según la Manipulación de Variables*

3.1.2.1. Investigación cuasi-experiental. De acuerdo con Manterola & Otzen (2018), la investigación cuasi-experimental se define como la intervención de una o más variables, pero sin una selección aleatoria de sujetos a los conjuntos de estudio, junto al grupo de control. Esta investigación tiene este aspecto, puesto que se implementó un protocolo de desbastado ungueal combinado con ácido nítrico y terbinafina tópica en pacientes con onicomicosis, sin hacer algún tipo de distribución aleatoria. La variable independiente es el protocolo para el desbastado ungueal, mientras que la variable dependiente es la reacción clínica de la uña ante dicha intervención. Este protocolo aplicado favorece de forma controlada la eficacia de la intervención, para ser usado en el campo clínico.

3.1.3. *Según el Tiempo de Desarrollo*

3.1.3.1. Investigación longitudinal a corto plazo. Según Vega et al., (2021), la investigación longitudinal se enfoca en la obtención de datos en varias etapas a través de un periodo especifico, para observar distintos cambios o comportamientos en las variables del estudio. De tal manera la investigación se determina longitudinal a corto plazo, ya que se ingresaron los datos con enfoque metódico en los pacientes que recibieron el protocolo durante un tiempo establecido. Permitiendo ver la evolución en el tratamiento de cada paciente, para demostrar su efectividad de manera supervisada y organizada.

3.2. Enfoque

Mixto: El enfoque mixto busca integrar métodos cualitativos como cuantitativos en un mismo estudio, con la finalidad de asociar datos estadísticos y valoraciones interpretativas para entender los acontecimiento de forma completa (Ayala, 2022). Desde este enfoque, esta investigación es mixta, ya que permite medir la evolución de la lámina ungueal después de la aplicación del protocolo con ácido nítrico y terbinafina tópica. acompañada de la observación cualitativa a la respuesta terapéutica en los pacientes.

3.3. Herramientas Metodológicas

Ensayo no controlado: Es está investigación se utilizó un ensayo no controlado, ya que todos los participantes reciben el mismo tratamiento, sin incluir un grupo de control que tiene como finalidad de contrastar los resultados obtenidos en su totalidad Manterolla & Osten, (2015). En el ámbito del actual estudio todos los pacientes recibirán el mismo protocolo de aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica combinado para el desbastado ungueal, pero no serán relacionados con paciente que no recibieron el protocolo, este abordaje permite ver de cerca la evolución de cada paciente y documentar todas las reacciones positivas o adversas en el tratamiento.

3.4. Técnica

- **Historia clínica:** El método aplicado en este estudio fue la historia clínica, para la obtención de datos de forma estructurada y organizada.
- **Base de datos:** Los resultados que fueron recopilados en la toma de datos, mediante historias clínicas fueron organizados en una ficha diseñada en Microsoft Excel, con la intención de ordenar los antecedentes de los pacientes de forma precisa y estructurada. Esta base de datos sirvió de apoyo para la elaboración de representaciones visuales comparativas que son fundamentales en esta investigación.
- **Fotografía:** El material obtenido mediante fotografía, sirve para tener un sustento del abordaje clínico, lo que permite registrar, por medio de imagen, el comportamiento de la lámina ungueal, a lo largo del protocolo. De tal manera se obtiene evidencia grafica la evolución del tratamiento.

3.5. Estudios Iniciales

3.5.1. *Criterios de Inclusión y Exclusión*

En la tabla 1 se describen los criterios de inclusión (lo que debe presentar) y exclusión (lo que no debe presentar los sujetos de estudio, los cuales fueron previamente establecidos.

Tabla 1.

En esta grafica encontramos criterios de inclusión y exclusión lo que permite a la investigación definir paciente exacto para el desarrollo del tratamiento podológico.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
-Pacientes diagnosticados a nivel clínico con onicomicosis.	Pacientes que no tengan diagnóstico de onicomicosis.
-Personas en el grupo etaria de entre 30 a 70 años.	Pacientes con edad inferior o mayor a la que se solicita en el estudio.

-Pacientes que hayan experimentado fracaso terapéutico.	Pacientes que no tengan disponibilidad de tiempo para realizar el estudio.
-Pacientes con lámina ungueal engrosada.	Pacientes que no hayan firmado el consentimiento informado.
-Pacientes con disponibilidad de tiempo para realizar un seuimiento durante 7 semanas.	Pacientes que no presenten lámina ungueal engrosada.

Nota. En esta tabla se describen los criterios de inclusión y exclusión para determinar los sujetos que pueden ingresar al proyecto.

3.5.2. *Muestreo*

3.5.2.1. Población y muestra. El grupo de estudio que se ha requerido es pacientes que presenten onicomicosis con un grosor notable en sus uñas, que necesiten un tratamiento de onicomicosis combinado con la aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica para el desbastado ungueal, tomando en cuenta el tiempo que requiere este estudio. Se integrarán pacientes que se atiendan en la cínica podológica Paso Salud en la ciudad de Quito.

3.5.2.2. Tipo de muestreo. El tipo de muestreo será no probabilístico por conveniencia y juicio ya que permite escoger pacientes respecto al fundamento de la investigación, en lugar de escoger al azar. El muestreo no probabilístico se aplica cuando no es posible realizar un muestreo fortuito comúnmente por restricciones tiempo o medios monetarios (Ortega, 2025) En esta investigación se usó este tipo de muestreo debido a que las personas involucradas fueron escogidos acorde a la disponibilidad de pacientes con casos confirmados de onicomicosis se ajustaron a los criterios de esta investigación

3.6. Desarrollo

Para la implementación de este protocolo se estableció la selección de paciente con onicomicosis de entre 30 a 70 años que sean atendidos en la clínica podológica Paso Salud, situada en la ciudad de Quito, durante el año 2025.

La recepción se efectuó mediante un análisis podológico integral que se centra en detectar patologías ungueales relacionadas con onicomicosis. Se integraron exclusivamente pacientes con valoración confirmada de onicomicosis con fracasos terapéuticos y resistencia a tratamientos muy comunes. Todos los pacientes fueron informados acerca del procedimiento y dieron su consentimiento informado para iniciar con la investigación, el cual consideró la aplicación del ácido nítrico para el desbastado ungueal seguido de terbinafina tópica para el tratamiento de la onicomicosis.

3.6.1. Matriz de Operacionalización de Variables

En la Tabla 2 se presenta la matriz de operacionalización de variables, donde se detallan los objetivos específicos y la variable independiente y dependiente de este proyecto de investigación, también se describen los indicadores e instrumentos que permiten la medición de estas.

Tabla 2

Matriz de operacialización de variables.

Objetivos específicos	Variables	Definiciones nominales	Dimensiones	Indicadores	Preguntas
1. Fundamentar teóricamente el impacto del ácido nítrico y terbinafina tópica en el tratamiento de desbastado ungueal.	Desbastado ungueal	Desbastado ungueal: es un procedimiento podológico que consiste en la reducción mecánica y controlada de la lámina ungueal.	Físico	Grosor y color	¿Qué voy a medir? El grosor y color de la uña. ¿Con qué voy a medir? Con pie de rey en mm y escala de osi en %. ¿Porque voy a medir? Para registrar la medida antes del procedimiento.
	Ácido nítrico y terbinafina tópica	Ácido nítrico: es un agente cáustico utilizado en podología a bajas concentraciones para tratamiento de onicomicosis. Terbinafina: es un antifúngico de la familia de las alilaminas con función fungicida principalmente contra dermatofitos.	Clínico	Dolor	¿Qué voy a medir? El dolor. ¿Con que voy a medir? Con la escala EVA. ¿Por qué voy a medir? Para registrar el grado de dolor que presenta antes del procedimiento.
2. Evaluar la efectividad del protocolo de aplicación de ácido nítrico mediante distintas técnicas de registro clínico para determinar mejoría en la lámina ungueal.			Observacional	Registro fotográfico	¿Qué voy a medir? La lámina ungueal. ¿Con que voy a medir? Con cámara fotográfica. ¿Para qué voy a medir? Para tener un registro fotográfico antes del tratamiento.
			Físicas	Grosor y color	¿Qué voy a medir? El grosor y color de la uña. ¿Con qué voy a medir? Con pie de rey en mm y escala de osi en %. ¿Porque voy a medir? Para registrar la medida después del procedimiento.
			Clínico	Dolor	¿Qué voy a medir? El dolor. ¿Con que voy a medir? Con la escala EVA. ¿Por qué voy a medir? Para registrar el grado

			de dolor que presenta después del procedimiento.	
	Observacional	Registro fotográfico	¿Qué voy a medir?	La lámina ungueal.
			¿Con que voy a medir?	Con cámara fotográfica.
			¿Para qué voy a medir?	Para tener un registro fotográfico después del tratamiento.

Nota. En esta tabla se muestran las variables independientes y dependientes descritas en el proyecto.

3.6.2. *Materiales*

- Pie de rey
- Pinzas quirúrgicas
- Clorhexidina al 2% en solución acuosa
- Solución salina
- Alicate recto
- Gubia para exploración
- Guantes de manejo
- Campos estériles
- Batas quirúrgicas

- Mascarillas
- Gorros desechables
- Fresa de cerámica
- Microbrush

3.6.3. *Fármacos*

Terbinafina

Ácido nítrico

3.6.4. *Equipos /aparatología*

Micromotor

Cámara fotográfica

Impresora

3.6.5. *Formato de la Ficha de Diagnóstico*

Protocolo de aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica para el desbastado ungueal y tratamiento de onicomicosis en pacientes entre 30 a 70 años en la clínica podológica Paso Salud en la ciudad de Quito, año 2025.

N° DE FICHA

FECHA DE INGRESO:

1. **DATOS INFORMATIVOS**
    - **Nombre:**
    - **Genero:**
    - **C.I:**
    - **Fecha de nacimiento:**
    - **Domicilio:**

- **Celular:**
- **Contacto de emergencia:**
- **Sesiones realizadas**
- **Sesiones programadas:**
- **Número de sesión:**

2. ANTESEDENTES PATOLOGICOS

- **Hipertensión arterial**

  □ Sí □ No **Años de evolución:** _____ **Tratamiento:** □ Sí □ No

- **Diabetes mellitus**

  □ Sí □ No **Años de evolución:** _____ **Tipo:** □ 1 □ 2

  Tratamiento: □ Sí □ No

  Farmacoterapia: _____

  Alteración Biomecánica: _____

  Hábitos Nocivos: _____

  Otras Patologías: _____

3. VALORACIÓN DEL PIE



3.1 OBSERVACIONES

Estado de la piel	□ 1 □ 2 Describir _____
Lesiones o ulceraciones	□ 1 □ 2 Tipo _____
Deformidades ortopédicas	□ 1 □ 2
Área de la uña afectada	□ 0% □ 1-10% □ 11-25/ □ 26-50% □ 51/75% □ < 75
Proximidad de la matriz	□ Cuarto distal □ Primera mitad □ Tercer cuarto □ Proximal □ Lúnula
Color de la uña	Normal □ amarillo □ Marrón □ Opaco □ Blanquecino
Engrosamiento (>2mm)	□ 1 □ 2
Fragilidad/Desmoronamiento	□ 1 □ 2
Presencia de dermatofitoma	□ 1 □ 2
Dolor al tacto	□ 1 □ 2
Edema/Inflamación	□ 1 □ 2
Dificultad Funcional	□ Caminar □ Calzarse □ Otras: _____

Factores de riesgo asociados	□ DM □ Trauma □ Higiene deficiente □ □ Calzado inadecuado
Clasificación OSI	□ Leve (1-5) □ Moderada (6- 15) □ Grave (16-35)
Observaciones adicionales	

4. ONYCOMYCHOSIS SEVERITY INDEX (OSI)

Parámetro	Descripción	Puntuación	Puntuación del paciente
Área afectada	Porcentaje de uña afectada considerando pliegues ungueales laterales, proximales y distales.	0: No hay área afectada 1: 1-10% de la uña afectada 2: 11-25% de la uña afectada 3: 26-50% de la uña afectada 4: 51-75% de la uña afectada 5: Más del 76% de la uña afectada.	
Proximidad a la matriz	División de las uñas en zonas horizontales para evaluar el compromiso de matriz y su impacto en el pronóstico.	1: Cuarto distal 2: Extensión hasta primera mitad de la uña 3: Extensión hasta el tercer cuarto de la uña 4: Sección proximal 5: Involucra lúnula y pliegue proximal.	
Presentación de dermatofitoma	Identificación de masas fúngicas dentro de la lámina ungueal.	10 puntos si está presente	
Hiperqueratosis subungueal	Engrosamiento subungueal superior a 2mm.	11 puntos si está presente	

Clasificación global OSI	Leve: 1-5 puntos	**Puntuación total y clasificación**
	Moderada: 6-15 puntos	
	Grave: 16-35 puntos	

5. BITÁCORA DE SEGUIMIENTO

5.1 Procedimientos Realizados en la Sesión

Procedimiento	Detalles	Observaciones
Evaluación inicial	Revisión de lámina ungueal, registro de patología.	
Desbastado ungueal	Desbaste mecánico de lámina ungueal afectado, con pequeños agujeros.	
Aplicación de ácido nítrico	Colocación directa de ácido nítrico en lámina ungueal comprometida.	
Onicectomía parcial	Extracción parcial de lámina afectada.	
Aplicación de terbinafina tópica	Colocación de medicación directa en lámina ungueal.	
Cuidados post	Acompañamiento domiciliario para beneficio del tratamiento.	

5.2 Evolución y respuesta al tratamiento

Disminución del grosor en la lámina ungueal: □ Si □ No

Mejoría en la coloración de la lámina ungueal: □ Si □ No

Presencia de sensibilidad o dolor: □ Si □ No

Cambios adversos identificados: _____

5.3 Recomendaciones y Plan de tratamiento

Fecha de próxima sesión: _____

Indicaciones para el paciente: _____

Observaciones: _____

3.6.6. ***Formato de Hoja de Consentimiento Informado.***

Quito, a____ de _____ de 2025

En el presente escrito yo, Kelly Pantoja, en condición de investigadora principal, es mi deber informarle que el estudio titulado **"Protocolo podológico con la aplicación de ácido nítrico y terbinafina tópica para el desbastado ungueal y tratamiento de onicomicosis en pacientes entre 30 a 70 años en la clínica Podológica Paso Salud en la ciudad de Quito, año 2025"** tiene como objetivo comprobar la eficacia de un protocolo combinado de desbastado ungueal con ácido nítrico y terbinafina tópica para el tratamiento de la onicomicosis.

Durante esta investigación, el paciente asistirá a citas programadas una vez al mes donde se realizará el desbastado ungueal y onicectomía parcial de ser necesario, y la aplicación de terbinafina tópica, se anotarán los cambios visibles y cualquier efecto adverso que presente las uñas tratadas, la atención es voluntaria y puede ser interrumpida en cualquier momento, sin comprometer la atención recibida.

Yo_____ con C.I _____, hago constar de forma libre que estoy en total uso de mis capacidades para emitir decisiones y comprender todos los datos que aquí se me manifiestan. Entiendo los procedimientos, los riesgos y beneficios y mi derecho a retirar el consentimiento sin consecuencias. De tal forma y mediante la firma del presente documento, concedo mi aprobación para participar de esta investigación.

_____

Firma y C.I del paciente.

_____

Firma y C.I del investigador principal.

3.6.7. *Protocolo*

- **Asepsia Inicial**

  Antes de la atención de cada paciente, cuidamos la protección personal con la colocación del equipo de protección personal que incluye mascarilla, bata quirúrgica guantes y visor una vez hecho esto, se efectuará la asepsia inicial de los pies. Este procedimiento es parte de las medidas de bioseguridad y asegura el cuidado de los participantes, y disminuye la posibilidad de contaminación cruzada con agentes patógenos durante la aplicación del protocolo. En la figura 5 se muestra como se realiza la limpieza con arrastre mecánico de proximal a distal

Figura 5

Asepsia inicial, este procedimiento que se realiza a todos los pacientes.



Nota. En esta fotografía se observa la aplicación de asepsia inicial de los pies.

- **Procedimiento de onicectomía parcial mediante el desbastado mecánico**

Se realizó el desbastado ungueal mecánico, con agujeros localizados en toda la lámina ungueal comprometida, tomando en cuenta que no debe llegar a la piel teniendo de referencia tres milímetros antes de llegar a lecho ungueal para evitar lastimar la piel y asegurar mejor difusión del ácido nítrico con el objetivo de asegurar un desbaste favorable del grosor de uña. El desbastado mecánico se realizará con fresas de cerámica que son las que menos se calientan en comparación con otro instrumental rotatorio. En la figura 6 se muestra el proceso de desbastado de la lámina ungueal antes de la aplicación del ácido nítrico.

Figura 6

Desbastado mecánico localizado antes de la aplicación del ácido nítrico.



Nota. En esta imagen se muestra el procedimiento antes de la aplicación del tratamiento.

- **Aplicación tópica de ácido nítrico para la onicectomía parcial**

Se utilizó ácido nítrico al 60% en todas las láminas ungueales comprometidas por onicomicosis con ayuda de un aplicador, tomando en cuenta las precauciones correspondientes, cuidando la piel circúndate con aplicación de vaselina simple alrededor de la uña, previniendo así accidentes o quemaduras por el accionar del ácido nítrico al contacto directo con la piel, este ácido al contacto con la uña se torna de color amarillo y eso indica que está haciendo su efecto. Garantizando el éxito en la aplicación.

- **Onicectomía Parcial mediante desbastado mecánico**

El accionar del ácido nítrico toma alrededor de 3 minutos, el efecto que tiene al contacto con la uña es el de ablandar y disolver la queratina ungueal, dando un efecto de ablandamiento lo que facilita el desbastado mecánico, para eliminar todo el tejido comprometido, que es lo que se busca en esta investigación. El desbastado mecánico se realizará de manera controlada tomando en cuenta la sensibilidad de cada paciente para no causar ninguna incomodidad durante el procedimiento. En la figura 7 se muestra como se realiza este procedimiento con micro motor.

Figura 7

Desbastado mecánico de las uñas contaminadas después de la aplicación de ácido nítrico.



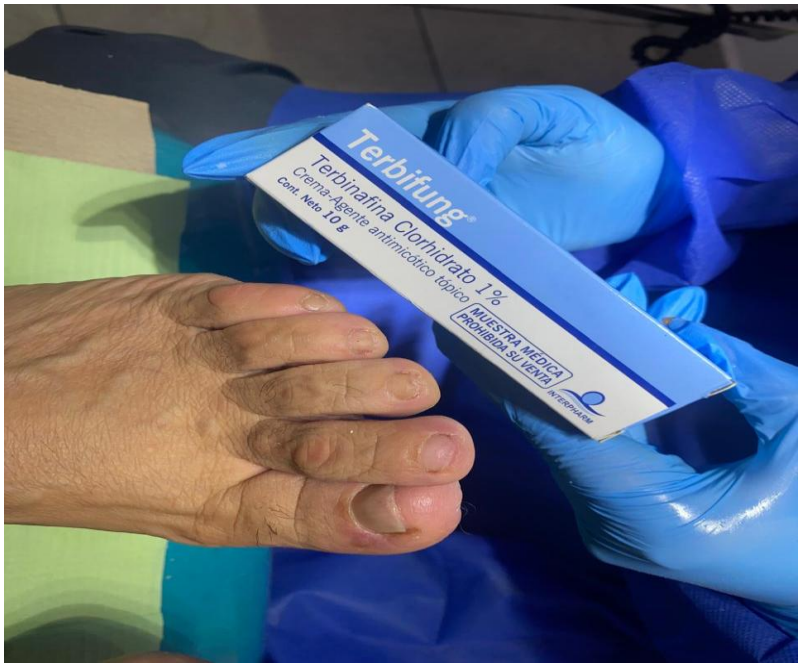
Nota. En esta imagen se observa el procedimiento del desbastado ungueal, para reducir el grosor de las uñas

- **Aplicación final de terbinafina tópica**

Al finalizar el desbastado ungueal se obtiene como resultado la eliminación de todo el tejido comprometido por onicomicosis, se logra un lecho ungueal libre y accesible para la aplicación de terbinafina tópica lo que ayuda a una absorción favorable de la crema, lo cual bloquea la formación de ergosterol que es parte importante de la superficie celular de los hongos. Lo que favorece al nuevo crecimiento de la lámina ungueal. En la figura 8 se muestra la aplicación del antimicótico de acción tópica.

Figura 8

Aplicación de terbinafina tópica al 1%.



Nota. Resultado final de la aplicación de tratamiento.

- **Seguimiento**

El monitoreo de las personas que formaron parte de este estudio se realizará una vez al mes por dieciséis semanas, Se emplea un registro fotográfico de las uñas en tratamiento, con el objetivo de registrar un antes y un después del procedimiento, también se anotará todos los avances o efectos adversos del

protocolo en el registro clínico, que ayudará a evaluar la efectividad del tratamiento y a realizar ajustes de ser necesario. En la figura 9 se muestra la toma de fotografía para el registro y evidenciar la evolución de los sujetos de estudio.

Figura 9

Registro de seguimiento y evolución.



Nota. Imágenes tomadas para el seguimiento del tratamiento a todos los pacientes.

- **Interrupción del tratamiento**

El tratamiento se suspenderá enseguida, si el paciente presenta algún signo o síntoma adverso al tratamiento, como algún tipo de alergia, dolor recurrente, respuesta inflamatoria intensa, infecciones secundarias o algún otro tipo de efecto adverso que incida en seguridad física o bienestar general del paciente. Con esta intervención se logró evitar el aumento de gravedad de la patología y garantizar una atención segura y sin riesgos para cada paciente.

3.6.5. *Medición de la Eficacia del Protocolo*

- **Herramientas**

Captación y selección de pacientes

1. Formato de evaluación clínica
2. Consentimiento informado

Seguimiento y riesgo

1. Matriz de datos clínicos (Registro de control)
2. Cámara para documentación fotográfica
3. Formulario para reporte de efectos adversos

- **Técnicas**

Captación y selección de pacientes

1. Registro de datos clínicos y sociodemográficos
2. Aplicación de criterios de inclusión y exclusión definidos previamente

- **Seguimiento y evaluación**

1. Comprobación de imágenes mensuales para analizar la evaluación del aspecto de la lámina ungueal y analizar la evolución de la infección fúngica.
2. Análisis y seguimiento de la evolución del porcentaje de afectación de la uña por medio de la escala de OSI en cada una de las sesiones.

3. Análisis y seguimiento de la evolución del grosor de la uña por medio de la escala de OSI en cada una de las sesiones.

CAPITULO IV.
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados de evolución de pacientes

En la tabla 3 se muestra el proceso de evolución de las uñas contaminadas, desde antes de la aplicación del protocolo hasta la última sesión del mismo.

Tabla 3

Evolución del porcentaje de pacientes con uñas contaminadas con onicomicosis por sesión.

PACIENTE	SESIÓN	% DE UÑAS AFECTADAS ANTES	% DE UÑAS AFECTADAS DESPUÉS
1	1	1°,2° dedo 100%	1°,2° dedo 5%
	2	1°,2° dedo 5%	1°,2° dedo 5%
	3	1°,2° dedo 5%	1°,2° dedo 4%
	4	1°,2° dedo 4%	1°,2° dedo 4%
2	1	1° dedo 50%	1° dedo1%
	2	1° dedo 1%	1°dedo 1%
	3	1° dedo 1%	1° dedo 1%
	4	1° dedo 1%	1° dedo 1%
3	1	3°,4°,5° dedo 75%	3°,4°,5° dedo 2%
	2	3°,4°,5° dedo 2%	3°,4°,5° dedo 1%
	3	3°,4°,5° dedo 2%	3°,4°,5° dedo 1%
	4	3°,4°,5° dedo 2%	3°,4°,5° dedo 1%
4	1	1° dedo 100%	1° dedo 2%
	2	1° dedo 2%	1° dedo 1%
	3	1° dedo 2%	1° dedo 1%
	4	1° dedo 2%	1° dedo 1%
5	1	1°,2° dedo 30%	1°,2° dedo 5%
	2	1°,2° dedo 5%	1°,2° dedo 3%
	3	1°,2° dedo 4%	1°,2° dedo 3%
	4	1°,2° dedo 4%	1°,2° dedo 2%
6	1	1° dedo 25%	1° dedo 5%
	2	1° dedo 5%	1° dedo 2%
	3	1° dedo 2%	1° dedo 1%
	4	1° dedo 2%	1° dedo 1%
7	1	1° dedo 50%	1° dedo 5%
	2	1° dedo 5%	1° dedo 2%
	3	1° dedo 3%	1° dedo 2%
	4	1° dedo 3%	1° dedo 1%
8	1	1°,5° dedo 100%	1°,5° dedo 25%
	2	1°,5° dedo 25%	1°,5° dedo 20%
	3	1°,5° dedo 20%	1°,5° dedo 10%

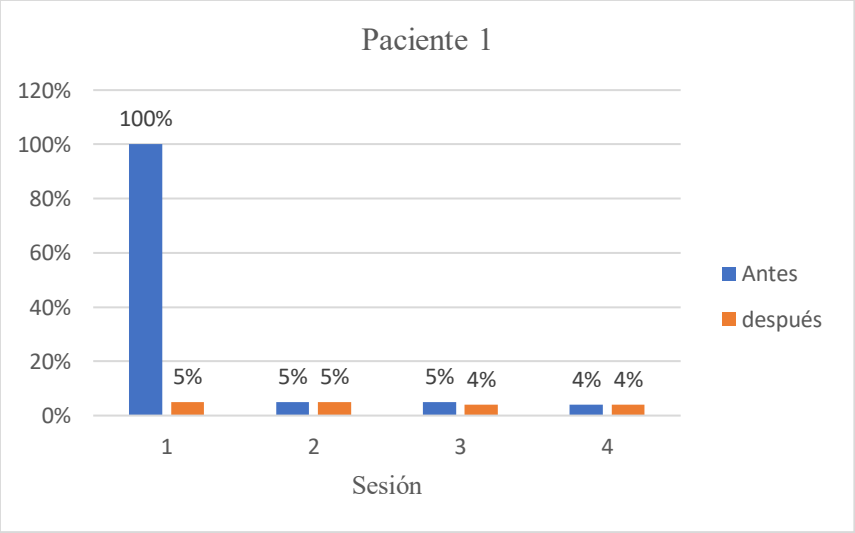
	4	1°,5° dedo 10%	1°,5° dedo 5%
9	1	1°dedo90%	1° dedo 10%
	2	1° dedo 10%	1° dedo 8%
	3	1° dedo 8%	1°dedo 7%
	4	1° dedo 7%	1° dedo 2%
10	1	1°,2° dedo 100%	1°,2° dedo 10%
	2	1°,2° dedo 10%	1°,2° dedo 9%
	3	1°,2° dedo 9%	1°,2° dedo 8%
	4	1°,2° dedo 8%	1°,2° dedo 8%

Nota. Porcentaje de uñas afectadas, se evidencia la disminución del grosor ungueal en la última sesión de cada uno de los pacientes.

En la figura 10 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 1 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 10

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento en paciente 1.

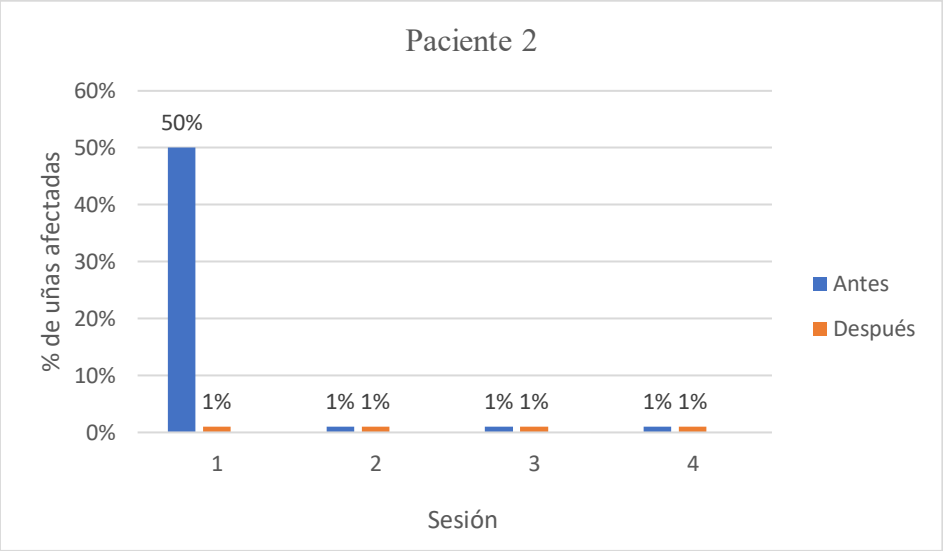


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 11 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 2 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 11

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 2.

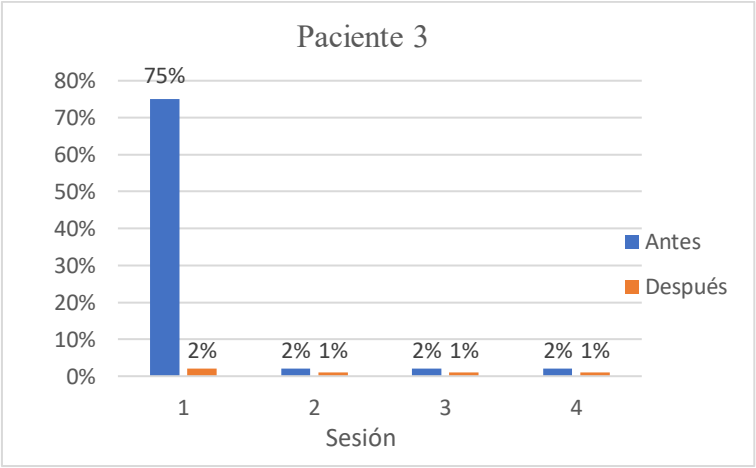


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 12 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 3 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 12

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 3.

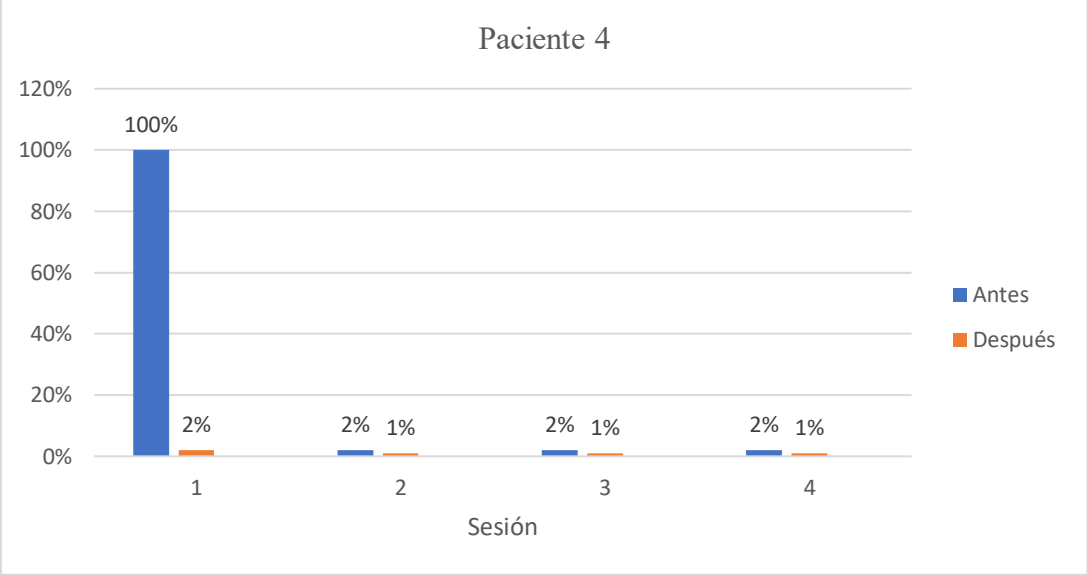


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 13 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 4 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 13

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 4.

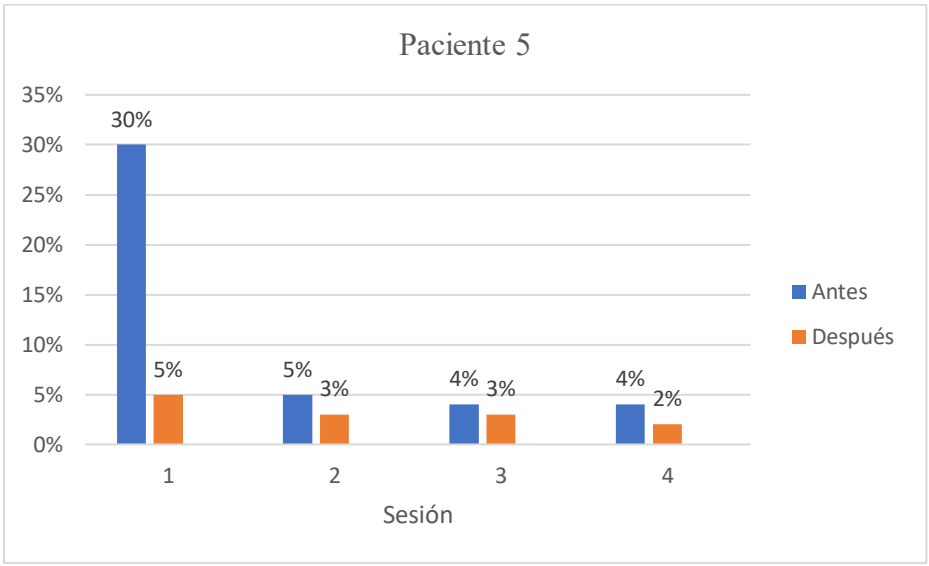


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 14 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 5 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 14

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 5.

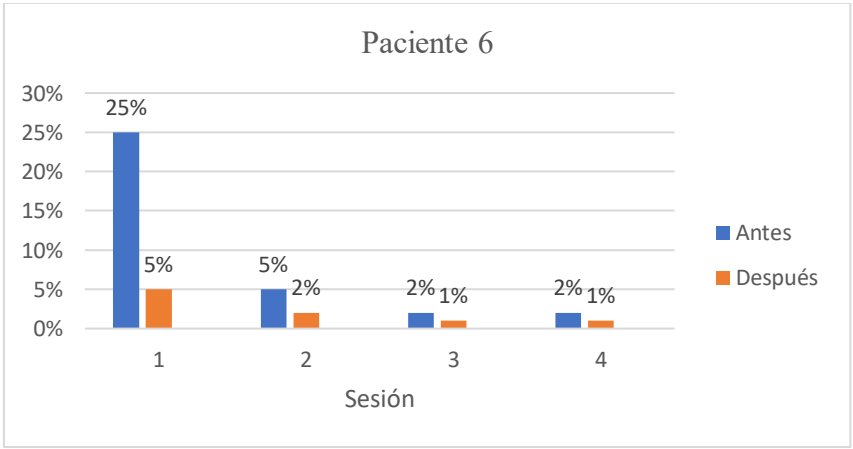


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 15 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 6 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 15

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 6.

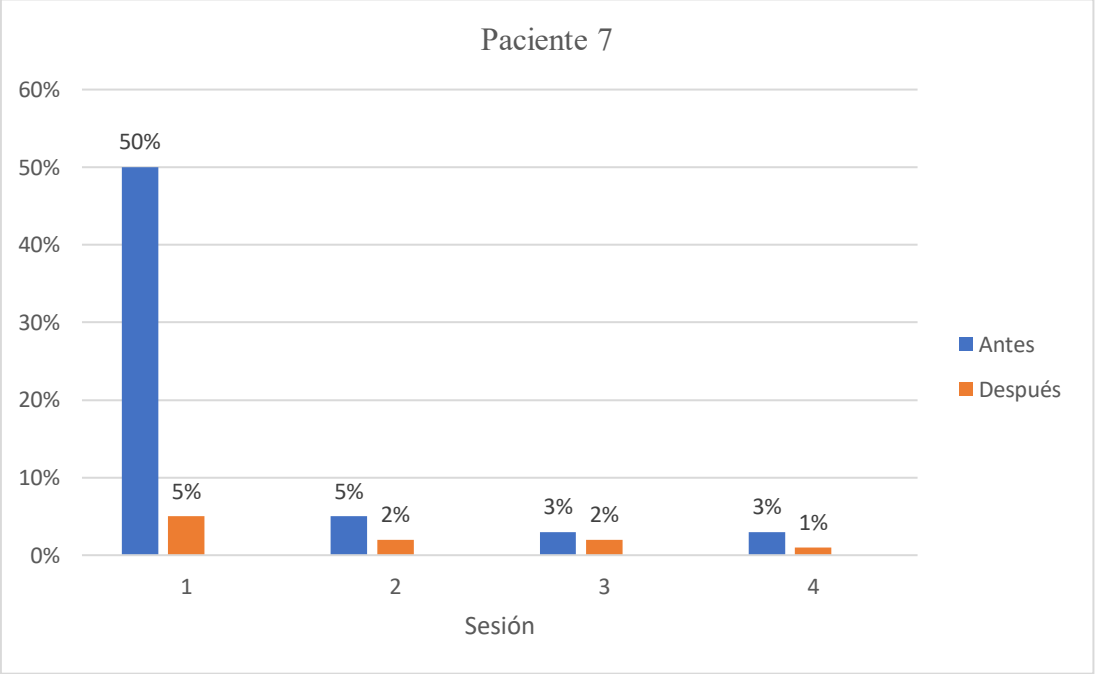


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 16 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 7 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 16

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 7.

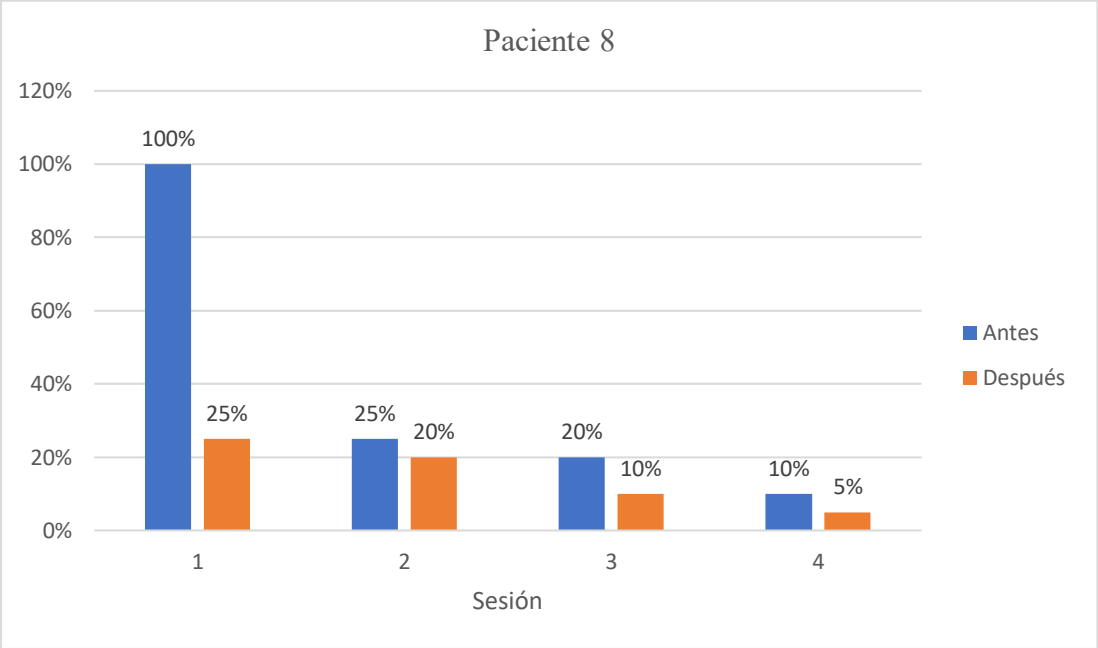


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 17 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 8 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 17

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 8.

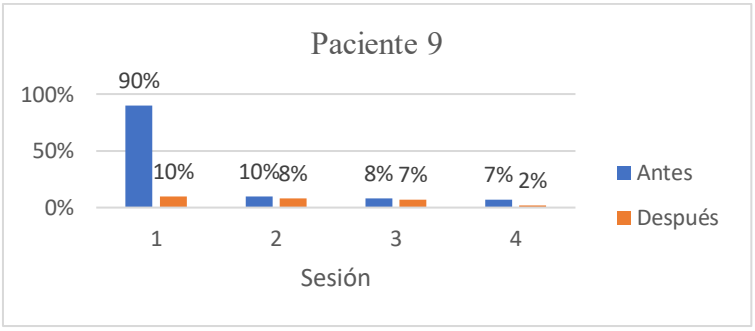


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 18 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 9 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 18

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 9.

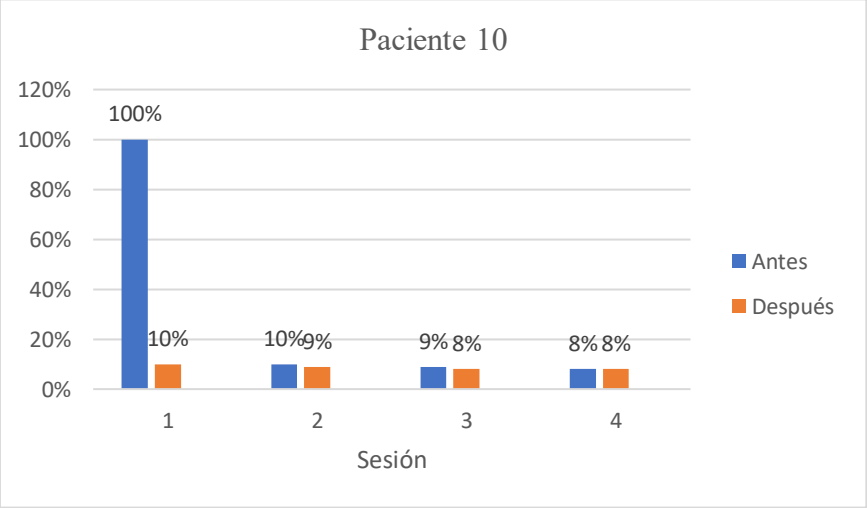


Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la figura 19 se muestra el porcentaje de infección micotica en el paciente 10 y como esta disminuye al final de la aplicación del protocolo.

Figura 19

Evolución en porcentaje de uñas contaminadas antes y después del tratamiento paciente 10



Nota. En este gráfico podemos observar la evolución que ha tenido el paciente en cada una de las sesiones en las que se aplicó el tratamiento.

En la tabla 4 se muestra el grosor de las uñas en mm antes de la aplicación del protocolo y después.

Tabla 4.

Medición del grosor ungueal antes y después del tratamiento.

PACIENTE	SESIÓN	UÑAS ENGROSADAS ANTES	UÑAS ENGROSADAS DESPUÉS
1	1	1° 2° uña 5mm	1° 2° uña 1mm
	2	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
	3	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
	4	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
2	1	1° uña 2.5mm	1° uña 1mm

	2	1° uña 1mm	1° uña 1mm
	3	1° uña 1mm	1° uña 1mm
	4	1° uña 1mm	1° uña 1mm
3	1	3° 4° 5° uña 3.75mm	3° 4° 5° uña 1mm
	2	3° 4° 5° uña 1mm	3° 4° 5° uña 1mm
	3	3° 4° 5° uña 1mm	3° 4° 5° uña 1mm
	4	3° 4° 5° uña 1mm	3° 4° 5° uña 1mm
4	1	1° uña 5mm	1° uña 2mm
	2	1° uña 2mm	1° uña 2mm
	3	1° uña 2mm	1° uña 1mm
	4	1° uña 1mm	1° uña 1mm
5	1	1° 2° uña 1.50mm	1° 2° uña 1mm
	2	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
	3	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
	4	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm
6	1	1° uña 1.25mm	1° uña 1mm
	2	1° uña 1mm	1° uña 1mm
	3	1° uña 1mm	1° uña 1mm
	4	1° uña 1mm	1° uña 1mm
7	1	1° uña 2.5mm	1° uña 2mm
	2	1° uña 2mm	1° uña 2mm
	3	1° uña 2mm	1° uña 2mm
	4	1° uña 1mm	1° uña 1mm
8	1	1°5° uña 5mm	1° 5° uña 2.5mm
	2	1°5° uña 2.5mm	1°5° uña 2mm
	3	1°5° uña 2mm	1°5° uña 1mm
	4	1°5° uña 1mm	1°5° uña 1mm
9	1	1° uña 4.5mm	1° uña 3mm
	2	1° uña 3mm	1° uña 2mm
	3	1° uña 2mm	1° uña 2mm
	4	1° uña 2mm	1° uña 1mm
10	1	1° 2° uña 5mm	1° 2° uña 2.5mm
	2	1° 2° uña 2.5mm	1° 2° uña 2mm
	3	1° 2° uña 2mm	1° 2° uña 1mm
	4	1° 2° uña 1mm	1° 2° uña 1mm

Nota. En esta tabla se demuestra como el grosor de la lámina ungueal disminuye.

4.2 Discusión de Resultados

Los resultados recopilados demuestran una evolución favorable en los pacientes intervenidos por onicomicosis por medio de la combinación de ácido nítrico con terbinafina tópica para el desbastado ungueal. Se evidencio una disminución considerable en el

porcentaje de contagio por onicomicosis en la lámina ungueal con un descenso continuo que obtiene una reducción de hasta un 1% en la primera sesión, con una mejoría notable en las tres posteriores sesiones con un intervalo de 30 días. Este patrón indica una respuesta favorable en todos los casos de onicomicosis en todos los pacientes que fueron atendidos con este protocolo.

El registro del grosor en la lámina ungueal indica un descenso gradual del grosor contaminado. Superando valores que inicialmente tenían 5mm a 2.5mm a 1mm en la mayor parte de las presentaciones clínicas. Esta disminución del grosor representa el resultado positivo de efectividad del protocolo aplicado, ya que la disminución significativa del grosor es uno de los objetivos más importantes en la onicomicosis.

El procedimiento de aplicación de ácido nítrico antes del protocolo de desbastado ungueal mecánico optimiza la reducción de la lámina ungueal contaminada permitiendo la penetración idónea de la terbinafina tópica. Con la finalidad de tener un aumento en la respuesta terapéutica, Con la intención de comprobar estos hallazgos resulta necesario ampliar la fase de estudio. Esto favorecerá la evaluación que dio resultados positivos e indicará si se mantiene o existe alteraciones entre niveles variables en el estado de afectación inicial.

Los resultados obtenidos respaldan el planteamiento inicial a sustentar. Se propuso que la combinación de procedimientos podológicos llevados a cabo impulsa la recuperación de la onicomicosis en pacientes que presentan esta patología. Por otro lado, se sugiere ampliar estudios que incluya un número mayor de muestras de casos de onicomicosis dentro de los parámetros para reafirmar la severidad del protocolo presentado.

En la figura 20 se muestra el resultado del protocolo y como la uña manifiesta el cambio clínico.

Figura 20.

Resultado antes y después.



Nota. En este grafico se muestra la uña antes y después de ser tratada con desbastado ungueal, ácido nítrico y terbinafina.

En la figura 21 se muestra el resultado del protocolo y como la uña manifiesta el cambio clínico.

Figura 21

Resultado antes y después.



Nota. En este grafico se muestra la uña antes y después de ser tratada con desbastado ungueal, ácido nítrico y terbinafina.

En la figura 22 se muestra el resultado del protocolo y como la uña manifiesta el cambio clínico.

Figura 22

Resultados antes y después.



Nota. En este grafico se muestra la uña antes y después de ser tratada con desbastado ungueal, ácido nítrico y terbinafina.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La interpretación teórica contribuyo al análisis de que la combinación de ácido nítrico ayuda a facilitar el desbastado ungueal, para mejor absorción de la terbinafina tópica optimizando su segura penetración en lecho ungueal lo cual potencia la recuperación terapéutica progresiva de la onicomicosis. Del mismo modo aporta un alivio significativo de la presión que ejerce la lámina engrosada en la biomecánica del paciente. Al mismo tiempo que la reducción parcial de la uña favorece la remoción mecánica del tejido contaminado. El protocolo combinado de ácido nítrico con terbinafina tópica para el desbastado ungueal evidencio tener acción efectiva en la disminución del porcentaje de uñas contaminadas por onicomicosis, documentando mejoría en términos generales de los pacientes que participaron en este estudio tras cuatro sesiones. Durante la realización del procedimiento, puede determinarse criterios específicos para cada uno de los pacientes que participaron en este estudio. De manera que se logró establecer conclusiones pertinentes con el protocolo propuesto en un entorno controlado.

A lo largo de la aplicación del plan de tratamiento, el engrosamiento ungueal se fue minimizando, de modo que evidencio evolución favorable en la forma y estructura de la lámina ungueal contaminada. Esto demuestra que el protocolo usado ayuda a recuperar características propias de la onicomicosis, tomando en cuenta el tiempo de crecimiento natural de la uña.

La evaluación continua de forma periódica cada 30 días facilito el análisis del avance clínico, dejando ver una mejoría clínica positiva particularmente en pacientes con patología avanzada o moderada. Todos los pacientes reafirmaron su compromiso con este estudio acudiendo a todas sus sesiones establecidas, con una predisposición al registro de datos.

El rango de cambio se pudo ver en este grupo de pacientes dando resultados positivos desde el día uno de la aplicación de protocolo obteniendo respuesta positiva en el tiempo establecido.

5.2. Recomendaciones

Si bien los resultados fueron positivos de manera general y la evolución de los pacientes fue satisfactoria, se recomienda incluir en un futuro un grupo de pacientes más extenso. Por consiguiente, se podría sustentar las ventajas que tiene el procedimiento y evidenciar que el estudio tiene resultados favorables en los diferentes pacientes que participaron en el mismo.

Del mismo modo, lo ideal sería extender el tiempo de seguimiento una vez terminado el tratamiento para observar el comportamiento de la lámina ungueal y observar si se mantiene con resultados positivos o hay riesgo de contagio o a su vez recidivas en torno al tratamiento.

Es recomendable también incluir otros métodos de evaluación clínica, además de la inspección visual y la medición del grosor ungueal con pie de rey. Un ejemplo podría ser la implementación de una lampara de Woods como herramienta de evaluación complementaria ya que ayudaría a diferencias el tipo de hongo que se alberga en la lámina ungueal a su vez confirmaría la presencia del patógena una vez terminado el tratamiento.

Para terminar, es necesario capacitar a los profesionales de salud del uso correcto de estos protocolos, para garantizar la aplicación de correcta de los mismos evitando cualquier complicación por mal uso del químico en este caso del ácido nítrico. Con el fin de ratificar éxito en aplicación y recuperación positiva de la patología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bagazgoitia, D. L. (2013).

Ballesté, R., Mousqués, N., & Gezuele, E. (2013). Onicomicosis. Revisión del tema. *Revista Médica del Uruguay, 9*(2), 45.

Cabeza, R., Leis, V., & Suárez, R. (2006). Uñas y enfermedades sistémicas. *Piel. Formación continuada en dermatología, 42*(9), 430-434.

Cámara, A., Belmont, F., & Cuevas, F. (2015). Tratamiento estomatológico de pacientes que ingirieron sustancias cáusticas. Ruta de atención interdisciplinaria y reporte de caso. *Acta Pediatr Mex, 36*, 164-176.

Carvalho, P. (8 de Julio de 2022). *Cómo tus uñas te advierten sobre tu salud y ayudan a detectar enfermedades*. Obtenido de BBC News: https://www.bbc.com/mundo/noticias-62100646

Cima. (2015). *Terbinafina pensa 10 mg/g crema EFG*. Obtenido de https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68462/FichaTecnica_68462.html.pdf

Clínica Universidad de Navarra. (2019). *Terbinafina (vía tópica)* . Obtenido de https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/medicamentos/terbinafina-via-topica

Collgros, H., & Sánchez, M. (2011). Distrofias ungueales. Etiología y novedades terapéuticas. *Revista española de podología, 22*(3), 116 - 121.

Constitución de la República del Ecuador. (2021). *Constitución de la República del Ecuador.* Asamblea Nacional.

Elewski, B., & al, e. (2013). Efficacy, safety and tolerability of topical terbinafine nail solution in patients with mild-to-moderate toenail onychomycosis: results from three randomized studies using double-blind vehicle-controlled and open-label active-

controlled designs. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology : JEADV, 27*(3), 287–294.

Falotico, J., & al, e. (2022). Combination Therapy Should Be Reserved as Second-Line Treatment of Onychomycosis: A Systematic Review of Onychomycosis Clinical Trials. *Journal of Fungi, 8*(3), 279.

Gamax, t. (20 de junio de 2024). Puntas para fresas. *Puntas para fresas: lo que hay que saber y cómo elegirlas*, págs. https://gamaxine.gamax.com/onicotecnica/punte-per-fresa-micromotore/.

Giniebra, G., & al, e. (2019). Onicomicosis, factores predisponentes, características y dermatosis asociadas. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 23*(3), 15.

González, E., & Guerra, A. (2022). Uñas alteraciones estéticas. *Mas dermatol, 1*(24), 24-33.

Gupta, A., & al, e. (2021). Efficacy and safety of topical terbinafine 10% solution (MOB-015) in the treatment of mild to moderate distal subungual onychomycosis: A randomized, multicenter, double-blind, vehicle-controlled phase 3 study. *Journal of the American Academy of Dermatology, 85*(1), 95–104.

Johnson, C., Sinkler, M., & Schmieder, G. (2023). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Nails. *National Library of medicine, 6*(4), 56.

Larruskain, J., Idígoras, P., & Mendiola, J. (2008). Onicomicosis: diagnóstico y tratamiento. *Inf Ter Sist Nac Salud, 32*(3), 83-92.

Lejía, P. J. (15 de febrero de 2020). Podología aqui y ahora. https://mis2pies.blogspot.com/2020/02/onicomicosis-y-acido-nitrico.html.

Ley Organica de Salud. (2017). *Ley Organica de Salud.* Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.salud.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F03%2FLEY-ORG%25C3%2581NICA-DE-SALUD4.pdf&clen=133946&chunk=true

Malay, S., & al, e. (2009). fficacy of Debridement Alone Versus Debridement Combined with Topical Antifungal Nail Lacquer for the Treatment of Pedal Onychomycosis: A Randomized, Controlled Trial. *The journal of foot and ankle surgery, 48*(3), 294-308.

Mendoza, H. S. (2018). Metodología de la investigacón .

Potter, L., & al, e. (2007). The impact of aggressive debridement used as an adjunct therapy with terbinafine on perceptions of patients undergoing treatment for toenail onychomycosis. *The Journal of dermatological treatment, 18*(1), 46-52.

Queiroz, J., & al, e. (2024). Terbinafine in acrylic polymer for the treatment of onychomycosis in hemodialysis patients: a phase II clinical trial. *Sec. Dermatology, 11*(24), 15.

Reglamento para regular la prescripción, dispensación y movimientos de los medicamentos que contienen sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, estupefacientes y psicotrópicas; el abastecimiento y control de las recetas especiales. (2020). *Reglamento para regular la prescripción, dispensación y movimientos de los medicamentos que contienen sustancias catalogadas sujetas a fiscalización, estupefacientes y psicotrópicas; el abastecimiento y control de las recetas especiales.* Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria - ARCSA.

School of medicine and health science. (10 de Julio de 2018). *Researchers Identify Cost Cutting Option in Treating Nail Fungus with Nanotechnology*. Obtenido de School of medicine and health science: https://smhs.gwu.edu/news/researchers-identify-cost-cutting-option-treating-nail-fungus-nanotechnology?utm_source=chatgpt.com

Serrano, M. (29 de Diciembre de 2022). *Técnicas de desbridamiento de placa ungueal para la eficacia del tratamiento de la onicomicosis*. Obtenido de Livemed: https://www.livemed.in/es/blog/tecnicas-de-desbridamiento-de-placa-ungueal-para-la-eficacia-del-tratamiento-de-la-onicomicosis/

Stasko, N., & al, e. (2018). Nitric Oxide-Releasing Macromolecule Exhibits Broad-spectrum Anti-Fungal Activity and Utility as a Topical Treatment for Superficial Fungal Infections. *Antimicrob Agents Chemother, 6*(2), 10-26.

Tiez, H. (2024). *Alteraciones ungueales.* Almirall.

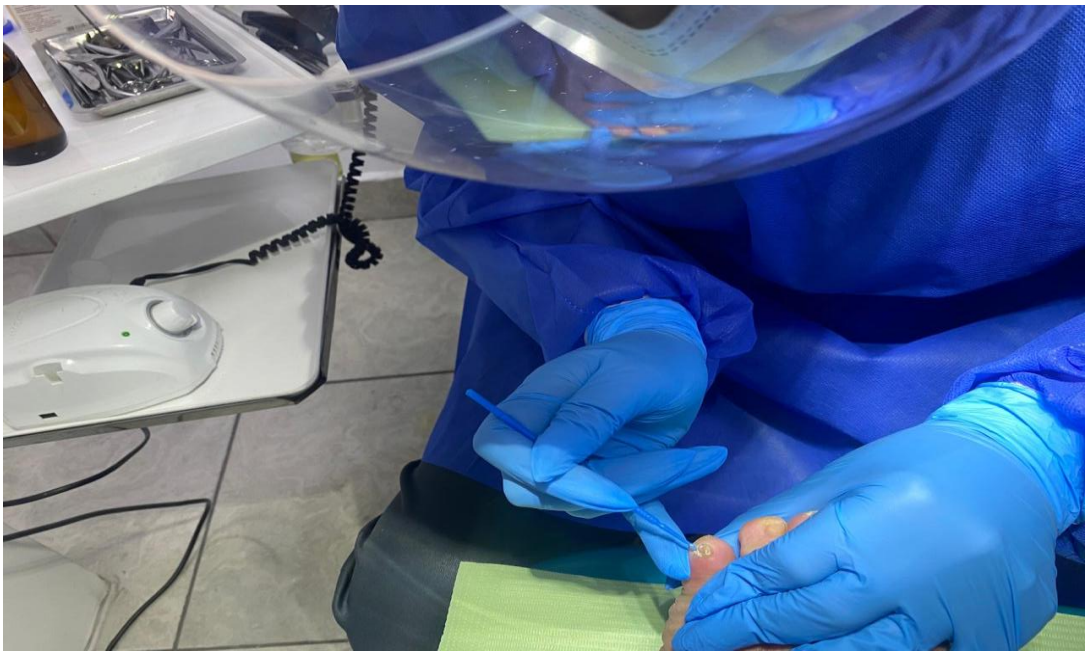
Yousefian, E., & al, e. (2024). Treatment Options for Onychomycosis: Efficacy, Side Effects, Adherence, Financial Considerations, and Ethics. *J Clin Aesthet Dermatol, 17*(3), 24-33.

ANEXO A: REGISTRO FOTOGRAFICO

Figura 2

Aplicación de ácido nítrico en uñas contaminadas con onicomicosis.





Nota. Las imágenes muestran el procedimiento que se hace antes de la aplicación de ácido nítrico.

Figura 3

Antes y después paciente 1.



Nota. En esta imagen se observa el resultado del desbastado ungueal en la uña del 1° y 2° dedo.

Figura 4

Antes y después del desbastado ungueal en paciente 2.



Nota. En esta imagen se observa el resultado de la primera sesión del paciente dos, antes y después de la aplicación de la terbinafina tópica

Figura 5

Antes y después del paciente 3.



Nota. Estas imágenes muestran como la aplicación del tratamiento da como resultado una reducción del grosor ungueal desde la primera aplicación.

Figura 6

Evolución del tratamiento del paciente 4 en la sesión 2.



Nota. Esta es la imagen muestra el resultado en la sesión número 3 se evidencia crecimiento de 2mm de lámina ungueal totalmente sana.

ANEXO B CERTIFICADOS

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

12 diciembre 2025

CERTIFICADO

La Escuela de Lenguas del Instituto Superior Tecnológico San Antonio certifica que el abstract de la estudiante, PANTOJA NARVAEZ KELY ESCARLATA, de la carrera, Podología, con C.I.: 1726815457 ha sido corregido y aprobado.

Peter Rudholm B.

1750745620

DIRECTOR

Escuela de Lenguas

Instituto Superior Tecnológico San Antonio

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa
DIRECCIÓN ESCUELA DE LENGUAS

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD
TESA

La Dirección de Titulación, certifica que el trabajo final presentado por **PANTOJA NARVAEZ KELY ESCARLATA**, ha sido sometido a un análisis de similitud mediante la herramienta Turnitin.

El resultado obtenido refleja un **7%** de similitud, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el Instituto Superior Tecnológico San Antonio – TESA, cumpliendo con los criterios de originalidad y autenticidad académica exigidos.

Quito, 30 de diciembre del 2025

TECNOLÓGICO SAN ANTONIO Tesa

COORDINACIÓN TITULACIÓN

Ana Paucar