

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



**ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE ABORDAJE DE LA INFECCIÓN
POR GUSANO BARRENADOR DESDE EL SISTEMA DE SALUD DE
COSTA RICA EN COMPARACIÓN CON LOS SISTEMAS DE SALUD DE
BRASIL, COLOMBIA Y URUGUAY**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN MEDICINA Y CIRUGÍA**

Nombre de la estudiante:

Alexandra McCarthy Molina

Tutor:

Dr. Giancarlo Jiménez Alfaro

Sede San José

2025

Modalidad de tesis para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía

V. Agradecimientos

El camino hacia la meta no ha sido fácil, me he enfrentado a diferentes pruebas que la vida me ha asignado, unas más difíciles que otras, pero al superarlas acompañada de personas que me aman, me han inspirado a siempre seguir adelante.

Primeramente, quiero agradecer a mis padres, Karen Molina Elizondo y Alexander McCarthy Chavarría, por haberme permitido cumplir mi sueño de estudiar la carrera de medicina; por todos sus esfuerzos, consejos y por mantenerse a mi lado en estos años de estudio. Agradezco a la vida de haberme otorgado unos padres tan ejemplares, los cuales también han sido mis mejores amigos y maestros de vida.

Agradezco también a mi abuela, Lucía Elizondo Rivera, una mujer maravillosa, un completo ejemplo de resiliencia, la voz de la experiencia que jamás me abandonó en el camino y siempre estuvo ahí para mí amándome y animándome a continuar sin importar nada, espero que la vida me permita devolverle todo el amor que ella me ha dado por mucho tiempo más. A mi abuelo, Adán Molina López, por ser tan ejemplar, siempre me ha amado sin importar nada y se ha mantenido presente en mi vida, aconsejándome y llenándome de historias con las cuales me enseñó muchas cosas importantes.

A Karina Hernández Salas por ser mi hermana del alma, la cual se ha mantenido fiel a mi lado, siendo mi apoyo en momentos complicados, aconsejándome sobre la vida, dándome ánimos para continuar cuando la vida se tornaba gris y siendo una ayuda importante en el proceso de elaboración de mi tesis. A Luis Manuel Mora Hernández, el niño de mis ojos, mi pequeño sobrino que desde su llegada al mundo ha sido mi luz en medio de la oscuridad, mis colores en medio de un paisaje gris, el ser que me ha enseñado lo que es realmente el amor genuino, mi mejor amigo.

Por último y no menos importante, a mi gran amor, Maximiliano, mi precioso gato que para mí es mi mundo entero, mi razón de despertar día a día, un animalito lleno de dulzura, lealtad y amor sincero, mi compañero fiel en las noches de desvelo y en mis momentos más complicados, mi pequeño amor de cuatro patas que siempre me acompaña a cualquier lado que vaya. Gracias por ser esa inspiración tan grande que necesitaba estos últimos años.

Alexandra McCarthy Molina.

VI. Resumen

Dado el aumento de los casos de miasis, asociados al gusano barrenador a nivel nacional e internacional, el objetivo de esta investigación es analizar las estrategias de abordaje de la infección por esta causa, desde los sistemas de salud de Costa Rica, Brasil, Colombia y Uruguay, para la identificación de similitudes, diferencias y oportunidades de mejora en el contexto costarricense. Para ello, mediante un enfoque cualicuantitativo, tomando en cuenta los datos estadísticos de cada uno de los artículos elegidos y relacionados en el tema. La búsqueda de información acerca de los tratamientos implementados en los países arriba señalados se realizó tomando en cuenta los niveles de evidencia, para obtener revisiones sistemáticas, ensayos aleatorios, ensayos de cohorte y estudios transversales que respaldaran la veracidad de la información. En Uruguay, cada año se presentan aproximadamente 1000 casos entre la población; sin embargo, no se documentan muertes asociadas a la infección. En Costa Rica, para octubre del 2024 se habían reportado un total de 34 casos de miasis por gusano barrenador en humanos, de los cuales se tiene conocimiento de que 2 personas fallecieron a causa de complicaciones secundarias a la infección. Para el presente estudio es de interés el reconocer prácticas diferentes que se realicen en los demás países que hayan permitido la recuperación exitosa de los pacientes y la disminución en la morbimortalidad, con el fin de proponer recomendaciones que puedan adaptarse al sistema nacional de salud de Costa Rica. Futuras investigaciones relacionadas con el tema son cruciales para estandarizar el abordaje terapéutico. En conclusión, se realizó el análisis de los métodos de abordaje terapéutico para las infecciones causadas por miasis donde se logró identificar la capacidad de la ivermectina para tratar la enfermedad y la eficacia de la terapia antibiótica luego de la limpieza de la herida afectada, lo cual logró demostrar resultados satisfactorios relacionados a la recuperación de los pacientes y el evitar el desarrollo de complicaciones.

Palabras clave: miasis, *C. hominivorax*, abordaje, complicaciones.

VII. Tabla de contenidos

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.3 Objetivos	5
1.3.1: Objetivo General	5
1.3.2: Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación.....	6
1.5 Antecedentes	10
1.5.1 Antecedentes históricos	10
1.5.2 Antecedentes internacionales.....	14
1.5.3 Antecedentes nacionales	25
CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO	26
2.1 Definición de miasis.....	27
2.2 Definición de la infección por gusano barrenador	28
2.3 Características de desarrollo del gusano barrenador	29
2.4 Características anatómicas que distinguen a la larva del gusano barrenador.....	31
2.5 Características anatómicas que distinguen a la mosca del gusano barrenador	32
2.6 Síntomas asociados a la infección por gusano barrenador	33
2.7 Factores de riesgo que influyen en la infección por gusano barrenador	34
2.8 Métodos de prevención para la infección por gusano barrenador.....	34
2.9 Complicaciones causadas por la infección de gusano barrenador	37
2.10 Diagnóstico de la miasis por gusano barrenador.....	37
2.11 Impacto epidemiológico y económico	38
2.12 Impacto en la salud pública de Costa Rica por gusano barrenador.....	39
2.13 Lineamientos de notificación de casos implementadas por el ministerio de salud para la detención de casos	41
2.3.1 Vigilancia en humanos.....	42
2.3.2 Detección y notificación de casos.....	43
2.3.3 Investigación del caso	47
2.3.4 Investigación de campo	47

2.3.5	Coordinación interinstitucional.....	48
2.3.6	Laboratorio.....	48
2.3.7	Registro oficial y cierre de casos	49
2.3.8	Seguimiento de los casos confirmados y búsqueda activa de casos sospechosos. 49	
2.3.9	Generalidades de prevención y control.....	50
2.3.10	Observancia.	50
2.14	Métodos de erradicación para la mosca barrenadora en el país implementados por el gobierno costarricense.....	52
2.15	Proyecto de erradicación del gusano barrenador en los países del MECOSUR. ...	54
CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO		63
3.1	Tipo de investigación	64
3.2	Fuentes de información.....	65
3.3	Criterios de búsqueda.....	66
3.4	Criterios de inclusión y exclusión.....	67
3.5	Proceso de selección de la información	68
3.6	Clasificación según los niveles de evidencia.	69
CAPITULO IV- ANÁLISIS DE RESULTADOS		70
4.	Análisis de los resultados.....	71
4.1.	Casos de otomiasis reportados en Latinoamérica.....	71
4.2.	Cáncer de cabeza y cuello afectado por miasis.	73
4.3.	Miasis cerebral, un hallazgo intraoperatorio inesperado.	79
4.4.	Perfil de dos pacientes pediátricos con miasis atendidos en hospital terciario de Rio de Janeiro.....	83
4.5.	Niños hospitalizados en un centro de referencia de Uruguay.	88
4.6.	Miasis labial: reporte de caso clinico.	89
4.7.	Miasis en los ancianos	90
4.8.	Distribución de miasis orgánica y mucocutánea por <i>C. hominivorax</i> en la región maxilofacial según la situación estacional anual.....	94
4.9.	Miasis vaginal severa	96
4.10.	Miasis intraoral.....	97
4.11.	Miasis en sitio de fijación.....	99
4.12.	Miasis en cordón umbilical	100

4.13. Tratamiento oral de miasis en pacientes con prótesis oral fija	103
4.14. Asistencia de enfermería en miasis humana.....	103
4.15. Estrategias educativas para evitar miasis en neonatos	103
4.16. Miasis por <i>C. hominivorax</i>	106
4.17. Miasis por <i>C. hominivorax</i> zoonosis en Brasil.....	108
4.18. Actividad invitro de la ivermectina contra larvas de <i>C. hominivorax</i>	109
4.19. Recomendaciones sobre el uso de la ivermectina	111
4.20. Bases moleculares de la resistencia de las moscas del nuevo mundo a organofosforados en los insecticidas	112
4.21. identificación de especies causadoras de miasis en humanos provenientes de los servicios de salud del municipio de Nova Iguacu.	112
4.22. Miasis cavitaria con fistula oroantral	114
4.23. Rol de la entodermoscopia en casos de miasis	115
4.24. Avalúo del efecto farmacológico de <i>Hyptis suaveolens</i> sobre el tercer estadio larval de <i>C. hominivorax</i> o mosca domestica.....	116
4.25. Primer reporte de la eficacia del producto exzolt 5%.....	118
4.26. Análisis de la actividad larvicida de extractos naturales sobre las larvas de la mosca <i>C. hominivorax</i>	119
4.27. Gusanos: una receta médica del siglo XVIII para el manejo de miasis en el Nuevo Reino de Granada.	120
4.28. A importância do conhecimento do cirurgião-dentista diante da parasitologia para o tratamento da miíase oral.....	121
4.29. Revisión de las interacciones ecológicas de la mosca <i>Cochliomyia hominivorax</i> y evaluación de los posibles impactos ecológicos de su erradicación en Uruguay	122
4.30. Programa de erradicación de la mosca de la bichera.....	122
4.31. Perspectiva histórica y nuevas opciones para el control de la mosca de la bichera <i>Cochliomyia hominivorax</i> en Uruguay	123
4.32. Costa Rica comienza 2025 con más de 13.000 casos de gusano barrenador: Buenos Aires, San Carlos y Pococí entre los cantones más afectados	124
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
5.1. Conclusiones	127
5.2. Recomendaciones.....	130
CAPÍTULO VI – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
ANEXO A.	145

VIII. Lista de tablas

Tabla 1. Criterios de búsqueda.....	66
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.....	67
Tabla 3. Clasificación según niveles de evidencia.	69
Tabla.4. Países con casos de otomiasis causados por <i>C. hominivorax</i>	73
Tabla.5. Prevalencia en el género masculino en la complicación por miasis en cáncer de cabeza y cuello.....	74
Tabla.6. Distribución geográfica de casos por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.....	75
Tabla.7. Neoplasias más frecuentes afectadas por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.....	76
Tabla.8. Sitios anatómicos más y menos frecuentes afectados por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.....	76
Tabla.9. Otros tratamientos implementados para la miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.....	77
Tabla.10. Decisión de los pacientes con respecto al tratamiento de cáncer de cabeza y cuello.....	78
Tabla.11. Tratamientos implementados en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.....	78
Tabla.12. Casos que se presentaron en Brasil.....	80
Tabla.13. Localizaciones anatómicas afectadas.....	80
Tabla.14. Genero predominante en las infecciones por miasis.....	84
Tabla.15. Observaciones socioeconómicas en pacientes pediátricos tratados por infecciones por miasis.....	85
Tabla.16. Comorbilidades asociadas a las infecciones por miasis en pacientes pediátricos.....	85
Tabla.17. Zonas anatómicas afectadas por las infecciones por miasis en los pacientes pediátricos.....	86
Tabla.18. Genero predominante en las infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay.....	88
Tabla.19. Tipos de infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay.....	8
Tabla.20. Agente etiológico causante de infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay.....	89
Tabla.21. Rango de edad de los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do	

Andaraí, Rio de Janeiro.....	90
Tabla.22. Presencia de variables clínicas en los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.....	91
Tabla.23. Presencia de variables socioeconómicas en los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.....	91
Tabla.24. Comorbilidades en los pacientes del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación de enero del 2015 a diciembre del 2020.....	95
Tabla 25. Alteración en los resultados de laboratorio	101
Tabla 26. Antibióticos y dosis recomendadas.....	101
Tabla 27. Casos de miasis presentados en Colombia.....	102
Tabla 28. Zonas de Colombia con casos de miasis.....	102
Tabla .29. Género predominante de pacientes pediátricos afectados por miasis en Uruguay.....	107
Tabla .30. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L1-L2.....	109
Tabla .31. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L2-L3.....	110
Tabla .32. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L3.....	110
Tabla 33. Número de larvas según los respectivos estadios larvarios de <i>Cochliomyia hominivorax</i> , colectadas de miasis humana en Puestos de Salud de la Familia del municipio de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, de enero de 2017 a diciembre de 2018.....	113
Tabla 34. Número de larvas según los respectivos estadios larvales y especies, colectadas de miasis humana en Hospitales Municipales de la ciudad de Nova Iguaçu, Estado de Rio de Janeiro, de enero de 2017 a diciembre de 2018.....	113
Tabla35. Mortalidad promedio de larvas de tercer estadio de <i>Cochliomyia hominivorax</i> según las concentraciones del extracto etanólico de hojas de <i>Hyptis suaveolens</i>	116
Tabla36. Mortalidad promedio de larvas de la mosca domestica según las concentraciones del extracto etanólico de hojas de <i>Hyptis suaveolens</i>	117
Tabla.37. Mortalidad de larvas de segundo y tercer estadio de <i>C. hominivorax</i> al tercer día de incubación.....	119
Tabla .38. Receta para el manejo de los gusanos en la piel del siglo XVIII.....	120

IX. Lista de figuras

Figura 1. Ciclo de vida del Gusano Barrenador.....	31
Figura 2. Desarrollo de las larvas.....	32
Figura 3. Características anatómicas de la mosca barrenadora.....	32
Figura 4. Ficha de Investigación Epidemiológica Miasis por Gusano Barrenador en Humanos.....	44
Figura 5. Boleta de notificación individual, vigilancia epidemiológica VE-01.....	45
Figura 6. Instancias que ejercen el control y medios de verificación.....	51
Figura 7. Indicadores de seguimiento.....	51
Figura 8. Resultados de controles de calidad obtenidos en Artigas y en México.....	58
Figura 9. Diagrama de flujo o algoritmo de búsqueda.....	68
Figura 10. Factores de riesgo en los pacientes con miasis causada por <i>C. hominivorax</i> en Brasil	108

X. Lista de gráficos

Gráfico 1. Agentes etiológicos.....	71
Gráfico 2. Zonas de Latinoamérica que presentaron casos por otomiasis	72
Gráfico 3. Frecuencia de mortalidad por miasis cerebral en la revisión sistemática.	81
Gráfico 4. Distribución de miasis en la población pediátrica en Rio de Janeiro entre el 2007 al 2015.	83
Gráfico 5. Distribución de casos por miasis en Rio de Janeiro.....	84
Gráfico 6. Agentes etiológicos causantes de miasis en Rio de Janeiro.	87
Gráfico 7. Prevalencia de síntomas asociados a miasis en pacientes ancianos en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro	92
Gráfico 8. Prevalencia de sitios anatómicos afectados por miasis en pacientes ancianos en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro	93
Gráfico 9. Zonas anatómicas afectadas por miasis en los pacientes del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación de enero del 2015 a diciembre del 2020.	94
Gráfico 10. Conocimiento de las madres acerca de la importancia del aseo diario neonatal en el Hospital Divina Providenza	104
Gráfico .11. Frecuencia del aseo implementada por las madres del cordón umbilical en el Hospital Divina Providenza.....	105
Gráfico .12. Conocimiento de las madres acerca de las medidas del aseo del cordón umbilical en el Hospital Divina Providenza.....	105
Gráfico 13. Importancia de la miasis en cada estación del año según la región en Uruguay.....	107
Gráfico 14. Composición de la ivermectina.....	111

Gráfico 15. Aplicación de métodos de prevención en la época de moscas por parte de la población general.....123

Gráfico 16. Lugares con más de 500 casos de miasis por gusano barrenador en Costa Rica.....125

XI. Lista de abreviaturas

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social.

CIE-10: Clasificación Internacional de Enfermedades 10.

CILOVIS: Comisión Local de Vigilancia de Salud.

COMEXA: Comisión México Americana.

CSF: Clínicas de Salud de la Familia.

HM: Hospitales Municipales.

INCIENSA: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud.

LANASEVE: Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios.

LEMEF/IOC: Laboratorio de Entomología Médica y Forense del Instituto Oswaldo Cruz.

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAPA: del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento.

MB: Mosca Barrenadora.

MFO: Miasis Orofacial.

MINSA: Ministerio de Salud de Costa Rica.

NWS: New World Screwworm.

OIE: Organización Mundial de la Sanidad Animal

OEIA: Oficial de Administración de Programas para Uruguay de la División para América Latina y el Caribe, del Departamento de Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica.

PEB: Programa de la bichera.

SAA: Secretaría de Agricultura y Abastecimiento de Rio Grande do Sul.

SENACSA: Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal de Paraguay.

SENASA: Servicio Nacional de Salud Ambiental.

TIE: Técnica de Insecto Estéril.

USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

VIH: Virus inmunodeficiencia humana.

XII. Contenido científico.

El nombre científico de la especie es *Cochliomyia hominivorax*; sin embargo, a nivel internacional se le conoce de distintas maneras como “bichera”, “mosca gatera” y “gusano barrenador”. Para el presente estudio se usa el término, gusano barrenador, para facilitar la recopilación de datos, análisis y comprensión. Se consideran ambos conceptos como equivalentes.

El contenido que no presenta citación ni referenciado corresponde a elaboración propia.

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Este capítulo presenta la introducción al estudio, que incluye la problemática, objetivos generales y específicos, justificación y antecedentes. La infección por mosca o gusano barrenador *Cochliomyia hominivorax*, fue un problema para la salud pública en Costa Rica hace unos años atrás; esta se ha presentado con mayor frecuencia en la población infantil; actualmente, se han vuelto a conocer casos más graves de esta infección, en Costa Rica y otros países como Uruguay Colombia y Brasil; sin embargo, en Costa Rica el abordaje que se ha implementado en estos casos no ha tenido tanta eficacia para la mejora de la salud de los pacientes.

La infección por gusano barrenador (*C. hominivorax*) tiene una incidencia más alta en las zonas con climas cálidos, porque estas temperaturas permiten el crecimiento de las larvas luego de ser depositadas en heridas abiertas que se presenten en la piel de los pacientes. Esto se debe a que la calidez de la sangre también brinda un aporte positivo en su crecimiento, además estas larvas se alimentan del tejido vivo y si no son tratadas a tiempo, pueden ser mortales. Las miasis son infecciones que afectan con mayor frecuencia a la población, en la mayoría de los casos se presenta en la cabeza, por ser esta la región anatómica de mayor incidencia de infección; actualmente, el tratamiento de las miasis implementado en Costa Rica ha ido muy de la mano con el abordaje actual que se les ha dado a los pacientes afectados por la infección del gusano barrenador.

La información sobre los métodos de abordaje en Costa Rica es limitada; actualmente ninguna entidad cuenta con investigaciones recientes sobre el tema y los casos que se han presentado. En esta tesis, se realizó una revisión bibliográfica de múltiples artículos relacionados con las infecciones por *Cochliomyia hominivorax*, los cuales incluyen casos clínicos, en donde se logra observar la descripción clara sobre la forma de abordaje terapéutico que implementan en los pacientes infectados, en países como Brasil, Colombia y Uruguay; por ende, esta revisión tiene como objetivo principal analizar sus sistemas de salud.

Estos tienen un plan de abordaje similar entre ellos y de esta forma lograr establecer una comparación con el abordaje de la miasis por gusano barrenador implementado en Costa Rica, en busca de poder brindar algunas recomendaciones que permitan una mejora en las prácticas terapéuticas en el nivel nacional.

1.2 Planteamiento del problema

Las infecciones por gusano barrenador han aumentado desde el 2024 en Costa Rica, en agosto de ese año se reportaron 25 casos en humanos, siendo la población masculina la más afectada con un 72% de los casos, mientras que las mujeres mantenían un 28%, además, se pudo observar un predominio de la enfermedad en las poblaciones de personas adultas de igual o más de 75 años, seguido por el grupo de pacientes de 70-74 años¹.

Se estableció que la provincia más afectada en Costa Rica fue la de Puntarenas, la cual para agosto del 2024 sumaba un total de 9 casos, San José se posicionó en segundo lugar con cuatro casos confirmados.¹

La presencia del gusano barrenador en el país se detectó en julio del 2023; sin embargo, el primer caso reportado en humanos fue el 26 de febrero del 2024 en un paciente residente de Pavón de Golfito. La primera muerte registrada en el país a causa del gusano barrenador se presentó en una paciente de 19 años, la cual tenía una discapacidad y era residente de la provincia de Guanacaste, el segundo fallecido fue atendido en la provincia de Limón por la presencia de una infestación larvaria en la cavidad oral¹.

Se declaró a Costa Rica en estado de Emergencia sanitaria por la detección de más de 200 casos de gusano barrenador en especies como ganado, caballos, perros y cerdos. El Ministerio de Salud lanzó el lineamiento de vigilancia que se debe seguir para la notificación y seguimiento de los casos activos y sospechosos que se presenten. Se evalúa el

plan de manejo mediante la Técnica del Insecto Estéril en donde se implementa la liberación del macho estéril en busca de la erradicación¹.

A finales de los años 2000 Costa Rica había sido declarado libre del gusano barrenador, para su erradicación se invirtieron aproximadamente \$41 millones, lo cual tuvo importantes beneficios para la economía de los productores del país y la salud pública; Costa Rica, se definía como un país con más de 20 años sin plagas por gusano barrenador; sin embargo, en el 2023, nuevamente se dio la aparición de nuevos casos y fue un canino en la frontera con Panamá el primer animal afectado en el país. ¹.

En Uruguay, el gobierno había implementado el programa MECOSUR con el fin de demostrar la probabilidad de una erradicación mediante el transporte de tecnologías y el uso de la Técnica del Insecto Estéril; sin embargo, se logró una disminución en la plaga, pero no una erradicación completa de la misma. Actualmente, cada año existe el reporte de aproximadamente 1000 casos anuales en humanos, por lo que se llevó a cabo una reunión por parte de la Misión en Uruguay de la Sra. Nicola Schloegl, Oficial de Administración de Programas para Uruguay de la División para América Latina y el Caribe, del Departamento de Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), el 20 de marzo donde se realizó un espacio de intercambio de ideas para conocer los avances y desafíos del Programa de la Bichera (PEB). Donde se optó por implementar un plan de erradicación el cual también fue valorado el Brasil, el cual consiste en volver a llevar a cabo la técnica de insecto estéril⁴².

Por los antecedentes anteriores, en la presente investigación se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las estrategias de abordaje del sistema de salud costarricense frente a la infección por gusano barrenador en comparación con las implementadas por los sistemas de salud de Brasil y Uruguay?

1.3 Objetivos

1.3.1: Objetivo general.

- Analizar las estrategias de abordaje de la infección por gusano barrenador desde los sistemas de salud de Costa Rica, Brasil, Colombia y Uruguay, para la identificación de similitudes, diferencias y oportunidades de mejora en el contexto costarricense.

1.3.2: Objetivos específicos.

1. Identificar las estrategias de abordaje de la infección por el gusano barrenador en los sistemas de salud de Brasil, Colombia y Uruguay.
2. Reconocer las estrategias aplicadas por el sistema de salud costarricense para el manejo de la infección por el gusano barrenador.
3. Comparar las estrategias implementadas por Costa Rica en el abordaje de la infección por gusano barrenador con las empleadas en Brasil, Colombia y Uruguay, evaluando su efectividad y adaptabilidad

1.4 Justificación

La revisión bibliográfica que se realizará es importante debido a que se ha presentado un aumento de casos en humanos en Costa Rica desde el 2024, de los cuales ya se confirman dos fallecidos por la infección por gusano barrenador; por lo cual, es importante analizar el abordaje que se está implementando para el manejo de esta infección y a su vez hacer una comparación con los servicios de salud de Colombia, Uruguay y Brasil, identificando diferencias entre cada abordaje que puedan ser de beneficio para mejorar el abordaje de la infección en el sistema de salud nacional.

El *Cochliomyia hominivorax* es también conocido como gusano barrenador en Costa Rica y Colombia o bichera en países como Uruguay y Brasil. La infección por gusano barrenador es una de las más importantes debido al número y gravedad, además de pérdidas económicas por parte de los ganaderos afectados. La hembra de *C. hominivorax*, tiene la capacidad de aparearse una única vez en su vida, logrando la producción de aproximadamente 4 000 huevos, los cuales deposita en paquetes de 12 a 400 huevos en la piel del huésped. Las larvas emergen a pocas horas y comienzan a penetrar cualquier herida preexistente y comienzan a alimentarse.

Las moscas adultas viven aproximadamente dos semanas, se alimentan de jugos producidos por las plantas; las hembras, tienen la capacidad de desplazarse unos 50 kilómetros desde el punto donde nacieron, además, presentan la capacidad de posarse en vehículos y mantenerse adheridas a su base, por lo cual son transportadas por estos hasta diferentes zonas donde nuevamente comienzan su vuelo².

Las características principales de las larvas que facilitan su identificación son: su forma de tornillo, con una medición de 12mm, posee un color blanco cremoso, al desarrollarse adquieren un color rojizo, usualmente se mantienen en posición vertical y enterradas en lo profundo de los tejidos, poseen ganchos y espinas, su movimiento es en forma de barrida hacia el centro de los tejidos. Cuando la larva alcanza su desarrollo máximo,

sale de la herida y cae al suelo, se entierra unos 2 cm en el suelo y emerge nuevamente como una mosca adulta y luego de varios días las hembras inician su oviposición².

La presencia de estas larvas ocasiona la destrucción de los tejidos donde se albergan y se crea un exudado en la herida el cual las cubre, esto permite la atracción de más moscas para que hagan el depósito de más huevos o larvas como tal. Se puede dar al desarrollo de infecciones secundarias debido a organismos contaminantes, estos casos se ven con frecuencia y causan un agravamiento del cuadro clínico, que incluso pueden conllevar a la muerte del paciente si no se trata de manera temprana, debido a su propia acción destructiva, como por la atracción de otras moscas hacia la herida².

La invasión de las larvas no se limita a heridas tegumentarias, pues estas pueden invadir cavidades abiertas del cuerpo, como las fosas nasales, oído externo, órbitas, vagina y cavidad bucal. Las manifestaciones clínicas más comunes que presenta el paciente son dolor en la zona afectada, prurito intenso que obliga al paciente al rascado; si no se le emplea tratamiento, la destrucción de los tejidos continúa causando un dolor más intenso que puede interferir con la alimentación del paciente, lo que conlleva a una pérdida de peso².

Factores ambientales como zonas rurales con clima cálido, húmedo, presencia de ganaderías cerca de las viviendas o animales con lesiones expuestas, veterinarias, benefician que la mosca barrenadora realice la colocación de sus huevos o incluso larvas, por cuanto cada uno de estos factores favorece su crecimiento. Es importante el recordatorio de que la exposición de un humano a un animal infectado aumenta las probabilidades de que éste desarrolle una infección por enfermedad de gusano barrenador.

La identificación de los factores de riesgo es importante para prevenir la infección, algunos de estos son heridas abiertas como por ejemplo úlceras varicosas en la zona de los

miembros inferiores, especialmente en poblaciones vulnerables como adultos mayores de 75 años, niños, pacientes en condición de calle, encamados, inmunosupresos³.

Desde los años 2000, en Costa Rica no se reportaban casos de infecciones a causa de gusano barrenador, pues este había sido erradicado mediante un programa implementado por el gobierno, no fue sino hasta el año 2023, cuando el primer caso se presentó en un perro y en el 2024, se reportó el primer caso en un humano. Actualmente, la distribución de casos en humanos indica que la provincia de Puntarenas es la que posee una mayor cantidad, seguido de San José. En febrero del 2024, se registraron 203 casos de infección en animales como perros, bovinos, ganado, cerdos y es el cantón de Corredores, ubicado en la provincia de Puntarenas, la zona más afectada con 89 casos confirmados³.

Un estudio aplicado para los animales afectados por la mosca barrenadora estableció un corte en febrero del 2024 de 203 casos, confirmando el primer caso en el 2023 en un perro que habitaba en la zona fronteriza con Panamá. En este estudio, el cantón de Corredores de la provincia de Puntarenas fue el más afectado con 89 casos activos en animales¹.

En Costa Rica, debido a la declaratoria de estado de emergencia sanitaria por gusano barrenador por parte del Servicio Nacional de Salud Ambiental (SENASA), se tomaron varias acciones como por ejemplo, la vigilancia activa en las fincas donde se dé la confirmación de casos, así como en subastas ganaderas, veterinarias, casas de habitación, lugares en donde pueda haber animales propensos a la infección y también animales que se encontraran con heridas abiertas o ya tuviesen una infección establecida a causa del gusano barrenador del ganado⁴.

El Ministerio de Salud de Costa Rica implementó un lineamiento para la vigilancia y notificación de casos que se presenten en los centros de salud del país, en donde se determina

que deberá darse la atención inmediata, además de completar la boleta de notificación y el seguimiento obligatorio de los casos activos y sospechoso⁵.

Países como Uruguay notifican aproximadamente 1000 casos anuales de humanos infectados por el gusano barrenador. Esto también ha sido un problema en países como Colombia y Brasil, los cuales han tomado medidas para un abordaje temprano y de esta forma obtener mejores resultados.

Como se mencionó anteriormente, en América del Sur, se estableció un plan piloto llamado MECOSUR el cual mantenía el objetivo de transportar nuevas tecnologías que ayudaran con la erradicación de la mosca barrenadora, mediante la aplicación de la técnica del insecto estéril, buscando lograr una disminución de los casos por la enfermedad tanto en animales como en humanos y mejora de la parte económica de los productores, dicha técnica se realizaba mediante la liberación de machos estériles para así evitar la reproducción.

El conocimiento de los métodos de abordaje que se realizan en otros países tiene ciertas diferencias a lo implementado en Costa Rica e incluso han tenido una mayor tasa de éxito con la curación de las infecciones. A nivel nacional, el abordaje no ha sido 100% efectivo porque se han confirmado dos fallecimientos a causa del gusano barrenador. El uso de la Ivermectina en países como Uruguay, Brasil y Colombia hasta el día de hoy sigue siendo aplicada para tratar las infecciones y es lo que les ha permitido tener una mejor respuesta.

La población que podrá ser beneficiada con los resultados de la investigación serán los pacientes de los hospitales que requieran un abordaje para infección por mosca barrenadora *Cochliomyia hominivorax*, pues con el análisis de los artículos se podrá determinar las diferencias que puedan ser beneficiosas para implementarlas en el abordaje nacional y que aumenten la probabilidad de tener una mayor tasa de éxito en los pacientes del país.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes históricos.

Morales (1971)⁶, en su publicación, *Las miasis en nuestros niños estudio de 35 casos*, consideró de interés revisar los casos con esta patología, atendidos el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, poniendo especial énfasis en la clasificación de las especies de moscas causantes de la afección.

Se utilizó una metodología cuantitativa. Se estudiaron 35 casos de miasis atendidos en la Consulta Externa del Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, en el período comprendido entre los meses de abril y octubre de 1971. Las larvas fueron extraídas por los métodos usuales y enviadas inmediatamente al laboratorio para su clasificación. Las conclusiones del estudio indicaron la aparición de 2 casos de *Cochliomyia hominivorax*, la zona del cuerpo más afectada fue la del cuero cabelludo, la mayoría de los casos se presentaron en la provincia de San José y aspectos clínicos interesantes como la abundante secreción purulenta ocasionado por *Cochliomyia hominivorax*⁶.

Este antecedente aporta una comprensión detallada de las zonas del cuerpo que con más frecuencia son afectadas por la larva de *Cochliomyia hominivorax*, además de su característica clínica más común; logrando evidenciar que las miasis han sido un problema frecuente de la salud pública desde 1971⁶.

Calderón et al ⁷. (1998), en su trabajo llamado, *Miasis oral por Cochliomyia hominivorax (díptera: calliphoridae) en una paciente geriátrica*, consideró el estudio de un caso de miasis oral provocada por *Cochliomyia hominivorax* en una paciente de 75 años. De la lesión se recuperaron aproximadamente 110 larvas de tercer estadio que perforaron el paladar duro y blando con compromiso de las cavidades periodontales maxilares y región sublingual.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de una paciente femenina que fue internada en el Hospital Nacional de Geriátrica y Gerontología Dr. Raúl Blanco Cervantes, en San José, Costa Rica, donde se diagnosticó la ocurrencia de una miasis oral. Las larvas fueron extraídas mecánicamente y conservadas en etanol de 70°. Veinte larvas fueron aclaradas en lactofenol y montadas entre cubreobjetos y portaobjetos, utilizando Medio Hoyer para su montaje. Se hicieron además preparaciones microscópicas individuales de aparato cefalofaríngeo y espiráculos posteriores para facilitar la identificación de las larvas. Dicha identificación se hizo, utilizando una clave dicotómica del “Servicio de Salud Pública” de U. S. Department of Health, Education and Welfare. USA. En conclusión, se lograron observar las características distintivas que pueden ayudar a la identificación de las larvas de *Cochliomyia hominivorax*; además, se distinguen factores de riesgo como la inmovilización y los problemas para mantener cierre bucal que pueden predisponer al paciente a una infección como la inmovilización⁷.

El aporte que brinda este artículo a la revisión sobre la información de factores de riesgo predisponentes a las infecciones, además de cómo poder identificar a la larva de *Cochliomyia hominivorax* es relevante, ya que permite establecer métodos de prevención en aquellos pacientes que presenten riesgos como la inmovilización⁷.

Duque et al⁸ (1998), en su publicación llamada Tratamiento de miasis oral con ivermectina: notificación de tres casos causados por *Cochliomyia hominivorax* (Corequel), en un estudio realizado en Colombia, propuso evidenciar la eficacia del uso de la Ivermectina en los pacientes con miasis causadas por *Cochliomyia hominivorax* ante la acción que esta ejerce sobre los receptores GABA del agente.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de 3 pacientes del Hospital Universitario San Vicente de Paúl con larvas de *Cochliomyia hominivorax* de tercer y cuarto estadio en sus heridas, siendo el agente causal de la miasis en estos pacientes. Las conclusiones del estudio lograron dividir los efectos patológicos de *Cochliomyia*

hominivorax en cuatro componentes: efecto traumático, efecto irritante, infecciones secundarias y efecto tóxico; también, revela un factor común entre los pacientes que es el antecedente de heridas, es importante iniciar un manejo rápido ante el reconocimiento de la miasis mediante métodos farmacológicos como insecticidas (ivermectina) y antisépticos⁸.

Este antecedente es importante para la revisión, pues evidencia los tratamientos utilizados hace muchos años atrás para tratar las miasis y evitar su extensión en el cuerpo de los pacientes, medicamentos que en la actualidad han tenido diversos inconvenientes que han interferido con su uso⁸.

Valderrama (2008)⁹, en su estudio *Cochliomyia hominivorax* como agente de miasis en humanos en Medellín, Colombia, realizó un análisis de un estudio en Colombia, confirmó el hallazgo significativamente alto de miasis en zonas urbanas de una ciudad como Medellín, permitiendo inferir que en ciudades colombianas con condiciones bioecológicas semejantes o mejores para la bionomía de las especies, la situación epidemiológica de las miasis pueda ser similar o peor, y que en las áreas rurales puede ser aún más crítica.

Se realizó la revisión de un estudio descriptivo, longitudinal realizado en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Medellín, se registraron 59 casos de miasis en 298.502 historias revisadas, correspondientes a un periodo de 10 años. La mayoría de las miasis (54%) fueron de origen intrahospitalario (nosocomial), directamente relacionados con situaciones traumáticas; se encontró una relación de 4:1 entre las miasis de origen intrahospitalario y las de origen extrahospitalario, lo cual es un indicativo de la ubicuidad de la especie en la zona urbana de la ciudad de Medellín, pues la mayoría de los pacientes ingresaron al hospital pocas horas después de haber sufrido el trauma, incluso de tipo quirúrgico. Las conclusiones del estudio determinaron que la mayor incidencia de miasis intrahospitalaria se podía observar en los servicios de neurocirugía, ortopedia, otorrinolaringología y cirugía general; además, se determina una disminución en la calidad de vida de los pacientes⁹.

El antecedente aporta un conocimiento a los métodos de tratamiento implementados en estos años en Colombia para las miasis causadas por *Cochliomyia hominivorax*, sin el uso de medicamentos, debido a que no había existencia de estos para tratar dicha miasis, la ivermectina solo podía ser usada en casos profundos bajo las consideraciones éticas necesarias⁹.

Vianna y Vasques (2018)¹⁰, realizaron un estudio llamado, *Miasis de las heridas: el papel de la endodermoscopia, en un paciente en Brasil*, se describe un paciente con dermatitis seborreica y una lesión ulcerada en el cuero cabelludo, en el que el examen dermatológico con ayuda de la dermatoscopia permitió la identificación de larvas (gusanos) compatibles con infestación por *Cochliomyia hominivorax*.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de un paciente masculino de 27 años debido a una toxoplasmosis congénita, presentó una úlcera dolorosa en el cuero cabelludo que había estado presente durante dos semanas después de vacacionar en una zona rural de Brasil. El examen físico también reveló eritema y descamación en el cuero cabelludo, sugestivo de dermatitis seborreica, y áreas excoriadas. La dermatoscopia permitió la visualización de múltiples larvas vivas en la úlcera, con tubos traqueales pigmentados, espiráculos respiratorios y bandas de espinas que rodeaban la porción anterior de cada segmento corporal. La correlación de los hallazgos clínicos, epidemiológicos y entomológicos fue consistente con el diagnóstico de miasis de la herida. Las conclusiones del caso determinaron que la dermatoscopia se ha utilizado con mayor frecuencia para el diagnóstico en dermatología, porque puede evitar que se realicen procedimientos quirúrgicos innecesarios; además, se menciona que el tratamiento puede realizarse mediante la oclusión de la lesión, extraer de forma manual las larvas y utilizar una dosis de ivermectina 200 µg/kg en dosis¹⁰.

Este estudio aporta una evidencia de diferentes métodos de diagnóstico para las miasis y tratamientos implementados en pacientes con casos severos, además, se evidencia la eficacia de la ivermectina para el tratamiento de las miasis por *Cochliomyia hominivorax*¹⁰.

1.5.2 Antecedentes internacionales.

Fernández et al¹¹ (2019) publicaron un estudio llamado, *Una revisión sobre la presencia de Cochliomyia hominivorax (Diptera: Calliphoridae) en Brasil*. El objetivo fue contribuir al manejo de situaciones clínicas similares; igualmente, se presenta un caso importado de miasis cutánea por *Cochliomyia hominivorax* en un paciente con un carcinoma basoescamoso ulcerado, entidad muy poco frecuente.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de un paciente masculino de 68 años con antecedente de un carcinoma basoescamoso ulcerado, quien durante un viaje a Argentina contrajo miasis por *Cochliomyia hominivorax*. Asimismo, se realiza una breve revisión del tema. En conclusión, es necesario realizar una buena anamnesis dirigido a la identificación de los factores de riesgo que predispongan al paciente a una infección por *Cochliomyia hominivorax*, el tratamiento debe implementarse de manera temprana y oportuna para evitar las complicaciones asociadas a la infección¹¹.

Este antecedente es importante para la investigación, pues menciona la clasificación que puede tener las miasis, los factores de riesgos asociados a las infecciones, las complicaciones frecuentes y las diversas formas de lograr el retiro de las larvas en los pacientes, también se menciona que si los métodos no son efectivos pueden realizarse extracciones quirúrgicas, además del tratamiento de los tejidos afectados¹¹.

Villamil et al¹² (2019) realizaron una publicación sobre, *Miasis cutánea asociada a carcinoma basoescamoso: reporte de un caso por Cochliomyia hominivorax*. Se realizó un análisis de un caso clínico en Colombia, la miasis en el sitio de inserción de los clavos sigue

siendo una complicación importante de las intervenciones quirúrgicas cuando ocurre, en particular en pacientes con factores de riesgo como comorbilidades médicas, cuidado deficiente del sitio de inserción de los clavos y edad avanzada.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de un paciente de 77 años con antecedentes de hipertensión arterial a quien se le realizó osteosíntesis tibial en 2006. Ingresó al servicio de emergencia de la Clínica Santa María, un hospital privado local en Sincelejo, Sucre, Colombia, en mayo de 2018. Se extrajo un total de 100 larvas de la herida y las identificaron, utilizando artículos publicados bajo el nombre de “Larvas de *Cochliomyia hominivorax*, la mosca barrenadora del Nuevo Mundo”; las larvas tienen ganchos bucales bien diferenciados y 12 segmentos separados por bandas espinosas con espinas dispuestas en 4 filas y un espiráculo posterior abierto. En conclusión, se describe la forma de identificación de las larvas, así como la preferencia de la hembra por bordes de heridas con sangre caliente para realizar el depósito de sus huevos, además, se menciona que el tratamiento debe realizarse de manera temprana y oportuna, realizando la lesión y extracción de las larvas agregando medicamentos como ivermectina, ceftriaxona y cefepime los cuales fueron eficaces en la resolución de la infección de esta paciente y la necesidad de seguimiento¹².

El artículo brinda información acertada sobre las características de la larva que ayudan en su identificación, así como el tratamiento que logró detener la infección, lo cual permite a la investigación describir las características de la larva y la comparación del abordaje¹².

Queiroz et al¹³ (2019) en su trabajo, *Identificación de especies causantes de miasis en humanos en los servicios de salud del municipio de Nova Iguaçu, RJ, entre 2017 y 2018*, realizado en Brasil, identificó las diferentes especies y estadios de larvas de dípteros muscoideos causantes de miasis que fueron extraídas de pacientes atendidos en diferentes hospitales y clínicas familiares de la ciudad de Nova Iguaçu, Estado de Río de Janeiro, de enero de 2017 a diciembre de 2018.

Se realizó un estudio cuantitativo de las larvas recolectadas con ayuda de pinzas por el equipo de enfermería de las Clínicas de Salud de la Familia (CSF) y de los Hospitales Municipales (HM) de Nova Iguaçu en pacientes ambulatorios, entre enero de 2017 y diciembre de 2018, en pacientes con casos de miasis confirmada. Las muestras fueron recolectadas directamente de las lesiones, sacrificadas en éter, lavadas en NaCl al 0,9% y conservadas en recipientes que contenían etanol al 70%, identificadas según cada caso de miasis y posteriormente enviadas al Laboratorio de Entomología Médica y Forense (LEMEF) del Instituto Oswaldo Cruz – IOC/FIOCRUZ, para realizar las identificaciones, así como suministrar información de los casos a la base de datos del laboratorio. Todos los pasos del procesamiento del análisis de materiales se realizaron dentro de un gabinete de extracción de químicos y de acuerdo con las normas de bioseguridad de la institución. Posteriormente fueron depositados en la colección entomológica del LEMEF/IOC (FIOCRUZ). En conclusión, se observó un predominio por *Cochliomyia hominivorax*, con una incidencia mayor de larvas en tercer estadio; además, se busca reconocer de forma temprana la infección para brindar las mejores medidas de tratamiento y aplicar medidas de prevención¹³.

El estudio brinda a la investigación un conocimiento más claro sobre cómo tratar de manera adecuada la infección por miasis, la implementación de métodos de prevención, así como la identificación de casos de manera temprana¹³.

Zapata J, Figueroa L¹⁴ (2020) realizaron su estudio, *Miasis umbilical por Cochliomyia hominivorax en un lactante en Colombia*, con el objetivo de presentar el primer reporte de miasis umbilical neonatal en Colombia y la revisión de los aspectos más relevantes de esta enfermedad.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de una neonata de 7 días de nacida fue llevada a un establecimiento de salud primario en junio de 2017 porque algo se le salía del ombligo. Se trasladó a un hospital de tercer nivel. Al ingreso, se la observó visiblemente

irritada e icterica. La inspección del muñón umbilical reveló numerosas larvas vivas y secreción serohemática maloliente. Los cultivos de la herida y de sangre al ingreso y 48 h después fueron negativos. En conclusión, los factores de riesgo son los extremos de la edad, mala higiene, presencia de heridas, discapacidades, etc; además, se requieren más programas de prevención y vigilancia de la miasis en áreas neotropicales en donde las condiciones de vida causan dificultad para implementar buenas estrategias de control¹⁴.

El estudio brinda conocimiento sobre los factores de riesgo y condiciones que predisponen a la infección por *Cochliomyia hominivorax* en pacientes neonatos y el tratamiento ideal para estos casos¹⁴.

Solano et al¹⁵ (2020) en su reporte de caso llamado, *Una miasis orofacial de gran magnitud: la importancia de un manejo ideal: Informe de un caso*, presentó un caso clínico masivo de miasis orofacial (MFO), así como una revisión actualizada de la literatura sobre esta presentación clínica infrecuente.

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo de un paciente masculino de 71 años que acudió al servicio de urgencias del Hospital Universitario de Maracaibo, Venezuela, en enero de 2018, por presentar aumento de volumen en región facial izquierda con tiempo de evolución indefinido con quejas principales de sensación de hormigueo en la zona, refiriendo herida lacerante en la región bucal y submandibular izquierda, indurada y dolorosa a la palpación, con presencia de larvas. En conclusión, se debe tener un protocolo de tratamiento ideal para que la recuperación del paciente sea exitosa, un manejo ideal de miasis de cabeza y cuello requiere de desbridamiento quirúrgico, remoción mecánica para la eliminación de tejidos necróticos más la utilización de un medicamento sistémico y oclusión de la herida con esencia de anís para causar la asfixia de las larvas. La utilización de la esencia de anís permitió una extracción de larvas de manera más fácil, además se evidenció que mantuvo una buena limpieza de la herida por sus agentes antimicrobianos. El tratamiento tardío podría generar consecuencias severas¹⁵.

El artículo realiza un aporte detallado sobre el tratamiento de la miasis utilizado en Venezuela, lo cual es fundamental para la revisión ya que busca comparar el abordaje de esta infección con el implementado en Costa Rica¹⁵.

Oliveira et al¹⁶ (2020) en su estudio, *Evaluación del efecto farmacológico de Hyptis suaveolens(L) Poit (Lamiaceae) sobre el tercer estadio larval (L3) de Cochliomyia hominivorax y Musca doméstica*, realizaron una evaluación en Brasil, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto larvicida del extracto etanólico de las hojas de Hyptis suaveolens (L) Poit (Lamiaceae) sobre el tercer estadio larvario (L3) de Cochliomyia hominivorax y mosca doméstica.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo mediante la obtención del extracto de etanol de las hojas de *Hyptis suaveolens*, luego se evaluó la actividad larvicida contra *Cochliomyia hominivorax* y la mosca doméstica, exponiéndolas a diferentes concentraciones, los análisis estadísticos del efecto se realizaron utilizando el porcentaje promedio de las muertes con cada tratamiento¹⁶.

El artículo brinda información importante acerca de nuevas medidas que se pueden implementar para la erradicación de las larvas por mosca barrenadora en las especies ganaderas o domésticas, los cuales son los principales vectores que tienen una relación con las infecciones en los humanos, de esta forma se puede analizar un nuevo método de erradicación desde la parte ambiental¹⁶.

Notejane et al¹⁷ (2021) publicaron un estudio llamado, *Niños hospitalizados por miasis en un centro de referencia en Uruguay*, cuyo objetivo fue describir las características epidemiológicas y clínicas y el seguimiento de niños menores de 15 años hospitalizados por miasis en un centro de referencia del Uruguay entre 2010 y 2019.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de las historias clínicas. Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, comorbilidad, procedencia, mes al ingreso, cuadro clínico, otras parasitosis, tratamientos, complicaciones y especie de larva identificada. En conclusión, el cuero cabelludo fue la zona más afectada por la larva de *Cochliomyia hominivorax* en niños sanos, las infecciones conllevaron a complicaciones que requirieron hospitalización; además requirieron manejo intrahospitalario¹⁷.

Este antecedente aporta datos sólidos que describen las variables que más se asocian a las infecciones causadas por miasis en los niños, así como el método de tratamiento implementado en Uruguay, el cual funciona para la comparación que se desea realizar en esta investigación¹⁷.

Altuna et al¹⁸ (2021), en su estudio, *Miasis causada por el gusano barrenador del Nuevo Mundo (Cochliomyia hominivorax) en cerdos asilvestrados de Uruguay: Una Salud y sus implicaciones transfronterizas*, realizado en Uruguay, informaron sobre una infestación por gusano barrenador en cerdos salvajes cosechados en el Departamento de Artigas (Uruguay), donde la República Oriental del Uruguay comparte fronteras con Brasil y Argentina.

Se realizó un estudio cuantitativo durante 3 años donde se registraron miasis causadas por gusanos barrenadores en 27 de los 618 cerdos salvajes sacrificados. La prevalencia general de la infestación por estos en los cerdos salvajes sacrificados se asoció con la temperatura ambiente, pero no con la precipitación. El número de casos alcanzó su punto máximo en los meses más cálidos de primavera y verano. En conclusión, las miasis por *Cochliomyia hominivorax* son capaces de alcanzar tejidos profundos en el huésped, las miasis en animales como cerdos o ganado puede contribuir a que se presenten casos en humanos¹⁸.

El artículo aporta un conocimiento acerca de los principales vectores de la *Cochliomyia hominivorax* los cuales conllevan a la infección en los seres humanos, además, se describen las características clínicas más determinantes de la infección, lo cual es importante para esta investigación, pues permite la identificación de las lesiones causadas por *Cochliomyia hominivorax* y así implementar un buen abordaje¹⁸.

El estudio, *Informes de casos en el noreste de Brasil, incluida la coinfección multiespecífica por Sarcophagidae*, realizado por Martins et al. (2021)¹⁹, en Brasil, tuvo como objetivos::1) analizar las historias clínicas de los casos documentados entre 2010 y 2017; 2) enumerar los factores predisponentes de los pacientes; y 3) monitorear los casos recientes diagnosticados en las unidades de salud entre agosto de 2017 y marzo de 2018 e informar la identidad taxonómica de las especies infestantes.

La investigación se llevó a cabo en dos etapas: I - análisis de las historias clínicas registradas en las unidades de atención de salud pública, realizado entre 2010 y 2017 para recabar información sobre los pacientes afectados por miasis (por ejemplo, año de registro, sexo, edad, lugar de residencia, parte del cuerpo afectada, tipo de miasis, condición médica del paciente, factores predisponentes, métodos de tratamiento utilizados). Estos datos se utilizaron para identificar los grupos más vulnerables; II -búsqueda de nuevos casos entre septiembre/2017 y marzo/2018. En esta fase, se solicitó a los pacientes diagnosticados con miasis que permitieran la toma de muestras de material entomológico en sus cuerpos. En conclusión, se observa que las malas condiciones de higiene y cuidado insuficiente de heridas son factores que predisponen a las infecciones por miasis¹⁹.

El estudio brinda información importante sobre las características distintivas de la larva de *Cochliomyia hominivorax* para facilitar el diagnóstico, así como el tratamiento de la infección en el servicio médico¹⁹.

Espinosa et al. (2022)²⁰, en su informe, *Miasis en un anciano desatendido: acción urgente en Sudamérica*, realizado en Ecuador, describen el caso de una paciente adulta mayor que presentaba una miasis que infestaba una herida quirúrgica en el rostro tras la extirpación de un carcinoma basocelular. Además de su avanzada edad, su estado clínico se veía agravado por una leucemia crónica subyacente y, sobre todo, por su situación de vulnerabilidad debido a la indigencia y el abandono.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de un caso clínico de una paciente de 95 años con antecedentes de carcinoma basocelular en región cigomática derecha, el cual fue extirpado quirúrgicamente. Acudió al servicio de urgencias del Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca, Ecuador, por presentar antecedentes de dolor creciente, prurito y secreción en región cigomática derecha de pocos días de evolución. A simple vista se observaron numerosas larvas de mosca incrustadas en el fondo de la cavidad cutánea. El ojo ipsilateral presentaba inyección conjuntival y secreción amarillenta. En conclusión, se logró la identificación de los determinantes asociados a la infección en esta paciente; exponiendo que una de las poblaciones más afectadas son aquellas marginadas y excluidas; además, de la expansión de las moscas fuera de su hábitat húmedo²⁰.

El artículo brinda información importante a la investigación sobre el comportamiento de la *Cochliomyia hominivorax* y la preferencia de este ante diversos factores de riesgo que predisponen a los pacientes para que se dé la infección, los cuales también pueden causar el desarrollo de complicaciones, las cuales requerirán un tratamiento más dirigido²⁰.

Etchevers et al. (2022)²¹, en su trabajo, *Revisión de las interacciones ecológicas de la mosca Cochliomyia hominivorax y evaluación de los posibles impactos ecológicos de su erradicación en Uruguay*, realizaron una revisión, para evaluar el impacto ecológico de la erradicación de la mosca barrenadora (MB) se analizó su redundancia ecológica, su efecto como agente regulador indirecto de otras especies y su participación en funciones críticas de los ecosistemas.

Se realizó una investigación de literatura científica para identificar las interacciones ecológicas directas de la mosca del New World Screwworm (NWS), que arrojó un total de 274 documentos, de los cuales 79 se incluyeron aquí, debido a su relevancia en la descripción de las principales interacciones ecológicas. En conclusión, es poco probable que cause la extinción de otras especies; además, existe una falta de investigaciones sobre los efectos de erradicación, se recomienda la monitorización de los ecosistemas²¹.

El aporte que él estudió le brinda a la investigación sobre el impacto ecológico de *Cochliomyia hominivorax*, para poder tomar medidas de prevención ante la presencia de la plaga de la mosca barrenadora²¹.

Sangalette et al. (2023)²², en un estudio en Brasil llamado, *Tratamiento de la miasis oral en un paciente con prótesis fija implantosoportada*, aportan nuevas opciones terapéuticas, en este artículo se presenta un caso de miasis oral en un paciente de edad avanzada que portaba una prótesis implantosoportada según protocolo de Brånemark y un catéter de oxígeno.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de un caso clínico de un paciente de 82 años; este fue atendido en el Departamento de Cirugía y Traumatología Maxilofacial del Hospital Beneficencia Portuguesa, ciudad de Sao Paulo, Estado de Sao Paulo, Brasil. presentaba disfagia, dolor local y salivación excesiva, pero no tenía información sobre la duración de la afección. El examen intraoral reveló una prótesis de protocolo Brånemark superior, mala higiene de las estructuras orales y protésicas y lesiones que se extendían por toda la región del fórnix del vestíbulo y el paladar, con un número considerable de larvas de mosca. En conclusión, se determinó que el uso de ivermectina sistémica y tópica, el uso de un tampón empapado con éter, terapia antibiótica y la remoción mecánica de las larvas, junto con el desbridamiento de la herida fue favorable en la recuperación del paciente, quien obtuvo un buen pronóstico²².

La información sobre el tratamiento en conjunto y el uso de la ivermectina en pleno 2023 en Brasil es de importancia para la investigación ya que permite el conocimiento del abordaje y un punto de comparación con lo utilizado en Costa Rica²².

Zambrano et al. (2023)²³, realizan un reporte de caso llamado, *Miasis oral en un paciente pediátrico*. Este estudio se realizó en Ecuador, se analizaron los factores predisponentes, el papel de *Cochliomyia hominivorax* y la forma de tratamiento.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de un caso clínico de un varón de 13 años, con parálisis cerebral y antecedente de hipoxia cerebral al nacimiento. atendido en el Servicio de Emergencias del Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante, de Guayaquil-Ecuador. En conclusión, se determina que la prevención mediante erradicación de las moscas y visitas médicas a domicilio a pacientes con discapacidad severa son las mejores estrategias para disminuir la morbilidad causada por miasis²³.

El estudio de caso realiza el aporte de información clara sobre el método de abordaje y prevención de la infección que se debe implementar en pacientes con discapacidades severas, además, del ciclo de vida de la mosca barrenadora y sus larvas²³.

El estudio llamado, *Distribución de la miasis orgánica y mucocutánea por Cochliomyia hominivorax en la región maxilofacial según la situación estacional anual*, realizado por Urbano et al. (2023)²⁴ en Colombia, tuvo como objetivo describir la distribución regional de los casos de miasis en la población atendida en el Servicio de Cirugía Maxilofacial y Estomatología del Hospital San Vicente de Paul en Medellín-Antioquia, Colombia.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, en el que se evaluaron las historias clínicas que se realizaron de manera virtual en el servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación, de enero de 2015 a diciembre de 2020, llevando a cabo la búsqueda mediante el filtro de la palabra “miasis”, se analizaron como variables el sitio anatómico afectado, la edad y el sexo de los pacientes y el mes de la infestación. En conclusión, las infecciones en la región facial son de baja incidencia, se logran observar con mayor frecuencia en épocas húmedas y con altas temperaturas, se deben tomar medidas preventivas con el objetivo de evitar las infestaciones larvarias²⁴.

El estudio aporta información acerca del tratamiento implementado en las miasis faciales, el cual sirve para esta investigación como comparación con el abordaje implementado en Costa Rica²⁴.

Kumar et al. (2024)²⁵ en su estudio, *Un caso raro de miasis vesical que simula cistitis por radiación: primer informe de caso*, realizado en la India, subraya la importancia de la vigilancia en el seguimiento posterior al tratamiento y las posibles complicaciones que pueden surgir, incluso en los escenarios más infrecuentes.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, en el que se evaluó el caso de una mujer posmenopáusica de 51 años, ama de casa perteneciente a la clase media baja de estatus socioeconómico. Se había sometido a una histerectomía abdominal total con salpingoferectomía bilateral en 2015, debido a sangrado posmenopáusico y un informe de biopsia sugestivo de carcinoma endometrioide papilar. En diciembre de 2021, la paciente presentó hematuria leve, intermitente y escasa). Después de 6 meses (julio de 2022), acudió a una visita de seguimiento por quejas de hematuria. La biopsia guiada por cistoscopia de la masa realizada y el examen histopatológico sugirieron un gusano/larvas sin tejido maligno. En conclusión, la miasis vesical es infrecuente, este es uno de los pocos casos presentados, el seguimiento regular, buen examen físico y radiológico después del tratamiento más la

educación de una higiene adecuada son las mejores medidas preventivas. El diagnóstico y abordaje temprano ayudan a la obtención de mejores resultados²⁵.

El estudio brinda información concreta de las medidas preventivas que se deberían tomar en cuenta en los casos de pacientes inmunosupresos para evitar las infecciones por miasis, así como las características clínicas que se presentan en casos de miasis vesicales y los factores de riesgo²⁵.

1.5.3 Antecedentes nacionales

Costa Rica no cuenta con investigaciones en los últimos 5 años (2019-2024) sobre casos en humanos y su abordaje de la infección por *Cochliomyia hominivorax* (mosca barrenadora o gusano barrenador).

CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de miasis

Las miasis son causadas por larvas de moscas dípteras, es decir, aquellas que presenten dos alas; es importante el reconocimiento de los tres tipos de miasis que existen según la especie que los ocasiona²⁶.

- Miasis forunculosa
- Miasis en heridas
- Miasis migratoria

En diversos casos, se pueden ver otros órganos involucrados como la nasofaringe o el tracto digestivo. Los casos suelen presentarse con mayor frecuencia en países tropicales o aquellos que presenten climas cálidos y húmedos en ciertas épocas del año, por ello es importante en la historia clínica del paciente la pregunta de si ha realizado viajes recientes a áreas endémicas²⁶.

2.1.1 Miasis forunculosa.

La miasis forunculosa suele verse ocasionada principalmente por moscardones *Dermatobia hominis*, esta especie es muy común en zonas de América del Sur y Central, esta suele ser una de las causas más comunes de consulta en los servicios de salud de Estados Unidos por parte de viajeros que han visitado estas zonas. En diversas ocasiones, estas moscas no depositan sus huevos en los seres humanos, sino en otros insectos u objetos que en algún momento pueden entrar en contacto con la piel del paciente. Una vez en la piel, los huevecillos eclosionan y sale la larva, la cual penetra la piel y se alberga para poder cumplir cada uno de sus estadios y alcanzar su desarrollo. Si la infestación larvaria en el paciente no es tratada, estas comenzaran a salir de la herida y a caer en el sueño para continuar su ciclo vital²⁶.

La miasis forunculosa tiene una presentación clínica caracterizada por prurito, sensación de movimiento, dolor lacerante y presencia de una lesión similar a la picadura de

un artrópodo o un forúnculo bacteriano, con la distinción de un punto central con drenaje de líquido serosanguinolento; en ciertas ocasiones, se puede observar una pequeña parte del extremo terminal de la larva. Las zonas más comunes de infección son la cara, cuero cabelludo y las extremidades, porque son las zonas más expuestas²⁶.

2.1.2 Miasis de heridas.

Las heridas abiertas en personas en condición de calle, que presenten un trastorno al consumo de alcohol, con condiciones higiénicas deficientes son el principal foco de infección por miasis y los moscardones corresponden a uno de los agentes principales. A diferencia de las larvas domésticas, los agentes causales de las miasis en las heridas abiertas invaden tejidos sanos y necróticos²⁶.

2.1.3 Miasis migratoria.

La miasis migratoria es causada principalmente por los agentes *Gasterophilus intestinalis* e *Hypoderma*, las cuales causan infecciones en caballos y ganado, cuando la infección se presenta en humanos, se debe a que existe un contacto cercano con un animal contaminado, son muy pocas las ocasiones en que se presenta una infección directa en el humano. Las larvas de esta especie crean una galería por debajo de la piel y crean lesiones pruriginosas, las cuales pueden llegar a confundirse con las lesiones ocasionadas por larvas migratorias cutáneas; sin embargo, estas larvas presentan un tamaño mayor y las lesiones se presentan por mucho más tiempo²⁶.

2.2 Definición de la infección por gusano barrenador

La infección a causa del gusano barrenador se describió por primera vez en 1858 en Cayena en la Guayana Francesa; en Libia, se presentó el primer caso de gusano barrenador en 1988 y con los programas de erradicación que implementaron, se logró su eliminación en 1991. Países como Curacao, Puerto Rico, Estados Unidos, Panamá y Costa Rica, habían conseguido una erradicación completa de la plaga de la mosca; sin embargo, otros como Uruguay, el norte de Chile, Argentina y países ubicados al norte de América del Sur, no lograron completar la eliminación por completo y desde entonces hasta la actualidad se han continuado presentando casos²⁷.

El gusano barrenador, también conocido como gusanera es una enfermedad causada por la larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax*, este es un parásito que requiere de la sangre caliente de los animales, incluyendo a los humanos. Cuando se encuentra en su ciclo de larva, mantiene su alimentación de tejidos vivos y fluidos asociados, una vez se deposita en la herida preexistente, dichos fluidos también serán de importancia para su protección y desarrollo dentro de la herida contaminada²⁷.

Actualmente, el gusano barrenador es una enfermedad que se encuentra en la lista de la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE). La presencia de dicho agente en el país tiene como consecuencia la afectación al acceso de mercados internacionales y la realización del comercio con otros países²⁷.

2.3 Características de desarrollo del gusano barrenador

Su ciclo de vida es de aproximadamente 21 días (ver figura 1), la mosca hembra adulta solo tiene la capacidad de aparearse una vez en su vida y es la que se encarga de depositar sus huevos en alguna herida que se encuentre expuesta, sin importar el tamaño, ya que incluso pueden afectar pequeñas heridas como los piquetes por garrapata, solo se necesita que esté expuesta²⁸.

Los huevos eclosionan y se convierten en larvas las cuales se adentran en la herida porque requieren del calor de la sangre y los tejidos para poder desarrollarse; durante su estadía en la herida, se encargan de migrar a tejidos más profundos y alimentarse de los mismos, creando una secreción que cubre su cuerpo lo que les permite no ser identificados de una forma tan sencilla, este mismo también les ayuda en su desarrollo²⁸.

Cuando se cumple su etapa de desarrollo, las larvas salen de la herida luego de 7 días de estarse alimentando y caen al suelo, se entierran aproximadamente 2 cm en el suelo, pues

requieren de un clima caliente y húmedo para poder emerger como un adulto joven, el cual se encarga de elevar vuelo y buscar a su pareja de reproducción²⁹.

Una mosca hembra puede llegar a colocar aproximadamente 200 a 300 huevos en una sola vez en la herida abierta que infectará y tiene la capacidad de producir hasta 3000 huevos durante su ciclo de vida²⁹.

Es importante mencionar que en una misma herida puede realizarse el depósito de cientos de larvas por diferentes moscas, la presencia de larvas en una herida llama la atención de más moscas debido a la producción de un líquido con el que también se protegen del entorno exterior, para que también hagan el depósito de sus larvas, lo cual conlleva a una infestación muy grave en los pacientes y, si no se trata a tiempo, puede causar la muerte²⁹.

Las larvas no se alimentan de tejido muerto o necrosado, en diversos estudios realizados con cadáveres de animales, se ha logrado observar que cuando el huésped muere, la larva en cuestión de una hora aproximadamente comienza a migrar de la herida infestada, si esta se presenta en su tercer estadio, puede iniciar su pupar en el suelo, pero la probabilidad de que puedan emerger es muy baja. Las larvas que se encuentren en su segundo estadio se mantienen en la herida hasta que logren alcanzar la formación de la pupa; sin embargo, el éxito es muy bajo²⁹.

En conclusión, se logra determinar que, sin la presencia de tejido vivo, la sangre caliente y secreción de la herida, el desarrollo de la larva se ve perjudicado y puede causarle su fallecimiento debido a un desarrollo incompleto²⁹.

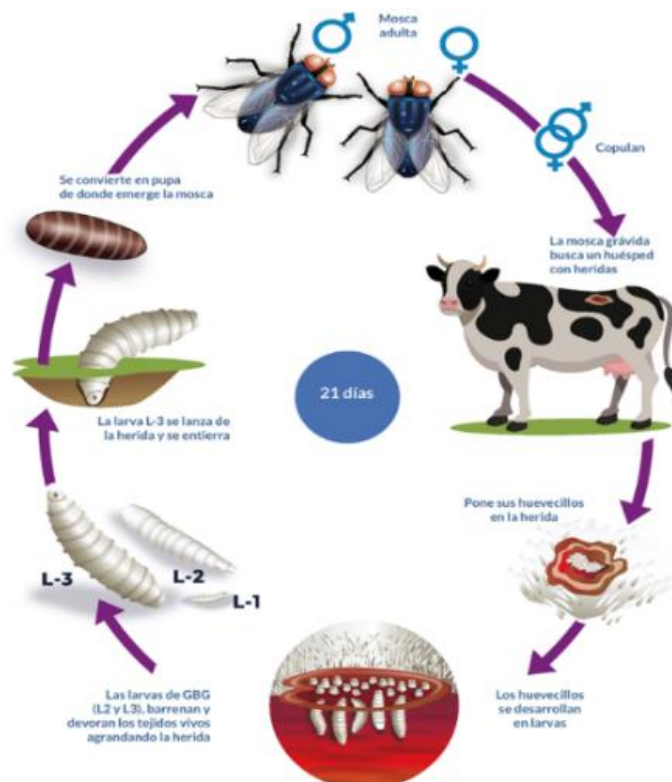


Figura 1. Ciclo de vida del Gusano Barrenador

Fuente: Imagen tomada del Dr. Benjamín Hidalgo³⁰.

2.4 Características anatómicas que distinguen a la larva del gusano barrenador

Las larvas se distinguen porque poseen un color blanco cremoso que en su maduración se torna de un color rojizo, en la mayoría de los casos se posicionan de una forma vertical en lo más profundo de los tejidos, en su cuerpo poseen una especie de ganchos y espinas, lo que les permite una mejor adherencia a los tejidos, al moverse lo hace en una forma de barrida hacia adentro, poseen ganchos mandibulares filosos, los cuales cumplen la función de desgarrar los tejidos para mejorar su alimentación, ello conlleva a que la herida se agrande y tenga más profundidad de una forma rápida. En la figura 2 se observan las características de las larvas³¹.

La presencia de estas larvas en heridas abiertas predispone al paciente al padecimiento de infecciones secundarias fuertes que pueden causarle consecuencias graves³¹.



Figura 2. Desarrollo de las larvas. Fuente: imagen tomada de Miasis por Gusano Barrenador-³¹

2.5 Características anatómicas que distinguen a la mosca del gusano barrenador

La mosca barrenadora posee un tamaño similar al de la mosca doméstica, incluso puede ser un poco más grande, posee un color naranja característico en sus ojos, su cuerpo es de color azul o verde metálico y se diferencia por tener tres rayas oscuras en la zona de la espalda. Estas características se observan en la figura 3³¹.



Figura 3. Características anatómicas de la mosca barrenadora. Fuente: imagen tomada Gusano Barrenador

2.6 Síntomas asociados a la infección por gusano barrenador

Es importante reconocer la infección por gusano barrenador en los animales, debido a la exposición frecuente que mantienen los humanos; en general, los animales que están siendo afectados se separan del grupo y comienzan a manifestar síntomas como la depresión, falta de apetito, molestia en la zona de la herida. Aquellos animales que no sean tratados a tiempo y la infestación avance de una forma crítica, tendrán como consecuencia el fallecimiento en un periodo de 7 a 14 días, específicamente a causa de la toxicidad que pueda causar el gusano barrenador o la predisposición al desarrollo de infecciones secundarias³³.

Las infecciones a causa del gusano barrenador en humanos causan un dolor muy fuerte, la observación de las larvas puede ser por fuera de la herida o en su interior; sin embargo, las heridas no son la única zona donde puede darse la infección, orificios vaginales, anales, bucales, oídos, ojos, nariz e incluso el cordón umbilical en recién nacidos son zonas expuestas que también pueden verse afectadas dependiendo de la condición del paciente³⁴.

Algunos síntomas que más se han descrito por parte de los pacientes incluyen la sensación de movimiento de las larvas en las heridas de la piel, en nariz, boca o los ojos, la observación de las larvas en heridas abiertas o en su alrededor, dolores fuertes en las heridas abiertas, lesiones en piel o llagas que no resuelven con tratamiento o solo empeoran con el tiempo, sangrado activo de las heridas abiertas y un olor fétido muy fuerte que proviene de las heridas que están afectadas por la infestación de larvas³⁴.

Las heridas que se encuentran contaminadas por las larvas son un foco infeccioso para el albergue de otras bacterias, lo que podría ocasionar que el paciente comience con cuadros de fiebre o escalofríos³⁴.

2.7 Factores de riesgo que influyen en la infección por gusano barrenador

Un clima cálido y húmedo como el que se presenta en zonas como el Caribe, América del Sur y ciertos países de América Latina predisponen a un ambiente perfecto para que la mosca barrenadora pueda iniciar su ciclo de reproducción y que las larvas cumplan su ciclo de vida.; además, habitar o viajar a algunos de estos países puede aumentar el riesgo de infección³⁴.

Algunos otros factores de riesgo importantes a tomar en cuenta son la exposición de una herida abierta, ya sea una raspadura, corte, picadura de insecto o una operación reciente; la presencia de inmunosupresión por ejemplo en pacientes con VIH, que se encuentren en tratamiento contra el cáncer, medicamentos que causen una debilidad del sistema inmunitario, pacientes en estado de inmovilización, personas en condición de calle³⁴.

La presencia de cáncer de piel o senos nasales que predisponga a que el paciente mantenga heridas o llagas abiertas la mayor parte del tiempo, también es un factor de riesgo de importancia que requiere que se mantenga en vigilancia³⁴.

Trabajar en ambientes con exposición al ganado u otros animales de sangre caliente aumenta el riesgo de desarrollo de infecciones por mosca barrenadora, esto se debe a que el ganado es el más afectado, especialmente cuando existe la presencia de heridas abiertas; sin embargo, las zonas genitales pueden verse afectadas; de igual forma, el contacto cercano con estos animales predispone al humano³⁴.

2.8 Métodos de prevención para la infección por gusano barrenador

Se deben evitar las picaduras de insectos, mantener una limpieza correcta y si es posible cubrir las heridas abiertas, especialmente si se reside en zonas donde haya un mayor riesgo de contaminación, si el paciente trabaja en zonas ganaderas o expuesto a animales que podrían estar infectados, es importante que se cubra de la mejor forma con camisas manga

larga, pantalones holgados y medias para limitar las zonas donde podría ser picado y/o contaminado, el uso de repelentes disminuye la probabilidad de infección y revisar constantemente las heridas en aquellos pacientes que se encuentren inmovilizados³⁴.

La prevención es de suma importancia para evitar las infecciones por gusano barrenador. La educación mediante campañas educativas con el objetivo de dar un conocimiento a la población sobre la importancia de las consecuencias e impacto sobre la salud pública es vital³⁵.

En Costa Rica, el Ministerio de Salud realizó un llamado a la población para que se implementaran medidas de prevención y control de la infección; algunas de estas son la buena higiene personal, el lavado de manos constante con agua y jabón, control y tratamiento con el médico de cabecera, en caso de la existencia de lesiones o heridas abiertas, se recomienda asistir al centro de salud más cercano, en caso de que el paciente comience a presentar síntomas asociados a la infección por gusano barrenador, tales como dolor localizado, prurito intenso, malestar en la zona afectada, eritema cutáneo, presencia de nódulos cutáneos, supuración de la herida, protuberancia dolorosa con sensación de movimiento en su interior lo cual es un indicador importante de infestación. La revisión seriada de los animales ganaderos o domésticos puede contribuir a la prevención de que se desarrollen infecciones³⁶.

Para la prevención de la infección por miasis de gusano barrenador en los animales, se deben realizar inspecciones regulares, la realización de pulverizaciones o baños a los animales con insecticidas o mediante la colocación de inyecciones de ivermectina y compuestos que se relacionen³⁷.

El uso de insecticidas compuestos a base de órganos fosforados presenta una eficacia alta en la eliminación de las larvas recién nacidas, larvas en su forma más inmadura y las moscas adultas. También se recomienda el uso de carbamatos y piretroides³⁷.

En zonas donde el gusano barrenador sea un agente estacional, se recomienda la implementación de la programación de servicios que actúen en contra del nacimiento de las moscas³⁷.

Siempre que sea posible, se deben evitar todas aquellas maniobras que puedan causar una lesión abierta durante la época estacional del gusano barrenador, dando inicio por el retiro de todos aquellos objetos que sean de peligro en zonas de corrales o casas. Hasta el momento, no se cuenta con la disponibilidad de una vacuna contra la infección por gusano barrenador para animales o humanos³⁷.

Las infecciones por gusano barrenador deben ser tratadas, independientemente de si la zona es endémica o no; sin embargo, es importante aclarar que no es necesaria la sacrificación del animal en caso de que la miasis se presente en el mismo, solo bastará con tratar la herida con larvicidas que sean adecuados para ellos y dejar que cicatrice³⁷.

En las zonas no endémicas, se recomienda la colocación del animal afectado en cuarentena para evitar el contagio a otros del grupo e incluso a las personas que se encuentren en contacto con el animal³⁷.

Se recomienda a los gobiernos de países que están siendo afectados, el análisis de la implementación de programas de erradicación de la especie mediante el uso de machos estériles. Este método ha sido eficaz desde años atrás en países que tuvieron plagas por gusano barrenador³⁷.

2.9 Complicaciones causadas por la infección de gusano barrenador

Las larvas buscan infestar los tejidos vivos más profundos de las heridas en los pacientes, dependiendo de la zona las complicaciones pueden ser variables y graves, como la pérdida de la función del órgano afectado por los parásitos, hasta consecuencias más graves como el fallecimiento que puede estar asociado al retraso del tratamiento adecuado, la toxicidad causada por el gusano barrenador e incluso infecciones secundarias a las que se predispone el paciente enfermo³⁸.

2.10 Diagnóstico de la miasis por gusano barrenador

El diagnóstico de campo se realiza mediante la observación de las heridas infestadas e identificación de datos característicos que puedan confirmar la sospecha de la infección. Las heridas suelen tomar una forma circular, con profundidad, a diferencia de otras especies que se mantienen cerca de la superficie. No es común encontrar moscas adultas anexas a la herida. Las masas de los huevecillos depositados en la herida causan una sospecha positiva por su disposición en forma de tejas en los bordes de la herida³⁹.

La etapa que con mayor frecuencia se observa es la larva en su tercera fase, en donde ya se pueden identificar sus troncos traqueales los cuales se tornan de una pigmentación oscura; sin embargo, es de importancia realizar la diferenciación con otras especies secundarias que pueden ser muy parecidas³⁹.

El diagnóstico por laboratorio es el confirmatorio de la infección, debido a que se logra la identificación del espécimen según sus características específicas, siguiendo las claves entomológicas que se han establecido en diversos manuales³⁹.

A grandes rasgos, tal y como se indicó anteriormente la mosca puede ser identificada mediante su color que varía entre verdoso y azul oscuro brillante; en el dorso presenta una línea media que se extiende por todo el tórax en la parte anterior, llegando un poco más allá de la sutura mesonatal y la escama basicostal de color café oscuro o negro. La larva presenta

sus características principales en cefaloesqueleto y la zona anal. En la segunda y tercera etapa, los dos troncos traqueales se tornan de un color más oscuros, estas características pueden ser usadas para realizar un diagnóstico más acertado³⁹.

2.11 Impacto epidemiológico y económico

Las moscas del gusano barrenador tienen la capacidad de volar grandes distancias, lo cual les permite que su dispersión sea más eficiente, especialmente cuando las condiciones climáticas, oportunidades de poderse alimentar o apareamiento son favorables para su especie; por ello, en ciertas épocas del año, el incremento de la plaga es mayor³⁹.

La incidencia y gravedad de las infecciones por gusano barrenador son completamente dependientes de factores como la distribución y concentración de poblaciones ganaderas, animales silvestres, animales domésticos, las condiciones de vida de la población humana y los servicios de salud con los que se cuentan en la zona³⁹.

Con el logro de la eliminación del gusano barrenador se obtuvieron resultados beneficiosos para el productor pequeño hasta la macroeconomía en los diferentes países donde se aplicaron los programas de erradicación. Según los beneficios que se lograron, se debe tomar en consideración el incremento en productos como carne, leche, pieles; así como una mortalidad marcada de los animales, reducción de los servicios veterinarios, servicios médicos, servicios de labores de inspección y tratamiento para las heridas³⁹.

El costo global de los programas de erradicación, iniciando por el primero que se implementó en Florida en 1958, hasta el logro de la colocación de una barrera de moscas estériles sobre el Istmo de Tehuantepec en 1984, fue de aproximadamente 500 millones de dólares. Actualmente, si dichos programas se implementaran, sus costos serían muchísimo más elevados³⁹.

Desde un punto de vista económico, los programas que se han implementado para la erradicación del gusano barrenador siempre han logrado obtener resultados positivos; sin embargo, sus elevados costos de implementación limitan más a los gobiernos para su aplicación³⁹.

Los beneficios que se han obtenido en la industria pecuaria se asocian a los obtenidos en relación con la salud del ser humano, la cual también se ha visto mejorada, especialmente en zonas tropicales donde las infecciones por gusano barrenador fueron causa de preocupación por parte de los servicios de salud³⁹.

2.12 Impacto en la salud pública de Costa Rica por gusano barrenador

Durante el año 2024, Costa Rica presentó un incremento de casos de infecciones por gusano barrenador, esta plaga posee la capacidad de afectar tanto a los animales como a los humanos. La mayoría de los casos en el país se han presentado en zonas rurales donde la exposición de los humanos y animales es aún mayor, tras 24 años libres de casos en humanos, nuevamente se vuelven a presentar³⁹.

Actualmente existe un gran trabajo para continuar con los procesos ya establecidos sobre la erradicación del gusano barrenador tanto en países de América del sur como en Costa Rica, los cuales se basan en la liberación de machos estériles con el objetivo de disminuir poco a poco el problema y evitar que la expansión continúe hacia los países del norte; no obstante, la posibilidad de que haya una expansión hacia estas zonas es muy elevada⁴⁰.

En Suramérica, nunca se logró una eliminación completa de la mosca barrenadora, por lo que su reproducción ha continuado activa y esto ha ocasionado la migración de esta a países ubicados más al norte, como por ejemplo Latinoamérica⁴⁰.

Cabe recalcar que el contagio no ocurre de persona a persona, no es como otro tipo de enfermedades que, si tienen este método de contagio, para la infección por gusano barrenador, es necesario la presencia de la mosca y su acción de depositar los huevecillos en la cavidad seleccionada por la misma, sea una herida u orificio corporal⁴⁰.

Las poblaciones más afectadas son aquellas que se encuentren cerca de zonas geográficas que predispongan a un mayor riesgo, además de la presencia de animales enfermos por el gusano barrenador; por ello, es de suma importancia que se tenga un buen control veterinario a los animales con los que los pacientes conviven. Es decir, las zonas rurales son las de mayor afectación; sin embargo, no se debe descartar la presencia y el riesgo de casos en las zonas urbanas⁴⁰.

La *C. Hominivorax* es una de las especies más agresivas y de esta se debe tener sumo cuidado. Se debe educar a la población por medio de los servicios de salud brindando información acertada que permita a los pacientes identificar infecciones por causa del gusano barrenador, con el fin de lograr una detección temprana y así iniciar un tratamiento oportuno⁴⁰.

La presencia de la mosca barrenadora permanecerá por un tiempo en el país costarricense, porque su erradicación no es algo inmediato y se requiere de meses e incluso años, el país busca volver a implementar las medidas de erradicación en busca de conseguir los resultados que se obtuvieron en los años 2000⁴⁰.

El Servicio Nacional de Salud Ambiental (SENASA) para el mes de julio del 2024 había confirmado 4 075 casos de gusano barrenador en el país costarricense, esto aumentó la preocupación de la población por el riesgo por exposición humana⁴⁰.

Se ha buscado el apoyo de diversas organizaciones con el fin de la adquisición de nuevos equipos para el tratamiento de la plaga y algunos materiales para mantener una buena prevención y protección⁴⁰.

Según expertos, los recursos asignados por parte del gobierno costarricense han sido insuficientes para lograr ejercer un control y labores de extensión agrícola, lo cual ha logrado la identificación de una diferencia amplia con respecto al control implementado hace 24 años atrás, cuando el país fue capaz de realizar una erradicación completa de esta plaga. En los años 80 y 90 la presencia del gusano barrenador en el ganado fue motivo principal de pérdidas millonarias⁴⁰.

2.13 Lineamientos de notificación de casos implementadas por el ministerio de salud para la detención de casos

El 10 de abril del 2024, se presentó en el país el primer Lineamiento Nacional para la Vigilancia de miasis por gusano barrenador en humanos, este mantiene como objetivo establecer un abordaje epidemiológico de casos confirmados por la infección⁴¹.

En conjunto con el Servicio Nacional de Salud Animal y la Caja Costarricense del Seguro Social se realizó la directriz, determinando la obligatoriedad de su aplicación cuando se sospeche de un caso por infección en aquellos lugares que se brinde la atención médica a personas, en los tres niveles de gestión de los servicios de salud públicos y privados⁴¹.

En un comunicado oficial se destaca que en este lineamiento se podrán observar puntos clave como definiciones, terminologías, descripción acertada de la enfermedad, definición de caso sospechoso, confirmados y descartados, generalidades de la enfermedad y entre otros puntos que se consideran de importancia para el abordaje epidemiológico⁴¹.

Se describe que se debe enviar la muestra de larvas al laboratorio nacional de servicios veterinarios de SENASA, es allí donde se confirmará o descartará la presencia de miasis por gusano barrenador, específicamente el *C. Hominivorax*⁴¹.

2.3.1 Vigilancia en humanos.

Requiere la toma de medidas preventivas y la identificación de los síntomas para que el paciente pueda acudir a los servicios de salud públicos o privados en caso de que esté presentando una infección por miasis. Se debe reforzar la vigilancia en todos los pacientes que presenten condiciones de vulnerabilidad como una pobre higiene, disfunción psíquica o motora, alcoholismo, toxicomanías y enfermedades predisponentes como la diabetes mellitus⁴¹.

Se debe efectuar un barrido en las zonas aledañas de la vivienda afectada en caso de que se dé la confirmación de algún caso. Se realizarán las visitas de campo en donde el personal de salud buscará obtener más información de las personas en busca de padecimientos como úlceras, heridas abiertas o cualquier lesión en piel que eleve las sospechas de que se está presentando una miasis, especialmente por gusano barrenador⁴¹.

El Ministerio de Salud es el ente rector en la salud humana en Costa Rica y en conjunto con SENASA como el rector de la salud animal, se unen al Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) que es el encargado de la vigilancia epidemiológica basada en laboratorios, además, la Caja Costarricense del Seguro Social y los centros de salud privados como prestadores de servicios; establecieron pautas a seguir con el objetivo de lograr una identificación temprana de infección en animales o humanos, por medio de la vigilancia estricta a las personas que se encuentren afectadas⁴¹.

Las estrategias que requieren aplicarse en la vigilancia deben enfocarse en aspectos como mantener una comunicación y coordinación de la mano con Ministerio de Salud de

Costa Rica (MINSA) – Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) - Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) – Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) cuando se detecte la presencia de un caso en animales; con el fin de iniciar la vigilancia en los humanos, se debe informar, capacitar y brindar apoyo a los funcionarios del sector público y privado que se encuentren en riesgo laboral, recreativo u otras actividades en las cuales se encuentren a cargo de la vigilancia, análisis y el control de los casos confirmados y en cualquier situación que exponga la salud de las personas⁴¹.

2.3.2 Detección y notificación de casos.

La detección de los casos se realiza en los servicios de atención médica públicos o privados en cualquiera de estos escenarios de consulta directa, consulta externa, urgencias o atención comunitaria. El diagnóstico se lleva a cabo tomando en cuenta los hallazgos clínicos y se confirma con estudios entomológicos⁴¹.

Ante la detección de un caso sospechoso, los trabajadores de la salud deberán completar la ficha de investigación (ver figura 4) e indicar todos los exámenes de laboratorio que se ameriten, así como la toma de muestra de los huevecillos o larvas en la consulta inicial⁴¹.

Ficha de Investigación Epidemiológica Miasis por Gusano Barrenador en Humanos				
Ficha de Campo				
Institución				
Establecimiento: _____		Provincia: _____	Cantón: _____	
Fecha de Investigación: _____		Distrito: _____	Localidad: _____	
DATOS DEL PACIENTE				
Identificación: _____		Nombre y Apellidos: _____		
Teléfono: _____		Fecha Nacimiento: _____	Sexo: _____	
		Edad: _____	Años: _____	Meses: _____
Provincia: _____		Cantón: _____	Distrito: _____	
Localidad: _____				
Datos de Vacunación		Vacuna	Dosis	Fecha de última dosis
		TD		
		VHB		
DATOS CLÍNICOS				
Fecha de Inicio Síntomas: _____		Internado: _____	Fecha DX: _____	
Signos y síntomas que presenta:			Localización de la lesión:	
Dolor localizado <input type="checkbox"/>	Olor fétido <input type="checkbox"/>	Mano <input type="checkbox"/>	Ocular <input type="checkbox"/>	
Prurito intenso <input type="checkbox"/>	Cefálea <input type="checkbox"/>	Pie <input type="checkbox"/>	Oral <input type="checkbox"/>	
Nódulos cutáneos <input type="checkbox"/>	Huevecillos / Larvas visibles <input type="checkbox"/>	Cabeza <input type="checkbox"/>	Nasal <input type="checkbox"/>	
Eritema cutáneo <input type="checkbox"/>	Sensación que se mueve <input type="checkbox"/>	Cuello <input type="checkbox"/>	Genital <input type="checkbox"/>	
Herida que supura <input type="checkbox"/>	Otro: _____	Otro: _____		
Antecedentes patológicos:				
Disfunción psíquica <input type="checkbox"/>	Alcoholismo <input type="checkbox"/>	Diabetes mellitus <input type="checkbox"/>		
Disfunción motora <input type="checkbox"/>	Toxicomanías <input type="checkbox"/>	Embarazo: _____	Trimestre: _____	
Otros: _____				
DATOS EPIDEMIOLÓGICOS				
Actividad		Detalles		
Viajes en el último mes: _____				
Trabajos de campo: _____				
Trauma/heridas/mordeduras: _____				
Animales domésticos: _____				
Otros: _____				
Familia				
Número de personas dentro del grupo familiar: _____				
LABORATORIO				
Huevecillos _____		Otros: _____		
Larvas _____				
CLASIFICACIÓN DEL CASO				
Caso Sospechoso <input type="checkbox"/>		Fecha de clasificación: _____		
CLASIFICACIÓN FINAL DEL CASO				
Caso Confirmado <input type="checkbox"/>	Caso Descartado <input type="checkbox"/>	Fecha de clasificación: _____		
Fallecido <input type="checkbox"/>				
Observaciones: _____				

Colaborador Consolida Información				

Figura 4. Ficha de Investigación Epidemiológica Miasis por Gusano Barrenador en Humanos.

Fuente: imagen tomada del Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos ⁴¹.

La notificación de los casos debe de realizarse mediante la Boleta de notificación Individual VE-01 al Ministerio de Salud (ver figura 5) en las primeras 24 horas posterior a

que se realice la confirmación de algún caso de miasis por gusano barrenador por resultado de laboratorio⁴¹.


MINISTERIO DE SALUD, COSTA RICA- DVS		 MINISTERIO DE SALUD		GOBIERNO DE COSTA RICA	
BOLETA DE NOTIFICACIÓN INDIVIDUAL					
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA VE-01					
Número de cédula o identificación		<input type="text"/>			
Nombre del paciente		<input type="text"/>			
Diagnóstico de notificación		<input type="text"/>			
Diagnóstico específico		<input type="text"/>			
Fecha inicio del evento / síntomas		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
		Día	Mes	Año	
Fecha de diagnóstico		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
		Día	Mes	Año	
Sexo:		Etnia		<input type="text"/>	
		Masculino	Femenino		
Fecha Nacimiento		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
		Día	Mes	Año	
Edad Cumplida		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
		Años	Meses	Días	
Nacionalidad:		Ocupación			
Nombre del padre, madre o encargado (solo en caso de menores de < 18 años, o persona con discapacidad)					
<input type="text"/>					
Residencia		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Provincia	Cantón	Distrito	Localidad
Dirección Exacta		<input type="text"/>			
Teléfono Casa / Celular		<input type="text"/>			
Lugar de Trabajo		<input type="text"/>			
Localización lugar Trabajo		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Provincia	Cantón	Distrito	Localidad
Lugar de ocurrencia		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Provincia	Cantón	Distrito	Localidad
Establecimiento que informa		<input type="text"/>			
Nombre de la persona que informa					
<input type="text"/>					
Firma de paciente:					
<input type="text"/>					
Para atender notificaciones					
Correo electrónico o fax:					
<input type="text"/>					

Figura 5. Boleta de notificación individual, vigilancia epidemiológica VE-01.

Fuente: imagen tomada del Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos⁴¹

Se debe continuar con el flujo de notificación que se establece en el reglamento de vigilancia de salud N° 40556-S (Artículo 43) donde se determina que los servicios de salud públicos y privados deberán notificar a la Dirección de Área Rectora de Salud correspondiente⁴¹.

Para la notificación de los casos, se dará uso de los códigos de Clasificación Internacional de Enfermedades 10 (CIE-10) que se establecieron en el país con este fin, los códigos establecidos son:

- U55.0 Miasis por gusano barrenador de sitio anatómico especificado
- U55.9 Miasis por gusano barrenador de sitio anatómico no especificado

La información que debe ser enviada a los servicios de salud encargados de la vigilancia de la salud del Área Rectora de Salud es: boleta de notificación individual VE-01, ficha de investigación epidemiológica por gusano barrenador en humanos, resultados del laboratorio, informe de investigación de los casos, así como cualquier otra información que se requiera en el proceso⁴¹.

El equipo de vigilancia epidemiológica del establecimiento de salud en el que se realice la detección del caso de miasis por gusano barrenador deberá verificar que realice correctamente la recolección de muestras de laboratorio, el llenado de la boleta de Envío de Muestras para Análisis por Diagnóstico de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos, mantener la comunicación con la entidad de SENASA sobre la captación de algún caso sospechoso y coordinar la entrega de la muestra para su respectivo envío al Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) sin incluir datos nominales del caso⁴¹.

2.3.3 Investigación del caso

La investigación de caso sospechoso o confirmado se deberá realizar al momento que se esté brindando la consulta en el servicio de salud, público o privado, que detecte un caso sospechoso⁴¹.

Al darse la detección y un caso confirmado, se brindará atención inmediata y se deberá completar la Boleta de Notificación Individual VE-01 y la Ficha de Investigación Epidemiológica Miasis por Gusano Barrenador en Humanos en el momento de la consulta, luego se deberá remitir a la Dirección de Área Rectora del Ministerio de Salud correspondiente, cumpliendo el plazo de menos de 24 horas posdetección. Es de suma importancia que se completen en su totalidad los documentos mencionados⁴¹.

El equipo de Vigilancia de la Salud Local en la Comisión Local de Vigilancia de Salud (CILOVIS) junto con la participación de la Caja Costarricense de Seguro Social, el Servicio Nacional de Salud Animal y otras entidades relacionadas, deberán realizar el análisis de la información adjuntada y la ficha de investigación epidemiológica para lograr una definición de acciones a seguir, según lo establecido en el lineamiento⁴¹.

2.3.4 Investigación de campo.

La investigación no debe superar las 24 horas posterior a la notificación del caso confirmado, esta debe ser realizada por un equipo en conjunto formado por el Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social, Servicio Nacional de Salud Animal e Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud según corresponda. El equipo debe realizar un informe epidemiológico incluyendo datos como tiempo lugar y persona más toda la información solicitada, también debe hacerse un análisis de los hallazgos e intervenciones que se continuaran realizando, al final se deberá completar un informe epidemiológico de cierre de caso⁴¹.

2.3.5 Coordinación interinstitucional.

En el momento en el cual se dé la identificación de un caso sospechoso de miasis por gusano barrenador en humanos, se deberá realizar una coordinación interinstitucional con Ministerio de Salud, Caja Costarricense de Seguro Social y el Servicio Nacional de Salud Animal para que las muestras tomadas sean enviadas al Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios; además, se deberá adjuntar la Boleta de Envío de Muestras para el Análisis por Diagnóstico de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos⁴¹.

Los funcionarios que se encuentren involucrados a nivel local en el equipo de Vigilancia de la Salud Local en la Comisión Local de Vigilancia de Salud (CILOVIS) deberán coordinar para la realización de un análisis de situación, compartir la información sobre las acciones a tomar mediante el informe epidemiológico y la observación de los resultados del laboratorio⁴¹.

2.3.6 Laboratorio.

La toma y procesamiento de la muestra debe llevarse a cabo con mucha precaución por parte de la persona encargada; el personal de salud deberá utilizar materiales como guantes, pinzas o instrumental para la recolección de las larvas o huevecillos. La muestra de los huevecillos deberá ser tomada de la zona más externa de la lesión, mientras que la toma de muestra de las larvas debe ser recolectada de la parte más profunda de esta, ambos se colocan en un frasco estéril con tapa y en su interior alcohol de 70 grados⁴¹.

El Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios se encargará de remitir los resultados a los medios de notificación que fueron especificados en la Boleta de Envío de Muestras para Análisis por Diagnóstico de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos⁴¹.

2.3.7 Registro oficial y cierre de casos.

El diagnóstico final del caso se da mediante la confirmación de los resultados por parte del laboratorio nacional donde se determine la presencia de huevecillos o larvas de *Cochliomyia hominivorax* o mediante el descarte de los casos⁴¹.

El cierre de los casos se presenta en el momento que se da de alta al paciente, concluyendo así el seguimiento de su infección, la información debe ser notificada mediante la realización del informe final. Es responsabilidad del grupo técnico nacional mantener el registro oficial de los casos confirmados a nivel nacional y cada Comisión Nacional de Vigilancia de la Salud (CILOVIS) para los niveles locales⁴¹.

2.3.8 Seguimiento de los casos confirmados y búsqueda activa de casos sospechosos.

Casos confirmados.

El seguimiento debe realizarse en el servicio de salud en que se está brindando la atención hasta que se implemente el cierre del caso, tomando en cuenta la evolución clínica del paciente. Las estrategias implementadas serán mediante sistemas de información, llamadas telefónicas, visitas al hogar, videollamadas; toda la información obtenida deberá ser reportada a la Dirección de Área Rectora de Salud correspondiente⁴¹.

Búsqueda activa de casos sospechosos.

Después de que se realice la confirmación de un caso, los encargados de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud y/o los encargados de Vigilancia Epidemiológica de la CCSS tendrán el deber de realizar una búsqueda activa de casos sospechosos, tomando como punto de inicio el lugar de residencia, dando la identificación de personas y/o animales con lesiones, miasis y/o posibles casos sospechosos de gusano barrenador⁴¹.

Si se da la identificación de un caso sospechoso en humanos, se deberá proceder con la referencia del paciente a un centro de salud para que se le brinde la atención correspondiente, llevando a cabo el proceso de acuerdo con lo establecido en el lineamiento⁴¹.

2.3.9 Generalidades de prevención y control.

En el documento de Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos, el Ministerio de Salud propone una serie de medidas que se deben tomar en cuenta para prevenir la infección por Gusano Barrenador, de las cuales se mencionan⁴¹.

- Realizar la vigilancia epidemiológica mediante el monitoreo de incidencia y prevalencia del gusano barrenador
- Identificar las zonas de riesgo y de posibles brotes, brindando un manejo inmediato.
- Realización de actividades epidemiológicas de prevención y control.
- Educación sobre una buena higiene personal, lavado de manos regularmente con agua y jabón.
- Vigilancia activa a grupos cautivos, principalmente a la población adulta mayor y los niños.
- Vigilancia de las heridas en las personas diabéticas.
- Educar sobre el buen control, manejo, tratamiento e higiene de heridas para evitar infecciones.
- Informar a las autoridades de SENASA si se identifica la aparición de gusaneras en áreas domésticas.
- Vigilancia y control de la salud de los animales, mediante revisiones frecuentes, así como la curación de las heridas, especialmente los ombligos de los que estén recién nacidos.

2.3.10 Observancia.

Son aquellas instancias encargadas del control y regulación de que se dé el cumplimiento de los lineamientos y protocolos establecidos (ver figura 6), con la búsqueda de evidencia y medios de verificación que puedan sustentar las bases prácticas internacionalmente reconocidas de evaluación de conformidad⁴¹.

Instancia que ejerce control -regulación sobre este lineamiento	Medios de Verificación / Evidencia
Ministerio de Salud	Reporte de lineamientos
Direcciones Regionales y Direcciones de Áreas Rectoras de Salud	Investigación de campo, seguimiento de los casos y notificación
Servicio Nacional de Salud Animal	Investigación de campo

Figura 6. Instancias que ejercen el control y medios de verificación.

Fuente: imagen tomada del Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos⁴¹

Indicadores.

Es responsabilidad del grupo técnico nacional y cada CILOVIS de los niveles locales, mantener el control de los indicadores definidos (ver figura 7) para el seguimiento de los casos de miasis por Gusano Barrenador⁴¹.

Indicador de seguimiento	Fuente de los datos / Verificación	Cálculo del indicador	Responsable
Incidencia de miasis por Gusano Barrenador	Boletas VE01	Número de casos confirmados de Miasis por Gusano Barrenador/Población a riesgo, en un año.	Nivel Central / CILOVIS
Tiempo transcurrido entre la sospecha y el diagnóstico confirmatorio	Boletas VE01, ficha de investigación	Número de días transcurridos entre la fecha de notificación de sospecha y la notificación del caso como confirmado o descartado.	CILOVIS
Porcentaje de casos confirmados notificados de forma oportuna	Boletas VE01 / Resultados de laboratorio	Número de casos confirmados notificados en 24 horas o menos posterior al diagnóstico /Número de casos identificados	CILOVIS
Porcentaje de casos investigados	Boletas VE01, ficha de investigación	Número de casos confirmados con investigación / Número de casos confirmados	Nivel Central / CILOVIS
Porcentaje de muestras positivas a miasis por Gusano Barrenador	Boletas de laboratorio, resultados de laboratorio	Número de muestras positivas a miasis por Gusano Barrenador/ total de muestra enviadas	Nivel Central / CILOVIS
Porcentaje de muestras enviadas al LANASEVE en menos de 24 horas	Boletas de laboratorio	Número de muestras enviadas en 24 horas o menos posterior la recepción por SENASA /Número de muestras totales enviadas	SENASA / CILOVIS

Figura 7. Indicadores de seguimiento.

Fuente: imagen Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos⁴¹

2.14 Métodos de erradicación para la mosca barrenadora en el país implementados por el gobierno costarricense

Un convenio de cooperación establecido entre los países de Centroamérica y Estados Unidos fue lo que dio el inicio para la erradicación de la mosca *C. hominivorax* también conocida como gusano barrenador del ganado. Esta plaga ocasionó pérdidas millonarias en el sector ganadero en la década de los 80 y 90⁴⁰.

En Costa Rica la erradicación de la mosca barrenadora se dio gracias a la implementación del Programa Gusano Barrenador – Vigilancia Epidemiológica, el cual formó parte de los Programas del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), fortalecido por medio de un acuerdo cooperativo entre los gobiernos de Estados Unidos y Costa Rica⁴⁰.

El médico veterinario Rafael Vindas, entonces director regional de Operaciones de Campo del Programa, mencionó que el personal bajo su tutela se encargaba de la vigilancia de las gusaneras en los animales de sangre caliente, donde se incluían también a los humanos, una vez erradicado del país, se vio la necesidad de descartar la reinfestación, así como la observación de la inexistencia de enfermedades acordadas por ambos gobiernos que pudiesen afectar a los animales y la salud pública⁴⁰.

La erradicación consistía en eliminar por completo la especie de la zona, país o región afectado y el control estaba dirigido a disminuir la población, porque la mayoría de las plagas se podían controlar, pero son muy pocas las ocasiones en las cuales se han podido erradicar⁴⁰.

El éxito de la erradicación del gusano barrenador siguió la técnica que fue implementada en los Estados Unidos sobre irradiar con rayos gamma la pupa de la larva. Esta técnica se descubrió en los Estados Unidos, aplicándola a moscas adultas que mantenían sus instintos sexuales de reproducción, pero como efecto de los rayos les causaba esterilidad; es

decir, los huevos no eclosionaban. El mismo resultado se obtenía al momento en que un macho estéril copulaba con una hembra fértil, al final los huevos se mantenían infértiles⁴⁰.

Se construyeron plantas en Estados Unidos, México y Panamá bajo un nivel de bioseguridad tipo II, con el objetivo de causar la reproducción de moscas estériles que se dispersarían hasta lograr la erradicación, garantizando ahorros y beneficios anuales mayores de 1300 millones de dólares en la región Norte y Centroamérica⁴⁰.

El método de erradicación trataba de dispersar las moscas por todo el país cada semana, desde las plantas construidas. Las moscas se mantenían albergadas en estado letárgico en cámaras de frío, estas eran cargadas en avionetas y luego eran dispersadas por todo el país, en líneas con coordenadas ya establecidas⁴⁰.

Puerto Jiménez, Golfito y Upala fueron los lugares que presentaron mayores dificultades de erradicación, el último caso positivo se determinó en la Península de Nicoya el 22 de junio de 1999⁴⁰.

Con el objetivo de fortalecer la vigilancia en el país, se colocaron cuatro puestos de inspección de animales los cuales cumplían con jornadas laborales de 24 horas por aproximadamente 1 año. En ese periodo, fueron revisados y tratados 41 838 animales, cubriendo las heridas afectadas con una pasta a base de cumafós. Además de eso, se logró la recuperación y remodelación de la estación de Salud Animal de Paso Canoas, el cual fue un punto estratégico donde se dio la construcción de un corral para la inspección de los animales⁴⁰.

El programa nacional de erradicación tuvo un costo aproximado de 41.5 millones de dólares y el beneficio por lograr la erradicación de dicha plaga sobrepasaría los 50 millones

de dólares anuales. La Corporación Nacional de Fomento Ganadero dio el aporte de recursos para la compra de insumos que estuviesen destinados a la erradicación de la plaga; el convenio tuvo fin con la actualización del censo ganadero nacional el cual fue realizado a finales de los años 2000⁴⁰.

En conclusión, a finales de los años 2000 Costa Rica se declara libre de gusano barrenador, el ambiente limpio de plagas se mantuvo así por aproximadamente 23 años, hasta que nuevamente se dio la confirmación de un caso en el 2023 cerca de la frontera con Panamá⁴⁰.

2.15 Proyecto de erradicación del gusano barrenador en los países del MECOSUR.

La bichera es la miasis cutánea causada por el gusano barrenador del ganado, se describe como una enfermedad parasitaria que afecta a todos aquellos animales que posean sangre caliente, incluidos los seres humanos, las larvas de *C. hominivorax* infestan e invaden los tejidos anexos a las heridas abiertas de los animales vivos⁴².

Al ser una zoonosis que causó un alto impacto en la economía e importancia como limitante para el manejo de las poblaciones de bovinos y ovinos, la Dirección General de Ganaderos de Uruguay determinó ciertas prioridades sobre desarrollar un proyecto acerca de la miasis producida por la mosca barrenadora⁴².

La Técnica de Insecto Estéril (TIE) se basa en la cría y esterilización masiva de las moscas barrenadoras para posteriormente ser liberadas al medio ambiente. La liberación se realiza con la misma proporción de especímenes hembras y machos. Los machos estériles que son liberados buscan copular con más moscas hembra fértiles, las cuales ya se encuentran en el medio ambiente; sin embargo, se obtiene como resultado huevos infértiles, lo cual da

fin al ciclo de reproducción. Es así como se va desarrollando la erradicación debido a la reducción de la población silvestre⁴².

En el año 2006, la Dirección General de Servicios Ganaderos llevó a cabo un estudio sobre el efecto del gusano barrenador del ganado en la producción nacional de los productores agropecuarios, seleccionando a 530 al azar. Se logró observar una variación estacional de la presencia de la mosca barrenadora, siendo mínima durante los meses de invierno y máximo en los meses de verano. También logró determinarse que la enfermedad se presenta con mayor prevalencia en especies ovinas, obteniendo un resultado de 5.7% en total, además, obtuvieron un 1.25% de mortalidad⁴².

En el estudio también se logró detectar la presencia de la enfermedad en personas en un 0.07% por año, lo cual, tomando una proyección rural, se estarían determinando aproximadamente 818 casos en humanos al año⁴².

Proyecto piloto

La Dirección de Servicios Ganaderos desde el 2007 inició el desarrollo de un proyecto llamado “Programa demostrativo de control y establecimiento de las bases para un futuro Programa de Erradicación del Gusano Barrenador del ganado en países del MECOSUR”⁴².

El proyecto fue financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de un préstamo no reintegrable y constaba de dos componentes, la fase 1 enfocada en la preparación, capacitación y difusión, y la fase 2 donde se llevó a cabo la realización de una prueba piloto en zona de frontera⁴².

El proyecto tuvo la participación de países como Uruguay, Brasil por medio del Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA), la Secretaría de Agricultura

y Abastecimiento de Río Grande do Sul (SAA), Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal de Paraguay (SENACSA), Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) y de México a través de la Comisión México Americana para la erradicación del gusano barrenador del ganado (COMEXA)⁴².

La fase 1 fue desarrollada de noviembre del 2007 a diciembre del 2008 donde se realizaron diversas actividades como⁴²:

- Desarrollo de líneas silvestres de gusano barrenador que provenían del Departamento de Artigas en el DILAVE.
- Cursos teóricos y prácticos para la capacitación sobre el diagnóstico, identificación del gusano barrenador y otras miasis.
- Pruebas de envío de pupas desde México.
- Adiestramiento en cada uno de los procesos de producción, empaque y envío en las plantas de México y Panamá.
- Envío de las pupas de México, vía Panamá por avión de línea.
- Pruebas de calidad de cada envío de pupas que se realizaba desde la planta de esterilización de México hasta Montevideo.
- Pruebas de compatibilidad entre la cepa estéril que provenía de México y la cepa silvestre que se desarrollaba en DILAVE.
- Taller sobre miasis en humanos.
- Adiestramiento de productores y personal de la zona piloto en las diferentes etapas de la prueba.

La fase 2 en la que se desarrollaría la prueba piloto, se llevó a cabo entre el 23 de enero y el 15 de mayo del 2009, en una zona fronteriza entre Uruguay y Brasil, con centro en las ciudades de Artigas y Quaraí, en un área de 100 km de largo y 60 km de ancho, aproximadamente 30 km dentro de cada país. A lo largo de la zona, se colocaron 10 trampas de papel engomado para la captura de las moscas y 5 establecimientos en cada país, en donde fue colocado un ovino como objeto de experimentación⁴².

En las 2 primeras semanas de prueba, se realizaron recorridos diarios en dos turnos, mañana y tarde en los 10 establecimientos que se colocaron en el área piloto, donde se recolectaban las masas de huevos que eran depositados en las heridas de los ovinos centinelas y la colecta de las moscas atrapadas en las trampas. Dichas muestras eran transportadas al laboratorio, en donde se determinaba la cantidad de masa de huevos por corral y día, más la cantidad por trampa al día⁴².

Por 13 semanas, además de la recolección de huevos y moscas, también se llevó a cabo el proceso de dispersión de insectos estériles mediante vuelos de avión, siendo condicionado a los efectos. Los insectos estériles en su estado de pupa se enviaban dos veces por semana desde la planta de producción de México, hasta Artigas para ser estudiados. El proceso consistía en la conservación de la mitad de las pupas en cámara fría a 10 grados Celsius hasta el día siguiente, la otra mitad se acondicionaba en cajas de cartón y eran colocadas en cámaras térmicas a una temperatura aproximada de 22 grados Celsius por 32 horas; ese tiempo es suficiente para que se produzca el desarrollo de los insectos hacia su fase adulta. Las cajas son abiertas cuando entran en contacto con el aire, para ser liberadas desde el avión⁴².

Los aviones lograron el recorrido de la totalidad de la zona bajo un patrón establecido, el cual consistía en sobrevolar el área piloto en líneas, con una separación de 2 millas entre cada zona, donde se dio la dispersión de aproximadamente 3 700 moscas por milla cuadrada. La cantidad fue establecida por estudios previos que se realizaron en otros países. Al terminar las 13 semanas de dispersión, se continuó con la recolección de los huevos y moscas⁴².

Resultados.

Se realizaron pruebas para determinar el control de calidad de la mosca estéril que se recibía en el centro de empaque y dispersión de la ciudad de Artigas. Las cajas de dispersión

eran colocadas en cámaras de emergencias por 30 a 36 horas y con una temperatura de 21 a 25 grados Celsius, de esta forma se obtuvo la medición de cuatro parámetros de calidad ⁴²:

- Emergencia: porcentaje de las moscas obtenidas.
- Agilidad de vuelo: porcentaje de moscas con capacidad de vuelo.
- Malformaciones: porcentaje de moscas estériles que presentaban malformaciones.
- Mortalidad: porcentaje de moscas estériles muertas.

Cada uno de los resultados (ver figura 8) se utilizaron para establecer una comparación con los controles de calidad realizados en la planta de producción establecida en México, se obtuvieron los siguientes resultados⁴².

	Emergencia		Agilidad de Vuelo		Mortalidad		Malformaciones	
	Artigas	Planta	Artigas	Planta	Artigas	Planta	Artigas	Planta
Promedio	94.56	95.13	93.56	86.05	0.59	0.60	1.00	0.46
Máximo	98.80	98.44	98.83	95.20	2.64	2.26	6.50	2.32
Mínimo	88.52	92.17	70.63	72.48	0.00	0.00	0.13	0.06

Figura 8. Resultados de controles de calidad obtenidos en Artigas y en México (en porcentaje).

Fuente: imagen tomada de Proyecto para erradicar el gusano barrenador en los países del MECOSUR ⁴²

Trampeo de moscas.

El objetivo del trampeo era la medición de la uniformidad de la dispersión y medición de la cantidad de moscas estériles que había en el área piloto. En la colecta se logró atrapar una mayor cantidad de moscas hembra, lo cual se debió a la necesidad de estas de buscar una herida para depositar sus huevos. Por esta razón, las trampas lograron la captura de más especímenes hembras que machos, gracias a un atrayente que simulaba el olor de una herida infectada por gusano barrenador⁴².

Masas de huevos recolectadas.

La recolecta de los huevos fue realizada en 10 corrales centinelas encontrados dentro del área piloto, 5 en el circuito brasileño y 5 en el circuito uruguayo, en donde se usó el método de trabajo rotativo con 3 borregos por corral⁴².

Los resultados del número de masas recolectadas hasta la semana 15 de la prueba estableció que la mayor colecta se dio en el circuito uruguayo, lo que se interpretó como una presencia mayor de la mosca silvestre de gusano barrenador del ganado⁴².

Porcentaje de esterilidad ganada.

Los resultados fueron establecidos con la realización de la prueba de 13 semanas mediante la dispersión sobre el área piloto, los cuales se expresan por la esterilidad ganada semanalmente⁴².

La ganancia de esterilidad después de iniciar la dispersión comenzó a notarse a partir de la segunda semana en la colecta de masa estéril en el circuito brasileño. El pico máximo de esterilidad, considerando también el área piloto en su totalidad, fue de un 25.45% en la semana 11. En la misma semana el circuito brasileño logró alcanzar su pico máximo de 40% mientras que el circuito uruguayo alcanzó en semana 7 un máximo de 25%⁴².

Se logró determinar por medio de los controles de calidad que la mosca utilizada era de muy buena calidad que permitiría llevar a cabo el control y erradicación a nivel regional, basándose en la capacidad de la mosca de competir y establecer predominio sobre la población silvestre⁴².

La cantidad de masas recolectadas indicaron que las moscas autóctonas se presentan con mayor frecuencia en la zona de Uruguay que en Brasil, todo relacionado en función de la densidad de la población animal, especialmente porque la cantidad de ovinos es mayor en

Uruguay, siendo esta la especie animal más afectada por la mosca barrenadora en estos países⁴².

Al persistir con la dispersión de las moscas estériles, se consiguió una predominancia de esta sobre las que sí eran fértiles. Brasil destacó en la semana 11 del proyecto con la obtención del porcentaje máximo de esterilidad, registrando un 40.7%⁴².

La identificación de las larvas se realizó en un trabajo conjunto con la Facultad de Veterinaria, en donde se logró la identificación predominante de *Cochliomyia hominivorax* en las miasis cutáneas estudiadas⁴².

Para que el proyecto fuese exitoso fue fundamental realizar un acompañamiento a la dispersión con un trabajo de terreno adecuado, junto con una vigilancia epidemiológica, la notificación de la presencia de gusano barrenador en las especies animales y humanas y el tratamiento de estas con implementos específicos que fuesen adecuados⁴².

El proyecto MECOSUR sentó las bases para que en el futuro, los países que participaran en la propuesta pudiesen llevar a cabo el programa regional de erradicación, tratando conseguir la participación de países cercanos⁴².

El proyecto de erradicación de la mosca barrenadora del ganado se realizó como una demostración, su objetivo no era la erradicación de la plaga sino la transferencia de la tecnología⁴².

El trabajo en conjunto y armonioso que realizó Brasil y Uruguay en el proyecto de erradicación se consideró como una fortaleza para realizar la elaboración de un proyecto

regional, para el cual se consideró de importancia la participación de países como Paraguay y Argentina como observadores del proyecto⁴².

El programa demostrativo de control y establecimiento de las bases para un futuro programa de erradicación del gusano barrenador en los países del MECOSUR logró el cumplimiento de los siguientes objetivos ⁴²:

- El cumplimiento de transferencia tecnológica, capacitación y difusión suficiente para la elaboración del programa regional de erradicación del gusano barrenador del ganado.
- Demostró efectividad de la técnica de insecto estéril mediante el uso de los laboratorios y a nivel de los productores.
- Se logró la difusión del conocimiento acerca de la problemática sobre el gusano barrenador mediante la cuantificación de las pérdidas que producía a los productores y el daño a la salud pública de los habitantes.

Perspectivas del proyecto MECOSUR

Luego de dar a conocer los resultados de la prueba piloto, la cual consiguió la validez de la tecnología de la dispersión del insecto estéril, se concluyó que era necesario iniciar la elaboración de un proyecto subregional para el control y erradicación de la mosca barrenadora. Para ello fue conveniente la canalización de diversas actividades por parte del Comité Veterinario Permanente, tomando en cuenta la participación de todos los sectores afectados, como productores y agremiaciones rurales, veterinarias, servicios oficiales, organismos de investigación y financiamiento⁴².

El proyecto subregional debía ser elaborado en un corto plazo para así conservar la experiencia y conocimiento obtenido en el proyecto ya realizado. También, fue de importancia revisar el suministro de las moscas y evaluar las posibles fuentes que provendrían las moscas estériles⁴².

Como actividad de cierre del proyecto de erradicación de la mosca barrenadora del ganado, el Banco Interamericano de Desarrollo fue la entidad que financió la prueba, realizando un llamado para que se diera la contratación de un equipo consultor que pudiese evaluar la prefactibilidad de la técnica y económica de poder implementar el proyecto con esas características en la región⁴².

Se estableció que el informe final de la prueba piloto del proyecto donde se presentaron los resultados debería elevarse a las máximas autoridades para que pudiese ser analizado y tratado por parte del Consejo Agropecuario del Sur⁴².

El 20 de marzo del 2024 se realizó una reunión en donde se contó con la participación de Misión en Uruguay de la Sra. Nicola Schloegl, Oficial de Administración de Programas para Uruguay de la División para América Latina y el Caribe, del Departamento de Cooperación Técnica del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), creando un espacio de intercambio de ideas para exponer los avances y desafíos del Programa de la Bichera (PEB); se tomó en cuenta la idea de implementar nuevamente la técnica de insecto estéril ante la nueva presencia de plaga por gusano barrenador en países como Uruguay y Brasil⁴³.

CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO

En este estudio, se llevó a cabo una revisión de la bibliografía descriptiva relacionada con el análisis de las estrategias de abordaje de la infección por gusano barrenador desde el sistema de salud de Costa Rica en comparación con los sistemas de salud de Brasil, Colombia y Uruguay, con el fin de identificar las estrategias de abordaje implementadas en estos países que puedan mejorar la forma de manejo en Costa Rica. Este tipo de estudio retrospectivo proporciona un enfoque cualitativo estructurado y extenso para la síntesis de información obtenida en relación con los países elegidos.

A continuación, se presenta el marco metodológico, en el cual se detalla el tipo de investigación, fuentes de información, criterios de búsqueda, criterios de inclusión y exclusión, el análisis de los artículos elegidos para la elaboración de este capítulo.

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualicuantitativo; de acuerdo con la definición, se detalla que “es aquella que combina aspectos de las investigaciones cualitativa y cuantitativa, con el propósito de obtener resultados más completos a partir de información tanto numérica como no cuantificable”⁴⁴.

Para este trabajo se tomaron los datos estadísticos de cada uno de los artículos científicos elegidos de estudios realizados en Brasil, Colombia, Costa Rica y Uruguay.

El alcance de la investigación corresponde al descriptivo, pues “consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos, detallar como son y como se manifiestan. Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”⁴⁵.

Esta investigación es de carácter verificable, porque todos los datos estadísticos e información relacionada con miasis por mosca de gusano barrenador puede ser constatada en los artículos utilizados, los cuales se encuentran en enlaces ubicados en la revisión bibliográfica.

Además del estudio sobre los métodos de abordaje de las miasis causadas por la mosca del gusano barrenador, se realizó una revisión bibliográfica para brindar información más detallada acerca de su definición, etiología, presentación clínica, métodos diagnósticos, métodos preventivos de contagio y métodos de prevención que han realizado los gobiernos para llegar a la erradicación de la mosca. La revisión bibliográfica es definida como: “la acción de detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación”⁴⁶.

3.2 Fuentes de información

Se realizó una búsqueda integrativa exhaustiva para lograr la identificación de la mayor cantidad de fuentes primarias, cumpliendo con los descriptores mencionados en los criterios de búsqueda en cada una de las bases de datos elegidas.

El desarrollo de la revisión se realizó en diferentes etapas, iniciando con la búsqueda de evidencia científica y académica utilizando revistas, artículos, libros, bases de datos electrónicas, además de ellas, se implementó el uso de motores de búsqueda como PubMed, Google Académico, Elsevier, Scielo, BINASSS, SIBDI, donde los estudios y documentación que se requería cumplía con el periodo de 5 años de vigencia y responden a la pregunta del problema; por lo tanto, las fuentes de información usadas incluían estudios confiables y con aportes de información importante para la investigación.

En una segunda etapa se llevó a cabo el proceso de selección de documentos, asegurando que los utilizados cumplieran con los estándares de calidad requeridos, además de los criterios establecidos y fuesen de fuentes confiables.

3.3 Criterios de búsqueda

Tabla 1. Criterios de búsqueda para la selección de las fuentes de información.

Objetivo	Descriptores	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
Identificar las estrategias de abordaje de la infección por el gusano barrenador en los sistemas de salud de Brasil, Colombia y Uruguay	Estrategias de abordaje de la infección por gusano barrenador.	Pubmed, clinical key, BINASS, google académico, SIBDI, biblioteca UCR.	2019-2024	Español/ inglés/ portugués
Reconocer las estrategias aplicadas por el sistema de salud costarricense para el manejo de la infección por el gusano barrenador.	Estrategias aplicadas por el sistema de salud costarricense para el manejo de la infección por el gusano barrenador.	Pubmed, clinical key, BINASS, google académico, SIBDI, biblioteca UCR, Ministerio de Salud de Costa Rica.	2019-2024	Español
Comparar las estrategias implementadas por Costa Rica en el abordaje de la infección por gusano	Comparación de las estrategias de abordaje de la infección por	Pubmed, clinical key, BINASS, google académico, access	2019-2024	Español/ inglés/ portugués

Objetivo	Descriptores	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
barrenador con las empleadas en Brasil, Colombia y Uruguay, evaluando su efectividad y adaptabilidad.	gusano barrenador entre Costa Rica y países como Colombia, Uruguay y Brasil	medicine, SIBDI, biblioteca UCR.		

Fuente: Elaboración propia, 2025

3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Artículos con una vigencia no mayor a 5 años	Artículos de años anteriores al 2018
Artículos en idioma inglés, español y portugués.	Artículos de otros países que no sean de Colombia, Brasil, Costa Rica o Uruguay
Aquellos artículos cuya población sea comprendida en edad pediátrica, adolescentes, adultos y adultos mayores.	
Tipos de estudios basado en revisiones de artículos, ensayos clínicos, revisión de casos clínicos.	
Artículos relacionado a los países de Brasil, Colombia, Costa Rica y Uruguay.	

Fuente: Elaboración propia, 2025

3.5 Proceso de selección de la información

Mediante una búsqueda exhaustiva de información en las fuentes mencionadas con anterioridad, se logró obtener 71 artículos relacionados con el tema a los cuales se le aplicaron criterios de inclusión y exclusión para lograr seleccionar los 32 estudios que formarían parte del análisis de resultados, los cuales se apegaban a la información que la investigación necesitaba.

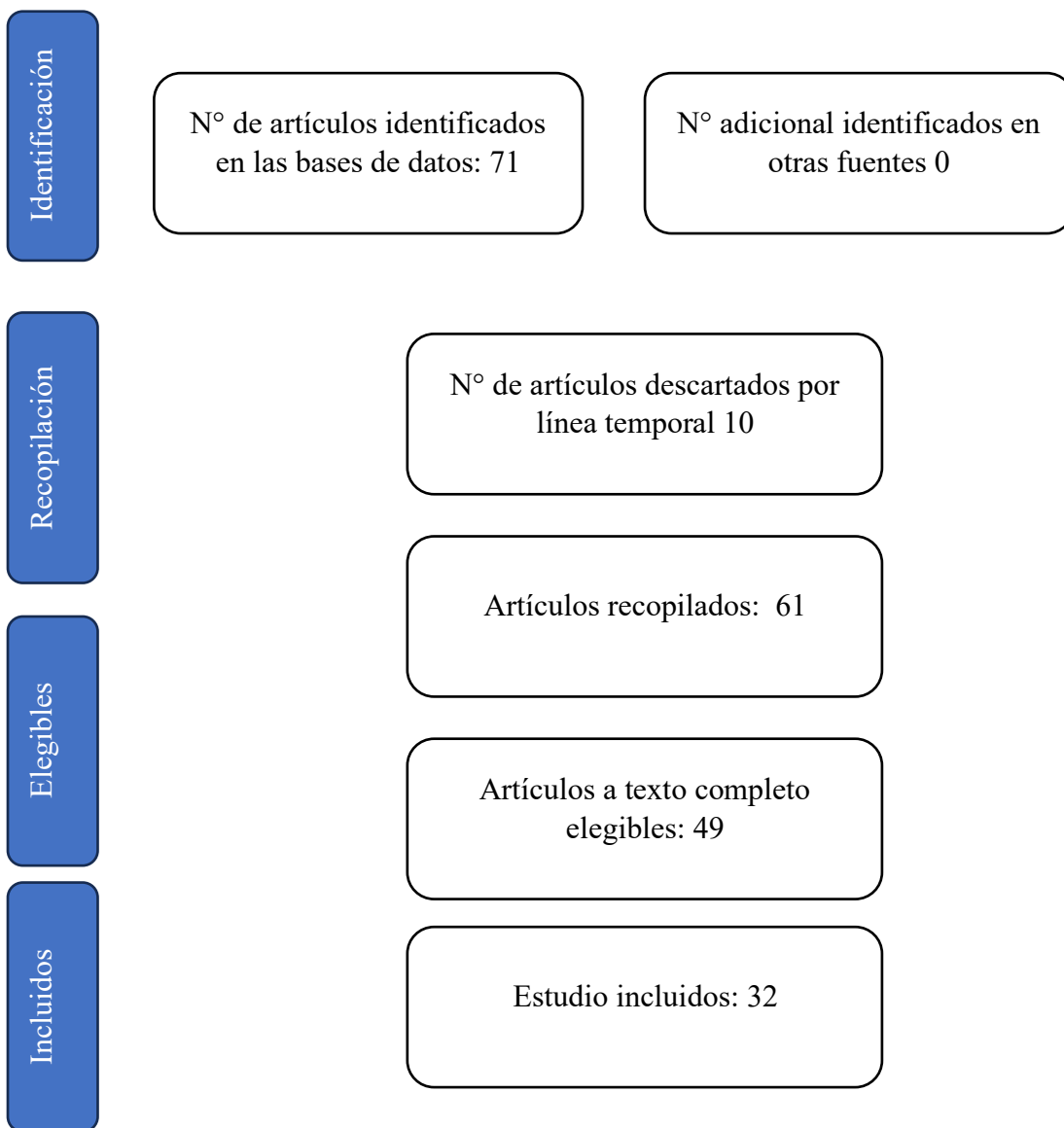


Figura 9. Diagrama de flujo o algoritmo de búsqueda

Fuente: Elaboración propia, 2025

Clasificación según los niveles de evidencia.

Tabla 3. Clasificación según niveles de evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	%
1	Revisiones sistemáticas	8	8	25.01%
2	Ensayos aleatorios	6	6	18.75%
3	Ensayos cohortes	7	7	21.87%
5	Estudios transversales	10	10	31.25%
6	Editoriales y opiniones de expertos	1	1	3.12%
Total		32	32	100%

Fuente: Elaboración propia, 2025

CAPITULO IV- ANÁLISIS DE RESULTADOS

4. Análisis de los resultados

4.1. Casos de otomiasis reportados en Latinoamérica.

Rodríguez et al⁴⁶ realizaron una revisión sistemática de 272 estudios iniciales relacionados con otomiasis, 82 fueron seleccionados para una revisión completa, de los cuales se seleccionaron 40 artículos que informaban sobre 63 casos de 24 países incluidos Costa Rica y Colombia. De los 63 casos reportados, 34 eran hombres, correspondiente a un 62% y 21 eran mujeres, en los 8 casos restantes no se reportó el género del paciente. Los rangos de edad abarcaban desde los 2 hasta los 65 años, con una media de 26 años. Los factores predisponentes que más se presentaron en los casos fueron otitis media crónica, procedimientos quirúrgicos en el oído, déficit mental, consumo de alcohol, uso de drogas, habitante de calle, malnutrición, inmovilidad, ictericia y episodios previos de otomiasis; cabe destacar, que en 30 pacientes no se presentaron los factores de riesgo.

En el gráfico 1 se muestran los agentes etiológicos identificados en 44 casos estudiados⁴⁷.

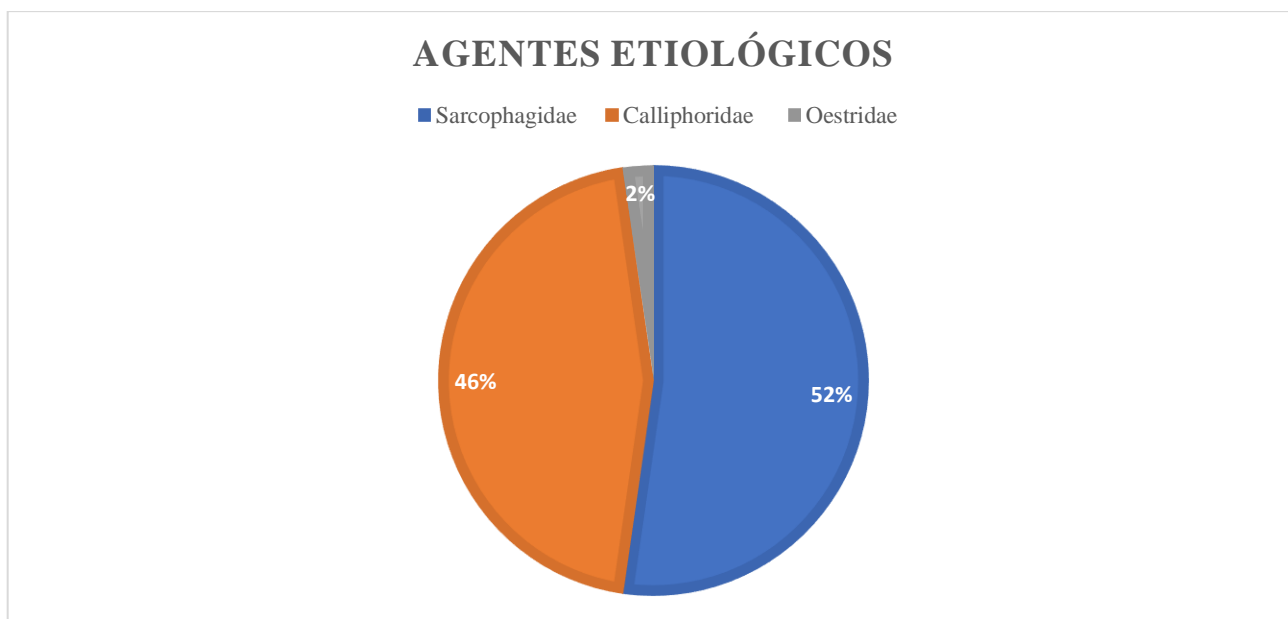


Gráfico 1. Agentes etiológicos.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Otomiasis: Revisión sistemática. Int Arch Otorrinolaringología ⁴⁷

En el gráfico 2 se detalla los casos revisados que se presentaron en los diferentes países⁴⁷.

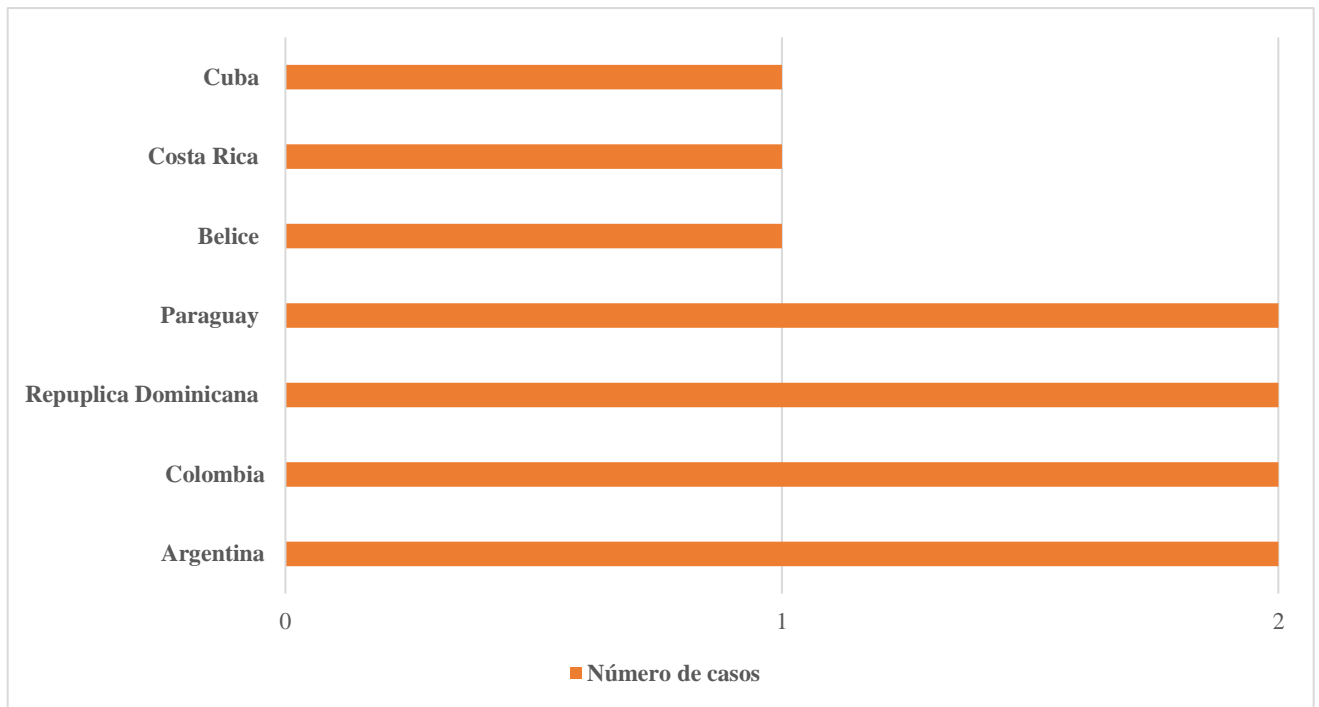


Gráfico 2. Zonas de Latinoamérica que presentaron casos por otomiasis.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Otomiasis: Revisión sistemática. Int Arch Otorrinolaringología⁴⁷

Siete de los casos reportados informaron que el agente causal fue la familia *Calliphoridae*⁴⁷.

Las complicaciones fueron reportadas en 23 de los 63 casos estudiados, donde se describían algunas como perforación timpánica, otitis media crónica, extensión del hueso temporal, destrucción del cartílago, celulitis y pericondritis⁴⁷.

Tal y como se observa en la tabla 4, *C. hominivorax* fue el agente responsable de las otomiasis presentadas en los países incluidos en la presente investigación bibliográfica⁴⁷.

Tabla.4. Países con casos de otomiasis causados por *C. hominivorax*.

País	# casos	Género	Agente etiológico
Costa Rica	1	Masculino	<i>C. hominivorax</i>
República dominicana	1	Femenino	<i>C. hominivorax</i>
Belice	1	-	<i>C. hominivorax</i>
Argentina	2	Femenino, masculino	<i>C. hominivorax</i>
Paraguay	1	-	<i>C. hominivorax</i>

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Otomiasis: Revisión sistemática. Int Arch Otorrinolaringología ⁴⁷

Los métodos de manejo reportados para la otomiasis fueron la extracción con pinza, en algunos casos se utilizó la ayuda de succión y lavado ótico complementario usando diferentes tipos de sustancias como la solución salina, lidocaína, alcohol y peróxido de hidrógeno. En 39 de los casos por otomiasis fue reportado el uso de antibióticos tópicos, orales o parenterales⁴⁷.

4.2. Cáncer de cabeza y cuello afectado por miasis.

El cáncer de cabeza y cuello abarca un grupo heterogéneo de enfermedades malignas del tracto aerodigestivo superior, representando el séptimo cáncer más común del mundo. Las lesiones avanzadas desatendidas ocurren mayormente debido a una demora en buscar atención médica y por las condiciones socioeconómicas bajas, lo cual constituye un grave problema de la salud pública. La evolución de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello se asocia a síntomas como la fatiga, dolor, pérdida de peso, obstrucción de las vías respiratorias, alteración de la voz, hemorragia, necrosis tisular y desfiguraciones faciales que se pueden asociar con problemas psicológicos, causando una disminución en la calidad de vida. La exposición constante de esta región combinada con una higiene deficiente y correcta cobertura de las heridas neoplásicas, favorece que se dé la deposición de huevos de mosca los cuales evolucionan hasta convertirse en larvas, las cuales colonizan y destruyen el tejido

local para favorecer su desarrollo. La miasis es una patología clínica poco común que es causada por la invasión de larvas de moscas dípteras en tejidos corporales o cavidades de los animales vivos o humanos, la cual es considerada como una dermatosis endémica de países tropicales y subtropicales que se pueden observar con mayor frecuencia en pacientes con enfermedades psiquiátricas o deficiencia del sistema inmunitario, adultos mayores y residentes de zonas rurales⁴⁸.

La infestación de las moscas en el cáncer ocurre principalmente en aquellos pacientes que se encuentran en un estado terminal, debido a que las heridas son ulceradas o necróticas con características de olor fétido y, en ciertas ocasiones, tienen supuración de líquido que atrae a la mosca para que haga la deposición de los huevos en la zona y así se dé la eclosión de las larvas⁴⁸.

Goncalves et al⁴⁸ realizaron una revisión sistemática de artículos basados en el cáncer de cabeza y cuello asociado a miasis, identificando un total de 482 títulos, de los cuales se seleccionaron 38 artículos donde 34 eran informe de casos, 3 series de casos y 1 estudio retrospectivo que abarcaban un periodo de tiempo de 1986 al 2020. En total se identificaron a 56 **pacientes**, como se observa en la tabla 5.

Tabla.5. Prevalencia en el género masculino en la complicación por miasis en cáncer de cabeza y cuello

Género	#	%
Femenino	19	34%
Masculino	37	66%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis ⁴⁸.

La relación mujer - hombre fue de 1:1,94, la media de la edad de los afectados es de 66,63 ± 18,61 años, lo cual mantiene un rango de los 4 a los 101 años. Solo uno de los

estudios revisados no reportó la edad del paciente. En la tabla 6 se encuentra la distribución geográfica de los casos en Europa, Asia, Norteamérica y Suramérica⁴⁸:

Tabla.6. Distribución geográfica de casos por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Países	Número de casos	%
Inglaterra	1	2%
Países bajos	1	2%
Italia	1	2%
Paraguay	1	2%
China	2	4%
Alemania	3	4%
España	4	7%
Irán	4	7%
Turquía	5	9%
Estados Unidos	8	14%
India	9	16%
Brasil	17	30%
Total	56	100%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis⁴⁸.

La presencia de comorbilidades se reportó en 20 pacientes los cuales padecían de enfermedades como diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva, hipertensión arterial, párkinson, hipoacusia, problemas neurológicos, poliartrosis, anemia, trombopenia, demencia, enfermedad coronaria, psoriasis, enfermedad renal terminal, historia médica de tuberculosis y aspergilosis. Los casos restantes no reportaron presencia de comorbilidades⁴⁸.

Los tipos de neoplasia que se asociaron mayormente a miasis se presentan en la tabla 7⁴⁸.

Tabla.7. Neoplasias más frecuentes afectadas por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Tipo de neoplasia	# de casos
Carcinoma de células escamosas	31
Carcinoma de células basales	14

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis⁴⁸.

Otros estudios incluidos en la revisión informaron de casos donde se presentaba carcinoma recurrente de adenoma expleomórfico de la glándula parótida, carcinoma ameloblástico recurrente de la mandíbula, linfoma de células T, angiosarcoma metastásico, cáncer de colon, linfoma, carcinoma folicular de tiroides, astrocitoma, sarcoma cardíaco y melanoma metastásico. En la tabla 8 se detalla la frecuencia de cada uno de los sitios afectados⁴⁸.

Tabla 8. Sitios anatómicos más y menos frecuentes afectados por miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Sitio anatómico	Número de casos	%
Cuero cabelludo	10	15%
Ojos	8	12%
Pabellón auricular	5	7%
Cavidad oral	5	7%
Cara	4	6%
Mejilla	3	4%
Cuello	3	4%
Región periauricular	3	4%
Parpado	2	3%
Frente	2	3%
Labio	2	3%
Cavidad nasal	2	3%

Orbita	2	3%
Piel	2	3%
Región temporal	2	3%
Traqueostoma	2	3%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis⁴⁸.

El 1% de los casos reportaron afectación en los sitios anatómicos como base del cráneo maxilectomia, herida en la nariz, región frontotemporal, región submandibular, cerebro, laringe, región periauricular e hipofaringe. Se ha reportado metástasis en la región de cabeza y cuello de sitios primarios como la orofaringe, glándula parótida, tiroides, corazón, hipofaringe y piel⁴⁸.

Se realizaron diferentes tratamientos para la miasis en estos casos, se llevó a cabo la extracción manual de las larvas sin medicamentos y con combinación de antibióticos, analgésicos, anti-helminfos, ivermectina y antisépticos. En la tabla 9 se observa el número de pacientes por tratamiento utilizado⁴⁸.

Tabla.9. Tratamientos implementados para la miasis en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Tratamiento	Pacientes
Únicamente antibióticos	3
Vaselina y gorro de ducha	1
Tratamiento paliativo	1 (carcinoma mandibular en etapa avanzada)

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis⁴⁸.

Se menciona que el tratamiento para la miasis asociada con el cáncer de cabeza y cuello consiste en la extracción física de las larvas, irrigación/inyección y administración de

antibióticos, vacuna antitetánica y antiparasitarios, enviar muestra a parasitología para identificar la especie de las larvas. Si después del tratamiento, las larvas persisten, se recomienda el uso de sustancias como vaselina y tremetina para causarles asfixia. En este último caso se realiza el desbridamiento quirúrgico y cuidado local de la herida, además, el departamento de oncología debe de ser informado⁴⁸.

Tratamiento de neoplasias malignizadas.

Tabla.10. Decisión de los pacientes con respecto al tratamiento de cáncer de cabeza y cuello.

Tratamiento	Pacientes
No recibieron tratamiento para el cáncer	26
Rechazaron el tratamiento	5
No pudo ser operado por su estado de salud	1
Tratamiento paliativo	1

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis 48.

En la tabla 11 se detalla el tratamiento que recibieron los 33 pacientes restantes (56 pacientes en total)⁴⁸.

Tabla 11. Tratamientos implementados en pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

Tratamiento	Pacientes
Resección quirúrgica	9
Radioterapia	10
Injerto post-resección	5
Quimioterapia	5
Exenteración ocular	3
Maxilectomía total	1
Total	33

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Cáncer de cabeza y cuello asociado con miasis 48.

Además, se les brindó a los pacientes manejo sintomático, braquiterapia, relleno electroquirúrgico y reirradiación. El periodo de seguimiento más largo que se reportó fue de 3 años, no se reportaron efectos adversos por el tratamiento ni recurrencia de miasis. 9 de los pacientes fallecieron y no se reportaron los resultados de 26 de estos⁴⁸.

C. hominivorax es uno de los tipos de larva que más se correlaciona con las miasis en heridas neoplásicas. Identificar la especie de larva de la mosca responsable de un caso de miasis es una práctica poco común, lo cual explica la falta de clasificación taxonómica en 30 de los 56 casos estudiados en la revisión, probablemente se deba a la eliminación apresurada de los parásitos; sin embargo, la relevancia clínica de la evaluación de laboratorio de las larvas para el tratamiento sigue siendo incierta⁴⁸.

4.3. Miasis cerebral, un hallazgo intraoperatorio inesperado.

La miasis cerebral es una enfermedad rara, poco común, caracterizada por la infestación de larvas en el sistema nervioso central, lo cual es un desafío diagnóstico y terapéutico debido a que su presentación clínica es variable y la posibilidad de que se desarrollen complicaciones neurológicas graves es alta. La infestación cerebral por larvas de mosca desencadena una respuesta inflamatoria que induce a daño tisular y complicaciones potencialmente mortales. La intervención oportuna facilitada por una detección temprana y un diagnóstico preciso es fundamental para el manejo de esta afección, pues con el alivio de los síntomas se logra la prevención de mayores daños a nivel tisular y mejora la evolución del paciente⁴⁹.

Ramón et al⁴⁹, realizaron una revisión sistemática de 21 artículos relacionados con miasis cerebral, tomando como caso principal a una paciente de 74 años residente de una zona rural en Colombia que presentaba una fuga de líquido cefalorraquídeo asociada a miasis cerebral y su posterior tratamiento. Se extrajeron de la herida de la paciente 50 larvas que coincidían con la especie *C. hominivorax*, se realizó una irrigación con solución salina y

peróxido de hidrógeno, se realizó el cierre de la herida capa por capa añadiendo spongostan, surgicel y tissel, dejando 1 g de vancomicina en el espacio subdérmico, además recibió una dosis de 24 mg de ivermectina durante su hospitalización.

De los 21 artículos revisados, se identificó que un 90% de los pacientes pertenecían al género masculino, además, 4 de los casos se presentaron en Brasil; en este caso, la etiología desconocida es la más frecuente, como se muestra en la tabla 12⁴⁹.

Tabla.12. Casos que se presentaron en Brasil

País	Género	Agente etiológico
Brasil	Masculino, 36 años	No identificado
Brasil	Masculino, 85 años	No identificado
Brasil	Masculino, 53 años	Callitroga americana
Brasil	Femenina, 5 meses	Dermatobia hominis

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis cerebral, un hallazgo intraoperatorio inesperado: reporte de un caso y revisión sistemática ⁴⁹.

El rango de edad registrado en los pacientes afectados abarca desde los 5 meses hasta los 85 años y la zona más frecuente de afectación es el lóbulo frontal, seguida del lóbulo frontotemporal, como se observa en la tabla 13. En los estudios analizados el 37% de los pacientes fallecieron a causa de esta afección, ver el gráfico 3⁴⁹.

Tabla 13. Localizaciones anatómicas afectadas

Localización	Frecuencia (%)
Frontal	38.1%
Fronto-tempo-parietal	14%
Temporal	9.5%
Fronto-parietal	9.6%
Occipital	4.8%
Fronto-temporal	4.8%
Parieto-occipital	4.8%

Células mastoides derechas	4.8%
Temporal y cerebeloso izquierdo	4.8%
Sin datos	4.8%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis cerebral, un hallazgo intraoperatorio inesperado: reporte de un caso y revisión sistemática ⁴⁹.

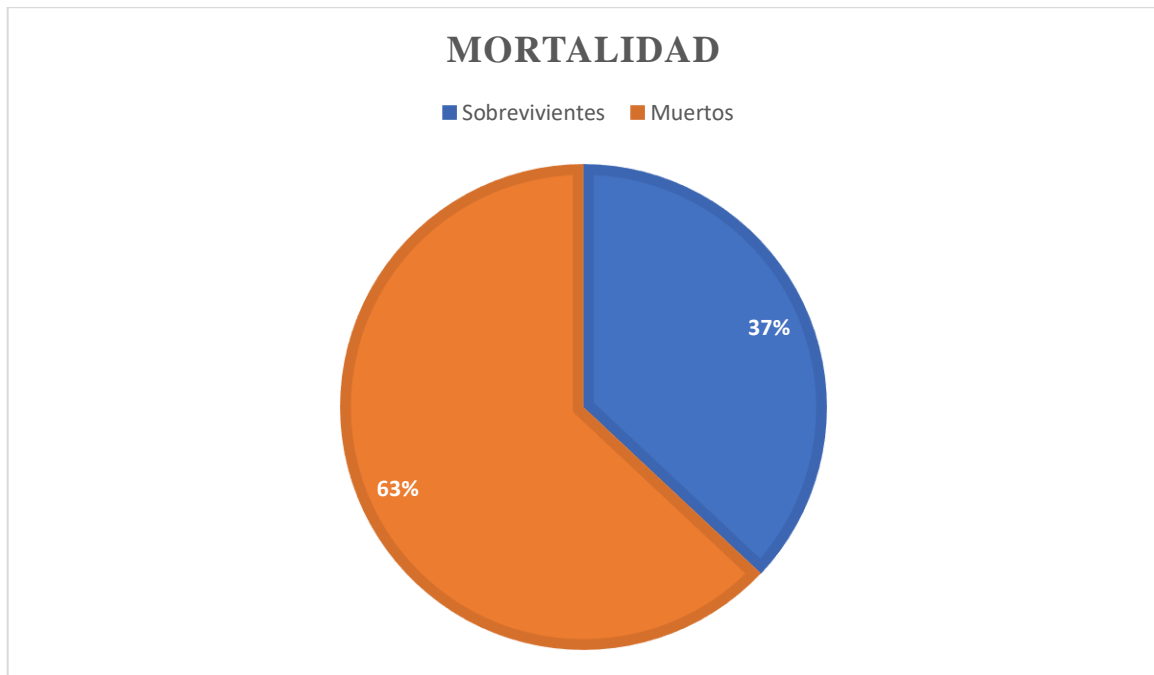


Gráfico 3. Frecuencia de mortalidad por miasis cerebral en la revisión sistemática.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis cerebral, un hallazgo intraoperatorio inesperado: reporte de un caso y revisión sistemática ⁴⁹.

De los 21 casos, 4 afectaron el cráneo únicamente, 16 afectaron el cerebro mismo y se presentó 1 caso adicional con sospecha de afectación cerebral basada en imágenes, pero sin confirmación⁴⁹.

Las modalidades de tratamiento variaron; entre los casos reportados, la mayoría de los pacientes fueron sometidos a una cirugía de extirpación y desbridamiento, seguida de terapia con antibióticos. Dos de los casos reportaron resultados exitosos solo con el desbridamiento, lo que conlleva a que la evacuación quirúrgica no siempre es necesaria⁴⁹.

En la mayor parte de los casos, el tratamiento consistió en la extirpación de las larvas, desbridamiento del tejido necrótico maligno, uso de antibióticos de amplio espectro para prevenir infecciones bacterianas secundarias⁴⁹.

En el caso del manejo de la paciente de Colombia, se le brindó una dosis única de ivermectina de 24 mg indicada por UCI y tras varias consideraciones se determinó que un cierre hermético de la herida sería suficiente para el tratamiento, la paciente no presentó ninguna infección bacteriana que pudiese estar asociada a la infestación larvaria⁴⁹.

4.4. Perfil de dos pacientes pediátricos con miasis atendidos en hospital terciario de Rio de Janeiro.

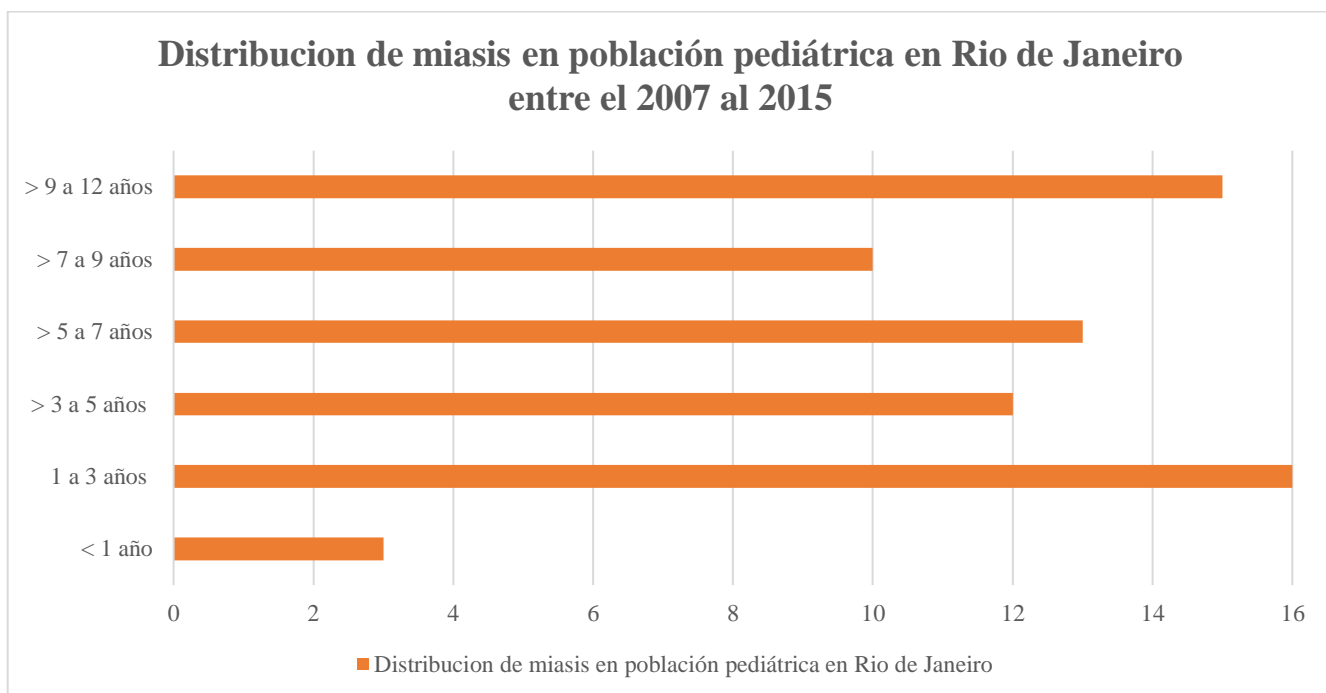


Gráfico 4. Distribución de miasis en la población pediátrica en Rio de Janeiro entre el 2007 al 2015.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

Rodrigues et al⁴⁹, realizaron un estudio observacional en el Hospital Federal de Andaraí, Rio de Janeiro, donde se seleccionaron pacientes pediátricos hasta los 12 años que fueron tratados por miasis entre el 2007 al 2015. Se hizo la recolecta de datos socioeconómicos y clínicos de la anamnesis de los pacientes. Se evaluó un total de 69 de estos, lo que representa un total de 19% de los 368 casos tratados en todos los grupos de edad. En la tabla 14 se muestra la distribución de los casos según género⁵⁰.

Tabla.14. Género predominante en las infecciones por miasis.

Género	Número de Casos	Porcentaje (%)
Femenino	58	84%
Masculino	11	16%
Total	69	100%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

Los ingresos familiares en su mayoría ascendían a dos salarios mínimos (54%) y no había ningún tutor responsable con título en educación superior⁵⁰.

La distribución por grupos de edad fue equilibrada, con una media de 5.89 ± 3.38 años, con una menor prevalencia en menores de 1 año. Los casos tuvieron origen mayormente en la zona norte de la ciudad de Río de Janeiro. En el gráfico 5 se detalla su distribución⁵⁰.

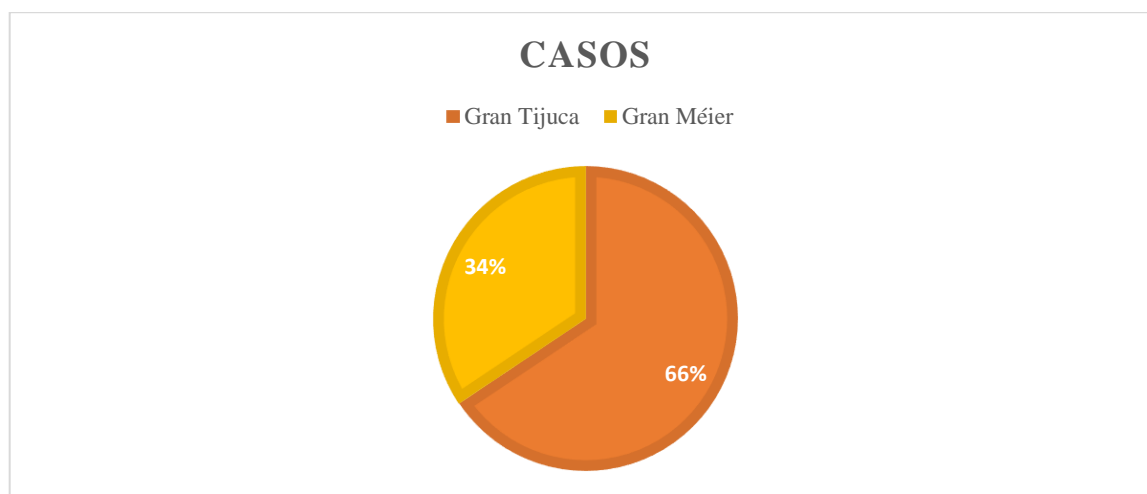


Gráfico 5. Distribución de casos por miasis en Rio de Janeiro.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

En estas regiones, 4 pacientes vivían en refugios u orfanatos y 3 estaban sin hogar en barrios adyacentes al hospital; uno de ellos había vivido con toda su familia durante años en una fábrica abandonada, dos vivían en el centro de la ciudad y 18 en la Baixada Uminense. En la tabla 15 se menciona la condición socioeconómica de los pacientes⁵⁰.

Tabla.15. Observaciones socioeconómicas en pacientes pediátricos tratados por infecciones por miasis.

Observación socioeconómica	Frecuencia
Acceso a agua corriente	70%
Servicio de recolección de basura	54%
Alcantarillado entubado en la vivienda	62%
No cuentan con red de recolección	44%
Situación de vulnerabilidad	10%
Niños matriculados en escuela o guardería	30%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

Tabla.16. Comorbilidades asociadas a las infecciones por miasis en pacientes pediátricos

Comorbilidades	Frecuencia
Infección bacteriana (impétigo, celulitis)	27%
Traumatismo	10%
Pediculosis	38%
Escabiosis	6%
Dermatitis química	6%
Dermatitis alérgica	36%
Dermatitis seborreica	7%
Dermatitis atópica	6%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

Las dermatozoonosis representadas por pediculosis y la sarna, la dermatitis alérgica y pioderma fueron las más prevalentes⁵⁰.

En la tabla 17 se encuentra la frecuencia de miasis según el sitio anatómico⁵⁰.

Tabla.17. Zonas anatómicas afectadas por las infecciones por miasis en los pacientes pediátricos

Zona anatómica	Frecuencia
Cuero cabelludo parietal	46%
Cuero cabelludo temporal	12%
Cuero cabelludo frontal	6%
Cuero cabelludo occipital	28%
Cicatriz umbilical	1%
Pabellón auricular	1%
Miembro inferior	3%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

El cuero cabelludo fue el sitio de afectación preferido por las moscas para realizar la deposición de los huevecillos que eclosionarían a larvas. El número máximo de larvas extraído en uno de los pacientes fue de 36 larvas y el mínimo fue solo 1, con una media de 11.5 larvas por paciente⁵⁰.

En el 91% de los pacientes se observaron miasis cavitaria asociada a heridas preexistentes y malas condiciones de higiene y socioeconómicas⁵⁰.

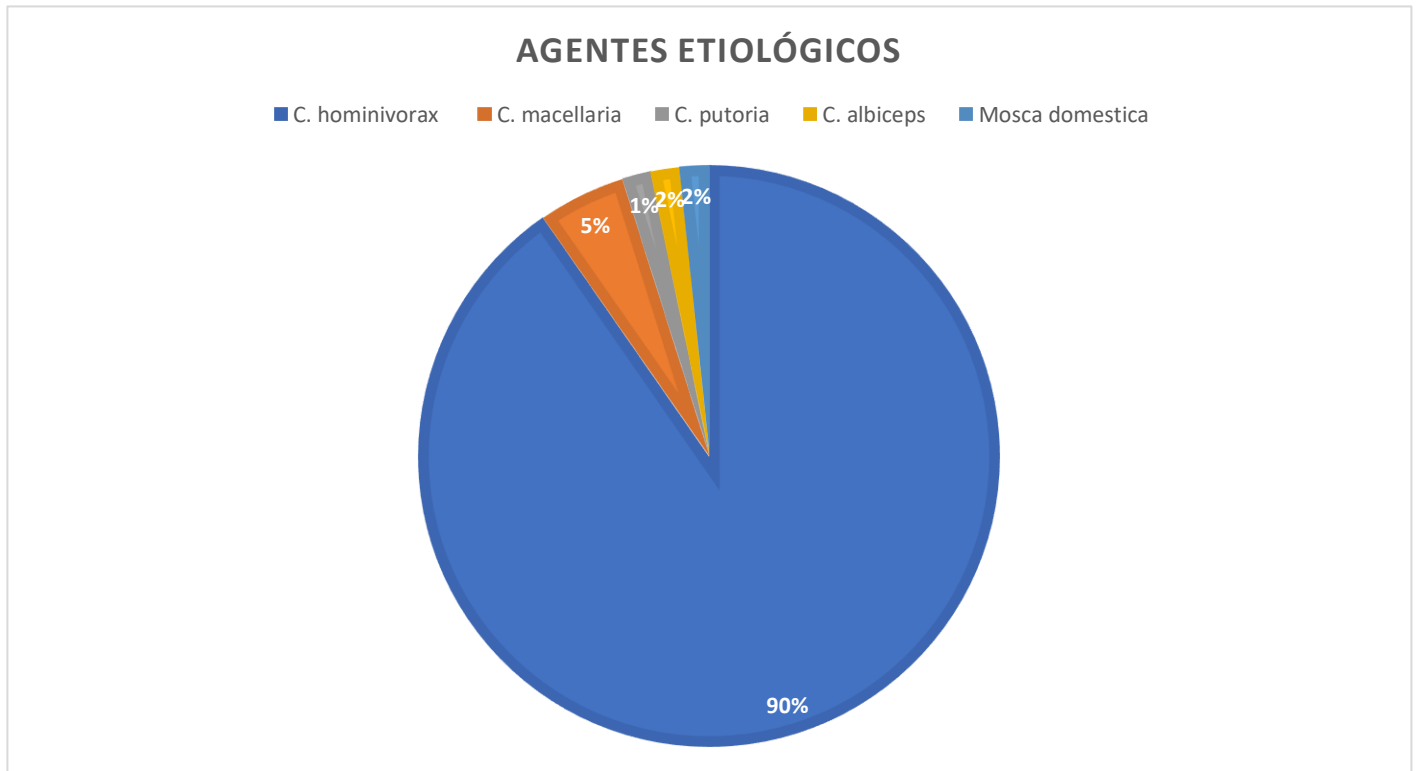


Gráfico 6. Agentes etiológicos causantes de miasis en Rio de Janeiro.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Perfil de pacientes pediátricos con miasis atendidos en un hospital terciario de Río de Janeiro⁵⁰.

C. hominivorax destacó como el agente más prevalente con el 87% de los casos; además, se registraron 3 casos de coinfección por dos de las especies mencionadas en el gráfico⁵⁰.

En seis de los individuos se observaron casos de miasis furunculoide causada por la especie *Dermatobia hominis*, conocida como la enfermedad primaria de los bovinos y equinos que puede afectar a la población en general que se encuentre expuesta a riesgo en áreas rurales e incluso urbanas que no se ajusta al perfil de pobreza⁵⁰.

Aunque la extracción manual es el tratamiento de elección, la ivermectina es ampliamente utilizada en las lesiones extensas cuando no es posible eliminar todas las larvas, pero debe evitarse en menores de 5 años, según el prospecto. En 16 de los casos se requirió el ingreso hospitalario, principalmente por la situación de vulnerabilidad social, lo que no

permitió que el tratamiento fuese en el domicilio. En 61 de los pacientes se brindó terapia antibiótica con cefalexina o amoxicilina para la prevención y/o tratamiento de infecciones bacterianas secundarias⁵⁰.

4.5. Niños hospitalizados en un centro de referencia de Uruguay.

Notejane et al⁵¹, realizaron un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas, cuyo objetivo fue describir las características epidemiológicas, clínicas y el seguimiento de niños menores de 15 años hospitalizados en un centro de referencia en Uruguay entre el 2010 y 2019.

Tabla.18. Genero predominante en las infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay.

Género	# Casos	Porcentaje
Femenino	43	68%
Masculino	20	32%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Niños hospitalizados en un centro de referencia de Uruguay⁵¹.

Tabla.19. Tipos de infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay

Miasis	# Casos
Cutáneas superficiales	54
Cuero cabelludo	50
Furunculoide	51

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Niños hospitalizados en un centro de referencia de Uruguay⁵¹.

Los estudios adicionales que se solicitaron en 23 de los pacientes fueron hemograma y reactantes de fase aguda, donde se halló una eosinofilia en ocho de los pacientes⁵¹.

Tabla.20. Agente etiológico causante de infecciones por miasis en los pacientes hospitalizados en un centro de rehabilitación en Uruguay.

Agente etiológico	# Casos
C. hominivorax	62
D. hominis	1

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Niños hospitalizados en un centro de referencia de Uruguay⁵¹.

La extracción manual de las larvas se realizó en todos los pacientes, de los cuales 14 precisaron el ingreso a cirugía para su limpieza y extracción. El tratamiento para asfixiar a las larvas se aplicó en 59 pacientes usando en 49 éter, entre otras sustancias. Se prescribieron antimicrobianos en 60 de los pacientes, 52 por vía oral. Los antimicrobianos y antiparasitarios más utilizados fueron la cefradina que se aplicó en 32 pacientes y la ivermectina oral utilizada en 14 pacientes⁵¹.

4.6. Miasis labial: reporte de caso clinico.

García y Goncalves⁵² realizaron un informe descriptivo de carácter narrativo y reflexivo del caso de un paciente masculino, de 36 años, trabajador en la zona rural, llevado al servicio de emergencias del Hospital Cáceres Regional Antonio Fontes ya que fue víctima de una golpiza que lo dejó inmobilizado y cautivo durante 3 días en un lugar desierto. El paciente presentaba dolor intenso en la zona de la lesión ubicada en el labio inferior del lado izquierdo, con presencia de necrosis y larvas que llenaban toda la longitud de la lesión. El tratamiento implementado fue la extracción de las larvas en sala de cirugía, desbridamiento del tejido necrótico, uso de anestesia general e intubación oral y la prescripción de

clindamicina 600 mg IV 8/8 horas, tenoxicam 20 mg IV 12/12 horas, tramadol 8/8 horas, glucosa sérica 10% 1000ml IV.

La antisepsia fue realizada de forma intraoral y extraoral con jabón de clorhexidina al 4%, aposición del campo quirúrgico, retiro manual de las larvas, anestesia local con mepivacaína al 2% con epinefrina. Se presentaron numerosos túneles en la zona de la lesión en los cuales se colocó pasta de yodoformo más vaselina, de esta forma se evitó la oxigenación de las larvas para así causar su muerte y poder extraerlas con más facilidad⁵².

4.7. Miasis en los ancianos

121 pacientes fueron evaluados en el Hospital Federal do Andaraí entre febrero del 2007 y mayo del 2013, en la siguiente tabla se logra observar las edades en las que fueron más afectados los pacientes⁵³:

Tabla.21. Rango de edad de los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.

Edad	Porcentaje
60-65 años	29%
65-70 años	18%
Mas de 70 -75 años	18%
75 – 80 años	17%
80-85 años	10%
85-90 años	6%
Mayores de 90 años	2%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis en los ancianos⁵³.

La mediana fue de 71 años y la moda fue multimodal, pues presentó tres edades con 8 frecuencias registradas, siendo 62, 63 y 68 años. La varianza de la muestra fue de aproximadamente 75,58 años⁵³.

Tabla.22. Presencia de variables clínicas en los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.

Variable clínica	Presencia en pacientes
Hipertensión arterial sistémica	59
Enfermedad vascular	46
Etilismo	45
Diabetes	40
Tabaquismo	35
Infecciones cutáneas	31
Pediculosis	29
Trauma	20
Escabiosis	18
Tuberculosis	8
Drogas ilícitas	1

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis en los ancianos⁵³.

El uso de drogas ilícitas fue la variable con menor prevalencia en los pacientes analizados; sin embargo, comorbilidades como hipertensión arterial, enfermedad vascular, etilismo y diabetes se presentaron en un alto porcentaje de los pacientes estudiados⁵³.

Tabla.23. Presencia de variables socioeconómicas en los ancianos atendidos por miasis en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro

Variable socioeconómica	Presencia en pacientes
Agua corriente	97
Casa de mampostería	96
Alcantarillado canalizado	94
Animales cercanos	51
Pozo cercano	28

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis en los ancianos⁵³.

Los síntomas más prevalentes en los pacientes ancianos atendidos fueron el dolor, olor fétido, exudado, prurito, presencia de fiebre y agrandamiento de los ganglios linfáticos y fue el dolor la queja más común por parte de los pacientes⁵³.

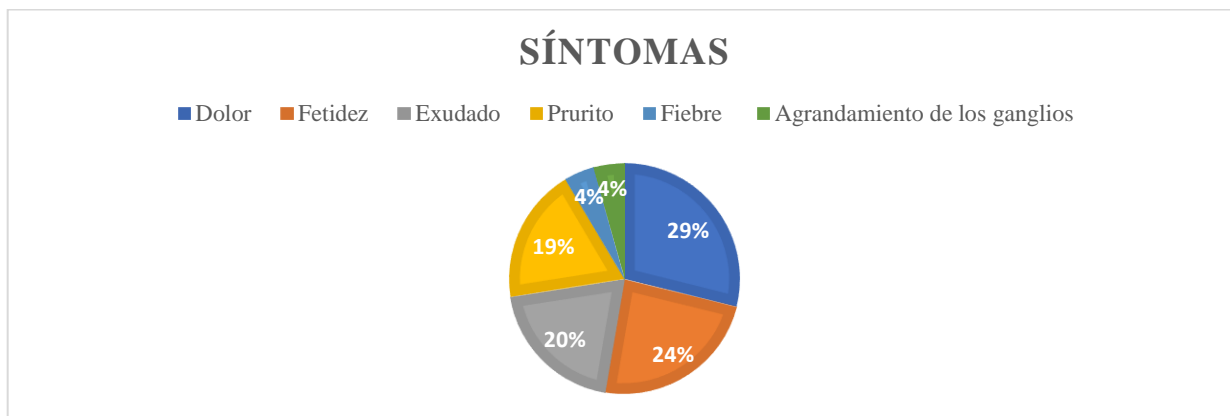


Gráfico 7. Prevalencia de síntomas asociados a miasis en pacientes ancianos en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis en los ancianos⁵³.

El 84% de los pacientes se encontraba con lucidez, al momento de ser atendido y un 50% de los pacientes mantenía un buen estado general. El agente etiológico causante de las miasis en los adultos mayores más común fue la *C. hominivorax*, lo cual afectó a 75 pacientes, correspondiente aproximadamente al 96% de los casos en los que se informó el agente causal⁵³.

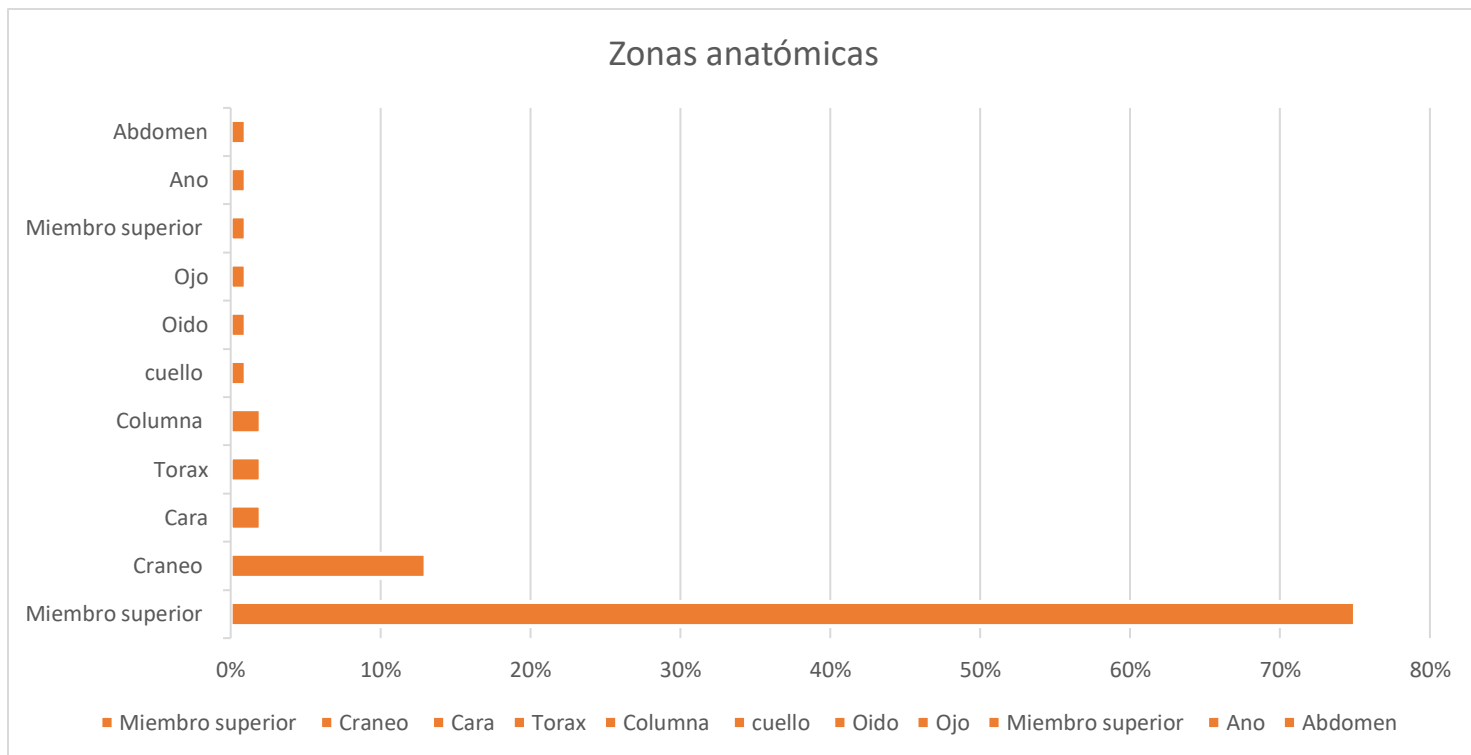


Gráfico 8. Prevalencia de sitios anatómicos afectados por miasis en pacientes ancianos en el Hospital Federal do Andaraí, Rio de Janeiro.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis en los ancianos⁵³.

La zona más común de infección por miasis en los pacientes ancianos es el miembro superior el cual abarcó un 75% de las infecciones analizadas, seguido por el cráneo con un 13% de prevalencia⁵³.

El 86% de los pacientes solo presentó un foco de infección por miasis; sin embargo, se presentaron casos en donde había dos focos (12%), tres focos (1%) y hasta cuatro focos de infección (1%) en los pacientes del Hospital Federal do Andaraí⁵³.

La falta de condiciones ideales de higiene y saneamiento básico, el bajo nivel socioeconómico, la infestación por *C. hominivorax*, los signos y síntomas de dolor, fetidez, prurito y exudado fueron los principales factores prevalentes en los pacientes con miasis.

La ulcera es una de las comorbilidades que tiende a afectar a las personas mayores, así como el grado de fragilidad de estos que puede ocasionar traumas físicos⁵³.

4.8. Distribución de miasis orgánica y mucocutánea por *C. hominivorax* en la región maxilofacial según la situación estacional anual.

Urbano et al⁵⁴, realizaron un estudio descriptivo en el que se evaluaron las historias clínicas de 31 pacientes del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación de enero del 2015 a diciembre del 2020.

De las 31 historias clínicas que se analizaron con el diagnóstico de miasis, 12 de estas pertenecían a pacientes femeninas de las cuales 10 tuvieron una infestación mucocutánea y 2 una orgánica. La edad media fue de 63 años⁵⁴.

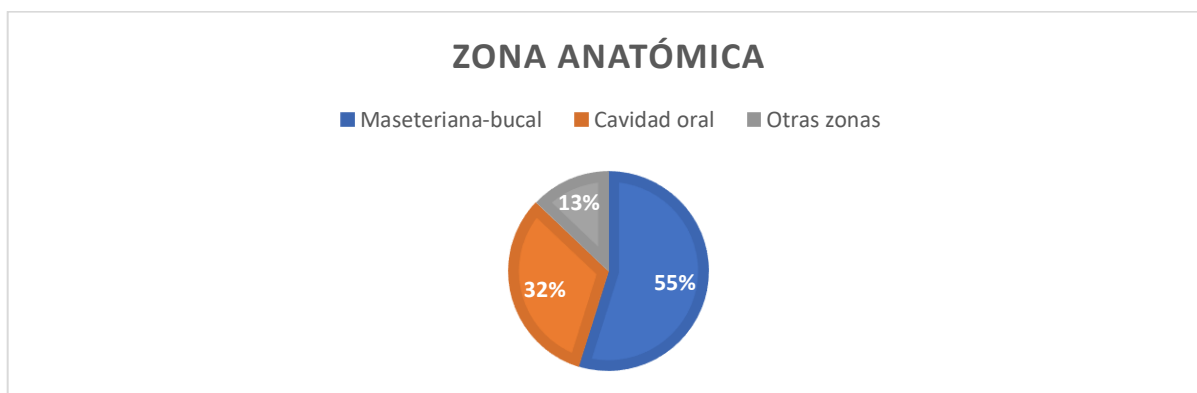


Gráfico .9 Zonas anatómicas afectadas por miasis en los pacientes del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación de enero del 2015 a diciembre del 2020.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Distribución de miasis orgánica y mucocutánea por *C. hominivorax* en la región maxilofacial según la situación estacional anual⁵⁴.

Los meses en los que se presentó la mayor parte de los casos (28) fueron noviembre y febrero en cada uno de los años, 3 de los casos se presentaron el junio y agosto. 23 de los

pacientes analizados fueron sometidos a desbridamiento del tejido necrótico, extracción de las larvas y administración sistémica de ectoparasiticida y vermícida; los 8 restantes, se sometieron a lavados, desbridamientos y tratamiento antibiótico por sobreinfección de las heridas⁵⁴.

Tabla.24. Comorbilidades en los pacientes del servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Vicente Fundación de enero del 2015 a diciembre del 2020.

Comorbilidades	# Pacientes
Carcinoma escamocelular	21
Carcinoma mucoepidermoide	9
Herida con mala cicatrización	1

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Distribución de miasis orgánica y mucocutánea por *C. hominivorax* en la región maxilofacial según la situación estacional anual⁵⁴.

Además, se presentaron pacientes con enfermedades como diabetes tipo 1 y 2, hipertensión arterial, artritis, hipotiroidismo, enfermedad pulmonar obstructiva y enfermedad coronaria⁵⁴.

Los pacientes fueron afectados en su mayoría por la presencia de larvas de *C. hominivorax*, el manejo implementado fue el lavado, desbridamientos de tejido necrótico, extracción de las larvas y las curaciones; en algunos casos, se brindó la prescripción de antibióticos porque los requerían. La mayor parte de los casos ocurren en la época del año donde la temperatura es cálida y húmeda con episodios relativos de lluvia que coinciden con los meses de noviembre a febrero, por eso se recomienda aumentar las medidas preventivas que ayuden a evitar la infestación larvaria⁵⁴.

4.9. Miasis vaginal severa

Los casos de miasis urogenital no se informan con frecuencia y generalmente no se realiza una identificación de las larvas, lo que causa una limitación en los datos epidemiológicos y la comprensión de la condición. Se presenta el caso de una paciente femenina de 67 años con una discapacidad auditiva que vive en condiciones sanitarias precarias y fue llevada por una conocida al servicio de ginecología de un hospital público en Cali, Colombia. El cuadro clínico se describe como indeterminado debido a que la paciente presentaba lesiones ulceradas en la región vulvar, dolor a la palpación y presencia de larvas saliendo de la cavidad vaginal. El tratamiento implementado en la paciente consistió en la extracción manual de las larvas que al finalizar se pudo observar la presencia de tejido necrótico, edema, tejido friable y eritema en la región vulvar y el introito⁵⁵.

La identificación de la especie puede no cambiar el tratamiento, pero es de importancia para la comprensión de la miasis urogenital local. Se recomienda enviar al menos una larva al laboratorio para que se realice la identificación de la especie con fines epidemiológicos⁵⁵.

El uso de la ivermectina oral al 0.6% a una dosis de 200 mcg/kg, ceftriaxona 250 mg intramuscular dosis única y metronidazol 500 mg por vía oral dos veces al día por 14 días, más la remoción diaria de las larvas, el desbridamiento y lavado de la zona permitió una correcta evolución en la paciente⁵⁵.

En una revisión sistemática de casos notificados de miasis urogenital humana de 1975 al 2017 se lograron incluir 59 casos de diferentes países, la mayoría de estos procedieron de países como Asia y Suramérica y fue Brasil el país con más casos notificados (12). Los factores de riesgo relacionados con un mayor riesgo de infección incluyen las malas condiciones sanitarias, problemas de salud mental, autodescuido, malas prácticas de higiene,

inmunodeficiencia, enfermedades como VIH/SIDA, diabetes y un bajo nivel socioeconómico⁵⁵.

La destrucción local, la invasión e infecciones secundarias son complicaciones comunes en la miasis urogenital externa. Los agentes más comunes de estas miasis son *C. hominivorax*, *D. hominis* y *W. magnifica*. El tratamiento cambia según la localización, considerando la eliminación mecánica de las larvas cuando es posible, como único tratamiento de la miasis urogenital. La ivermectina es un medicamento antihelmíntico que induce a la parálisis y muerte del parásito, por lo cual es una intervención útil para el manejo de las miasis. Cuando los síntomas son graves y hay daño tisular, el uso de los antibióticos está justificado, porque es un buen método de prevención de una sepsis como complicación⁵⁵.

4.10. Miasis intraoral

Ponzoni et al⁵⁶, presentan el estudio de un caso por miasis intraoral en Brasil en un paciente de 19 años que presentaba retraso en el desarrollo psicomotor, trastornos psiquiátricos, ataxia e hipoacusia neurosensorial. En el examen clínico se reveló una mala higiene bucal y presencia de numerosas larvas asociadas a una extensa necrosis tisular de la región maxilar y cara interna del labio superior.

En algunos casos, es necesaria la realización de exámenes complementarios que permitan identificar la extensión de la lesión causada por las larvas, en este caso, se realizó una tomografía computarizada que permitió la visualización de la afectación de los tejidos blandos asociados al labio superior y un foco de parasitosis en la región del paladar⁵⁶.

La miasis intraoral se previene controlando los factores predisponentes locales, sistémicos y ambientales, tomando en cuenta el grado de movilidad del paciente, presencia de alteraciones dentolabiales como la respiración bucal, mordida abierta e incompetencia

labial, para ello es importante la instrucción de los cuidadores sobre la atención al paciente y la adecuada higiene bucal⁵⁶.

La presencia de miasis en la cavidad oral determina que la vía aérea del paciente es difícil, por lo cual se recomienda la intubación orotraqueal con ayuda de un broncoscopio. El tratamiento de la miasis intraoral consiste en la eliminación mecánica de las larvas, desbridamiento quirúrgico y la administración de medicamentos antiparasitarios y antimicrobianos, además, se deben de eliminar todos los residuos larvarios para evitar la aparición de infecciones secundarias. El desbridamiento quirúrgico promueve la eliminación de todo el tejido necrótico⁵⁶.

En estos casos, la intervención quirúrgica, además de tener el objetivo de eliminar la infestación larvaria, también busca formas para reparar los daños y en ciertas ocasiones, incluso se requiere de reconstrucciones por el daño causado⁵⁶.

Uno de los antiparasitarios más utilizados es la ivermectina, el cual es un fármaco perteneciente a la familia de los macrólidos, sintetizado a partir de sustancias naturales, es un fármaco de amplio espectro de uso veterinario que ha demostrado una alta eficacia en los seres humanos. Para el tratamiento de la miasis humana, generalmente se administra una dosis única de 150-200 µg/kg. Este medicamento se encarga de bloquear las terminaciones nerviosas de los parásitos, lo cual provoca una parálisis y muerte de las larvas. Es importante destacar que la ivermectina puede interferir con la acción de los medicamentos que actúan sobre el sistema nervioso central, utilizados para el tratamiento de enfermedades neurológicas. No se ha abordado preocupación por el uso de la ivermectina en la infancia en niños que pesen menos de 15 kg, incluso se ha demostrado que es eficaz en las miasis que se presentan en pacientes pediátricos⁵⁶.

Otros métodos de tratamiento para las miasis furunculares son el uso tópico del humo del cigarro, solución salina, éter sulfúrico, aceite de oliva, violeta de genciana, vaselina, manteca animal, esmalte de uñas, aceite de trementina, fenol, cloroformo, trementina, peróxido de hidrógeno y otras sustancias de uso veterinario. Todas estas sustancias se utilizan con el fin de causar la hipoxia tisular e inducir a la salida de las larvas que se encuentran en el interior de los tejidos⁵⁶.

4.11. Miasis en sitio de fijación

La miasis en sitios de fijación se reporta desde el 2005 y se define como una infección con larvas en heridas después de la colocación de estabilizadores metálicos para tratar fracturas óseas. Es una afección rara y se desconoce su incidencia real debido a la falta de información⁵⁷.

Las miasis siguen siendo una complicación quirúrgica importante luego de que se realicen intervenciones quirúrgicas en los pacientes, especialmente en aquellos que presenten factores de riesgo como comorbilidades médicas, mal cuidado del sitio de fijación y edad avanzada. Aunque es un problema que puede causar la muerte, su diagnóstico y tratamiento temprano consiguen evitar el daño tisular y la aparición de complicaciones⁵⁷.

Villamil et al⁵⁷, realizan un estudio descriptivo de un caso de un paciente de 77 años, masculino, atendido en el servicio de urgencias de la Clínica Santa María en Colombia en mayo del 2018, a quien se le realizó una osteosíntesis tibial en el 2006 y permanecía con una herida que no había cicatrizado, con presencia de larvas en la misma.

Los cuidados de la herida abierta eran deficientes, se documentó una úlcera de 8 cm de diámetro, engrosamiento de la piel y tejidos blandos que rodeaban la herida, exposición ósea y material de osteosíntesis y larvas⁵⁷.

La toma de muestras de las secreciones para el análisis de laboratorio permitió la identificación de un *S. aureus* resistente a oxacilina. El manejo antibiótico requirió primero de cefazolina 1 g cada 6 horas y luego de obtener los resultados de laboratorio se le prescribió vancomicina. En la extracción manual se removieron 100 larvas de la herida que coincidían con *C. hominivorax*⁵⁷.

En este caso resalta la miasis como una complicación quirúrgica, especialmente en los sitios donde se colocan pines metálicos para la curación de fracturas óseas. El desbridamiento, lavado y tratamiento antimicrobiano adecuado ayuda a la prevención de la evolución de la infección a osteomielitis y/o sepsis⁵⁷.

4.12. Miasis en cordón umbilical

El primer caso de miasis umbilical reportado en Colombia se presentó en un neonato de 7 días en un centro de salud primario en junio del 2017, el motivo de consulta fue que algo le estaba saliendo del ombligo. La inspección del muñón umbilical reveló un olor fétido, una secreción serohemática y la presencia de numerosas larvas vivas⁵⁸.

Algunos datos que pueden alterarse en los laboratorios para tomar en cuenta son los que se observan en la tabla 25⁵⁸.

Tabla 25. Alteración en los resultados de laboratorio

Leucocitos	20.140
Neutrófilos	52%
Bilirrubina total	18.0 mg/dL

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis en cordón umbilical⁵⁸.

El tratamiento para la miasis umbilical consiste en la cobertura del muñón con gasa empapada de ivermectina y nitrofurazona, seguida de una dosis única oral de ivermectina 0.15 mg/kg. Para la prevención tardía de sepsis se presentan las siguientes opciones de antibióticos que se pueden utilizar en el neonato⁵⁸.

Tabla 26. Antibióticos y dosis recomendadas.

Ampicilina IV	200 mg/kg/día
Gentamicina	4 mg/kg/día

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis en cordón umbilical⁵⁸.

La extracción manual de las larvas es importante para prevenir infecciones secundarias, además, se pueden realizar estudios complementarios como una ecografía para descartar que haya una invasión más profunda de larvas que pueda afectar los órganos del neonato. El tratamiento también incluye la limpieza de la herida y el desbridamiento de tejido necrótico, prescripción de antiparasitarios como la ivermectina. El uso de trementina o éter para sofocar las larvas no está recomendado en neonatos debido a que pueden causar complicaciones como anafilaxia o sepsis. Se requiere de tratamiento quirúrgico cuando las larvas están muertas, en descomposición o depositadas en tejidos profundos. También se debe considerar el uso de medicamentos antihelmínticos tópicos, bactericidas, vacuna contra el tétano y los antibióticos sistémicos para la prevención de sepsis secundaria. El agente etiológico identificado en el caso fue *C. hominivorax*, actualmente continúa siendo el responsable de las miasis umbilicales⁵⁸.

Tabla 27. Casos de miasis presentados en Colombia

País	Edad y género	Zona anatómica	# de larvas
Colombia	79 años, masculino	Carcinoma de piel en la órbita ocular	NA
Colombia	12 años, femenina	Cuero cabelludo	142
Colombia	80 años, femenina	Nariz	NA
Colombia	7 años, femenina	Cuero cabelludo	NA
Colombia	50 años, masculino	Cavidad oral	30
Colombia	29 años, masculino	Cavidad oral	60
Colombia	20 años, masculino	Cavidad oral	39
Colombia	35 años, masculino	Cavidad oral	126
Colombia	6 años, masculino	Cavidad oral	105
Colombia	58 años, masculino	Cavidad oral	81
Colombia	77 años, masculino	Prótesis	100

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis en cordón umbilical⁵⁸.

La distribución geográfica y económica de *C. hominivorax* en Colombia es desconocida, así como la epidemiología de las miasis en humanos⁵⁸.

Tabla 28. Zonas de Colombia con casos de miasis.

Zonas de Colombia con casos de miasis
- Antioquia
- Atlántico
- Cundinamarca
- Boyacá

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Miasis en cordón umbilical⁵⁸.

4.13. Tratamiento oral de miasis en pacientes con prótesis oral fija

Los estudios carecen de una solución terapéutica definitiva, el protocolo y tratamiento variaban considerablemente en los informes analizados. La eliminación mecánica de las larvas es consistente con la literatura, seguido del lavado con diferentes soluciones, dependiendo del enfoque del profesional responsable del procedimiento. La administración de ivermectina sistémica por vía oral puede ser combinada con la administración intravenosa dependiendo de la gravedad en la que se encuentre el paciente, además, puede iniciarse la terapia antibiótica con el fin de prevenir infecciones secundarias o sepsis⁵⁹.

4.14. Asistencia de enfermería en miasis humana

Se realizó el estudio de 25 artículos relacionados con miasis y tratamientos en el 2020 en Brasil en donde se identificaron 37 tipos de moscas pertenecientes de la familia Calliphoridae, las cuales son capaces de invadir las heridas abiertas⁶⁰.

Los profesionales de la salud tratan las heridas infestadas quitando las larvas, lavándolas y extrayendo las larvas, también pueden cortar tejido muerto. El método de extracción puede ser invasivo o no dependen del grado de infestación parasitaria, existen casos en los cuales la extracción quirúrgica es una opción. El tratamiento consiste en retirar mecánicamente cada una de las larvas u ocluir el ostium de entrada de la lesión para asfixiar al parásito⁶⁰.

Estas personas necesitan atención y cuidados, los profesionales tienen el deber de orientar tanto a la población sin hogar como a las personas que no necesitan pasar por una clínica de calle, al final no se deben juzgar las razones o causas de las enfermedades sino tratarlas como debe ser⁶⁰.

4.15. Estrategias educativas para evitar miasis en neonatos

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de miasis umbilical en neonatos son la falta de higiene, manipulación inadecuada del cordón umbilical, condiciones del hogar inapropiadas e inadecuada aplicación de medidas preventivas para miasis neonatal⁶¹.

Irua⁶¹, realizó un estudio acerca de la miasis neonatal y cómo implementar estrategias educativas para su prevención, implementó una encuesta con una serie de preguntas en las cuales se logran determinar los principales errores que conllevan al desarrollo de la miasis neonatal.

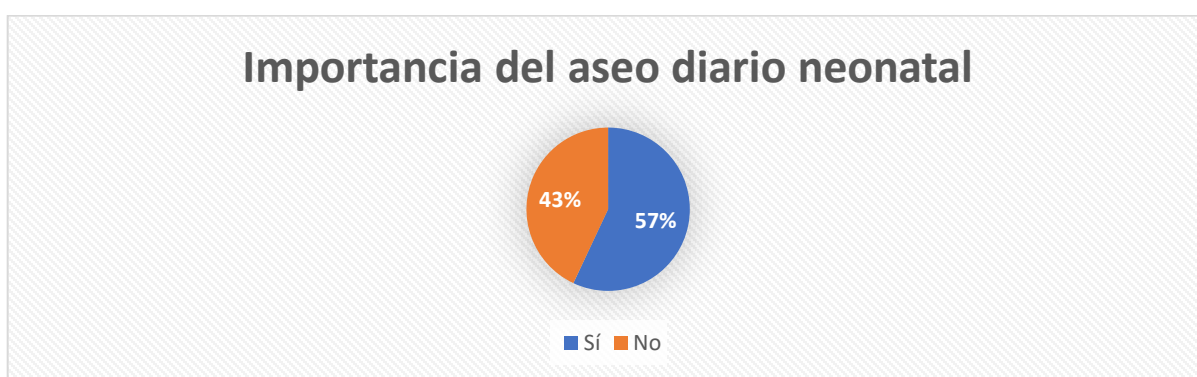


Gráfico .10. Conocimiento de las madres acerca de la importancia del aseo diario neonatal en el Hospital Divina Providenza.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Estrategias educativas para evitar miasis en neonatos⁶¹.

La mayoría de las madres encuestadas manifestaron que es importante bañar al niño de manera diaria, un menor porcentaje considera que no es necesario y esto se puede atribuir a las creencias antiguas de que a los neonatos no se les debía asear los primeros días para que desarrollaran un sistema inmune más fuerte; sin embargo, el aseo diario del neonato es de suma importancia para la prevención de la miasis neonatal⁶¹.



Gráfico .11. Frecuencia del aseo implementada por las madres del cordón umbilical en el Hospital Divina Providenza.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Estrategias educativas para evitar miasis en neonatos⁶¹.

El que no se realice el aseo del cordón umbilical, convierte la situación en una problemática, porque si el recién nacido se encuentra en un ambiente antihigiénico, ello puede ser un punto de atracción para que las moscas depositen sus huevos y estos eclosionen a larvas en cuestión de días, desarrollan así la afección⁶¹.

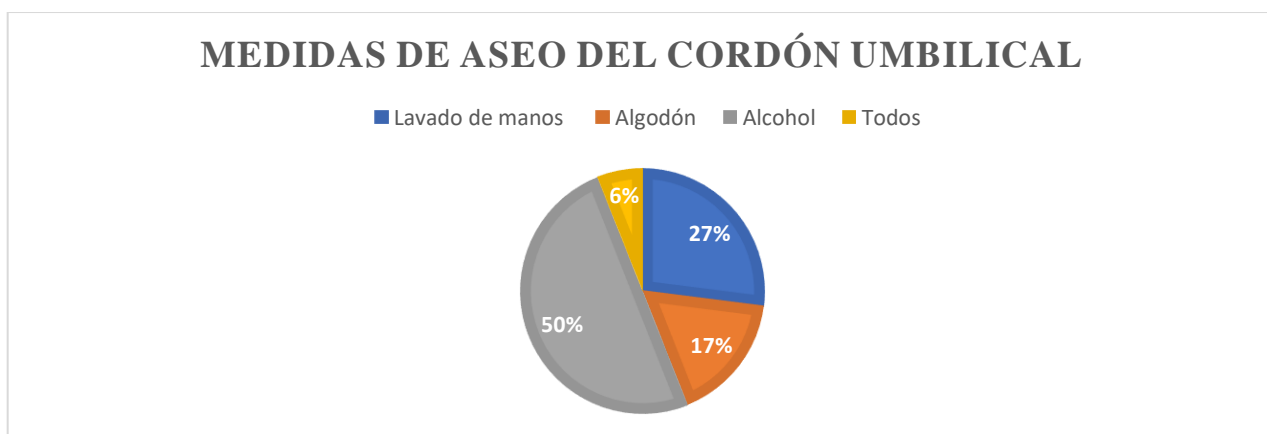


Gráfico .12. Conocimiento de las madres acerca de las medidas del aseo del cordón umbilical en el Hospital Divina Providenza.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Estrategias educativas para evitar miasis en neonatos⁶¹.

Las técnicas de asepsia son de importancia a la hora de limpiar el muñón del cordón umbilical del neonato, debido a que se está manipulando una herida abierta que podría complicarse no solo con miasis, sino con alguna bacteria. La aplicación de todas las medidas de higiene de una forma correcta lograría una disminución en los casos de miasis o infecciones en el muñón umbilical del neonato⁶¹.

Es importante brindar educación a la madre como un método de tratamiento hacia el neonato por parte del personal de salud, para que tenga conocimiento de los signos de alarma del menor, cuándo consultar y las consecuencias que podría tener el niño si se diagnostica de forma tardía la miasis⁶¹.

Aunque es una afección rara, también es importante que el personal médico se capacite con información sobre la miasis neonatal para poder realizar un diagnóstico acertado en poco tiempo e iniciar el tratamiento lo más pronto posible, disminuyendo la posibilidad de que el neonato desarrolle complicaciones⁶¹.

4.16. Miasis por *C. hominivorax*

Castells et al⁶², en el artículo titulado miasis por *Cochliomyia hominivorax* exponen datos generales sobre esta especie y la forma en que afecta a los seres humanos.

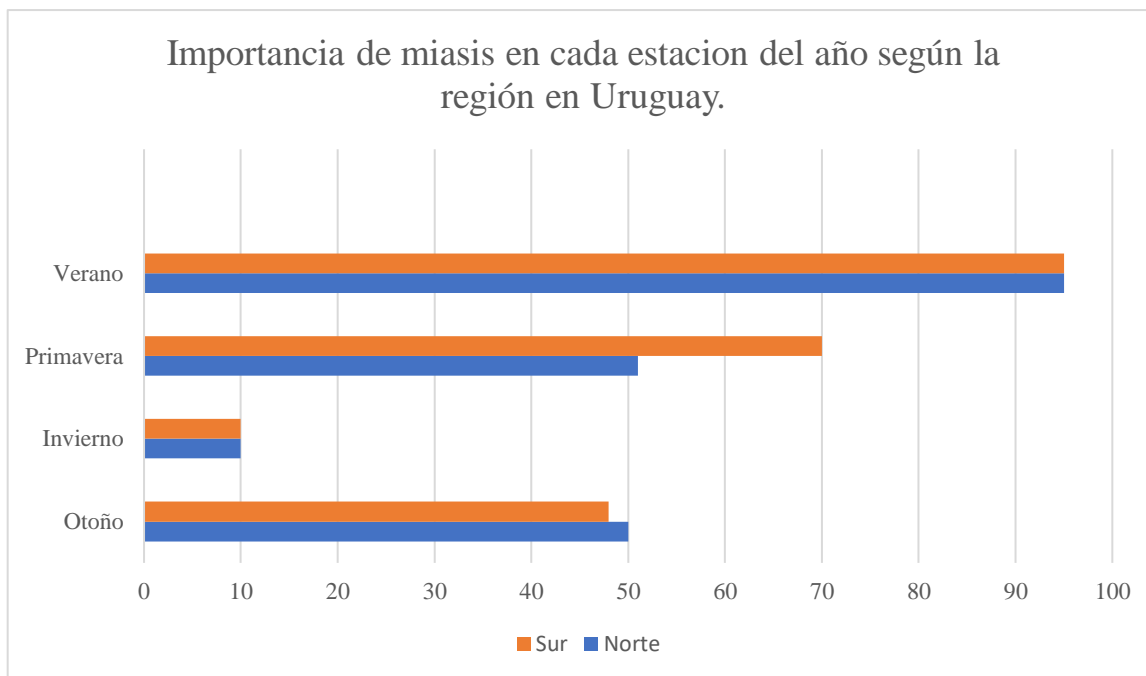


Gráfico 13. Importancia de la miasis en cada estación del año según la región en Uruguay

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis por *Cochliomyia hominivorax* ⁶².

La estación del año en donde más se observan casos es el verano, aunque su prevalencia nunca llegó a 0, ni siquiera en los meses de invierno. En la zona sur se observa una menor cantidad de casos y se relaciona con que la temperatura es más baja en comparación con la zona norte del país⁶².

Tabla .29. Género predominante de pacientes pediátricos afectados por miasis en Uruguay.

Género	Porcentaje
Femenino	85.7%
Masculino	15.3%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de miasis por *Cochliomyia hominivorax* ⁶¹.

Los meses de aparición fueron de noviembre a mayo, con una mayor incidencia en el mes de marzo, correspondiente a un 42.9%. La localización más frecuente de infección fue el cuero cabelludo y la mayoría de los pacientes presentaban una lesión única⁶².

4.17. Miasis por *C. hominivorax* zoonosis en Brasil

Pereira et al⁶³, mediante su artículo titulado, *Miasis por Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1858): una zoonosis desatendida en Brasil*, relacionan la aparición de las infecciones en los humanos con los factores de riesgo que se presentan en mayor frecuencia, los cuales pueden ser observados en la figura 10.

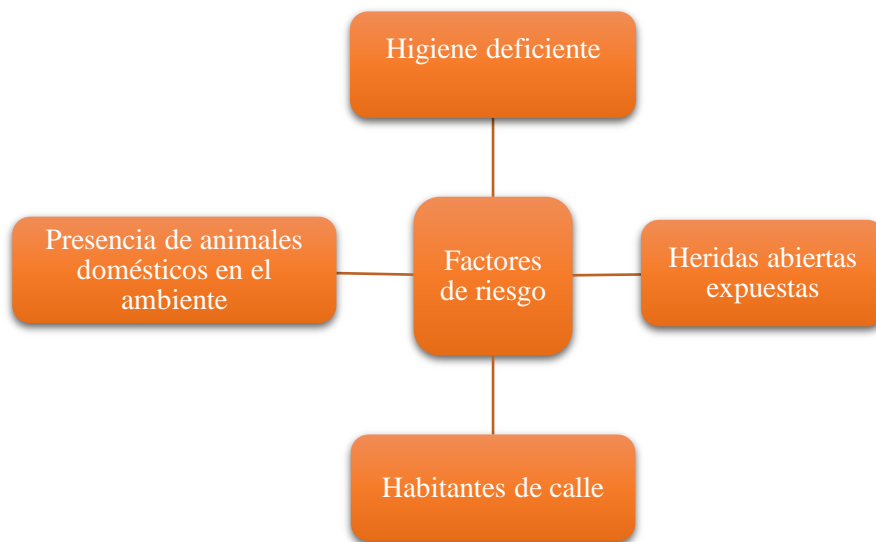


Figura.10 Factores de riesgo en los pacientes con miasis causada por *C. hominivorax* en Brasil.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de *Miasis por Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1858): una zoonosis desatendida en Brasil*⁶³.

La presencia de animales domésticos en el hogar se relaciona con la probabilidad de que las miasis puedan desarrollarse en los humanos, debido a la estrecha relación entre ambos. El concepto de la salud permite entender la interacción entre los humanos, los animales y el ambiente, estas interacciones ocasionan que se presenten enfermedades parasitarias en los seres de riesgo⁶³.

4.18. Actividad invitro de la ivermectina contra larvas de *C. hominivorax*

Se llevó a cabo un estudio *in vitro* entre enero y marzo 2020 por parte del Laboratorio de Parasitología del Instituto de Ciencia Animal de Nova Odessa/SP⁶⁴ para analizar la mortalidad de las larvas en cada uno de sus estadios. La ivermectina se solubilizó en alcohol etílico al 5%, agua destilada y se sonicó por 30 minutos para su solubilización completa.

Tabla .30. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L1-L2.

Larvas en estadio larvario L1-L2				
# de larvas	50 µg/mL	5.0 µg/mL	0.5 µg/mL	0.05 µg/mL
20	0	13	18	19
17	0	13	18	20
19	0	14	15	20
19	0	14	17	20
20	0	15	18	18
20	0	13	17	20

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Actividad invitro de la ivermectina contra larvas de *C. hominivorax*⁶⁴.

La ivermectina a una concentración de 50 µg/mL afectó el desarrollo larvario de los estadios L1-L2, logrando que ninguna de las larvas pudiese desarrollarse. Nogueira y otros. (2020) realizaron pruebas *in vitro* con cinco formulaciones antiparasitarias tópicas comerciales en L1, L2 y L3: Coumafos 3% + Propoxur 2% (Tanidil®, Bayer Animal Health, Brasil); Clorfenvinfos 0,52% + Diclorvos 0,83% (Matabicheiras Forte SV®, Zoetis, Brasil); Cipermetrina 0,5% + Diclorvos 1,8% + Citronelal 4,64% + Aceite de ricino 17,2% + Aluminio metálico 5% (Leather Clean PrataV18®, Noxon Animal Health, Brasil); Cihalotrina 1% + Propoxur 1% (Cidental®, Bimeda, Brasil) y Cipermetrina 0,4% + Diclorvos 1,6% + Sulfato de plata 0,1% + Aluminio 5% (Bactrovet Prata AM®, Konig, Brasil). Estos autores informaron que la aplicación de los productos se realizó de acuerdo

con las recomendaciones de los fabricantes, de manera que el volumen de producto aplicado fue suficiente para cubrir la superficie de las larvas. Todos los productos alcanzaron una efectividad del 100% después de 30 minutos de aplicación. Es probable que el método propuesto permita una mayor penetración de compuestos químicos en la cutícula de las larvas y en consecuencia se logre la máxima efectividad⁶⁴.

Tabla .31. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L2-L3.

Larvas en estadio larvario L2-L3				
# de larvas	50 µg/mL	5.0 µg/mL	0.5 µg/mL	0.05 µg/mL
19	0	0	16	20
20	0	0	15	20
20	0	0	15	19
20	0	0	13	18
20	0	0	17	20
19	0	0	17	18

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Actividad *in vitro* de la ivermectina contra larvas de *C. hominivorax*⁶⁴.

Las concentraciones de ivermectina en 50 µg/mL y 5.0 µg/mL impidieron que se diera en su totalidad el desarrollo de las larvas en estadios L2-L3, esta es una dosis completamente efectiva, que alcanza un nivel de eficacia mayor al 95% que es lo recomendado⁶⁴.

Tabla .32. Efectos de la ivermectina en los estadios larvarios L3.

Larvas en estadio larvario L3			
# de larvas	50 µg/mL	5.0 µg/mL	0.5 µg/mL
19	0	16	20
20	0	18	17
20	0	16	20

20	0	18	20
20	0	17	20
20	0	18	20

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Actividad invitro de la ivermectina contra larvas de *C. hominivorax*⁶⁴.

Hay pocos estudios que evalúen la eficacia *in vitro* de productos contra larvas de *C. hominivorax* y no se encontraron en la literatura estudios *in vitro* con IVM en ningún estadio larvario. Vale la pena señalar que la mayoría de las investigaciones sobre la eficacia de los medicamentos utilizan larvas en la etapa L3. La realización de las pruebas con todos los estadios larvarios permitió abarcar la intervención farmacológica del IVM en los diferentes estadios⁶⁴.

4.19. Recomendaciones sobre el uso de la ivermectina

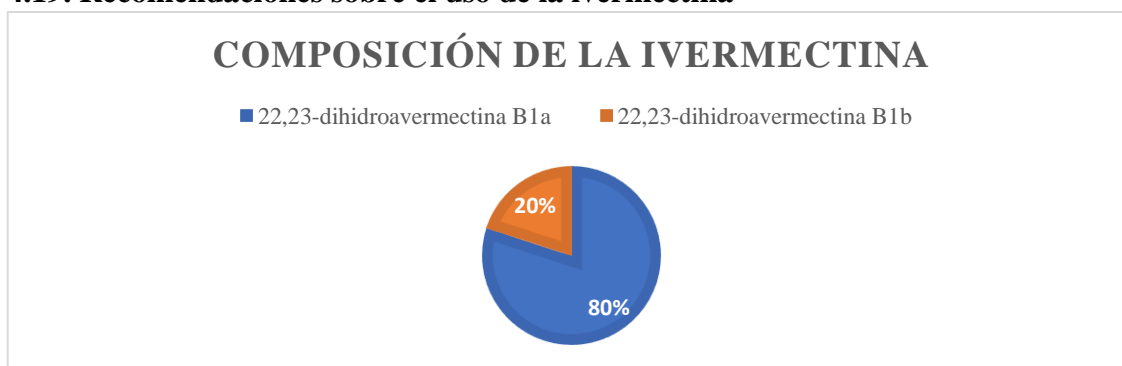


Gráfico 14. Composición de la ivermectina.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Recomendaciones sobre el uso de la ivermectina⁶⁵.

Según Merck Research Laboratories⁶⁵, el citocromo P450 isoenzima 3^a4 es la responsable del metabolismo de la ivermectina, se conduce sin tener efectos inhibidores ni inductores del citocromo P450 que puedan causar hepatotoxicidad. Es eliminada de forma inalterada y casi en su totalidad por medio de las heces, provenientes de las bilis en 12 días. La eliminación urinaria es inferior al 1% en forma conjugada o inalterada.

4.20. Bases moleculares de la resistencia de las moscas del nuevo mundo a organofosforados en los insecticidas

La aparición de los insecticidas en la vida cotidiana de los seres humanos es un ejemplo claro de la aceleración de la selección natural; por ende, es importante tener conocimiento de las bases moleculares que causen resistencia a los insecticidas creados con organofosforados. En la mosca *C. Hominivorax*, encargada de las infecciones por gusano barrenador en los animales y humanos, se identificó que en su ADN y ARN había polimorfismos específicos, aquellos que guardan relación con la respuesta al estrés y transcritos relacionados con la inmunidad de las proteínas encargadas del choque térmico se encuentran sobre expresados cuando la especie se encuentra en una condición resistente. La respuesta metabólica y los genes de esterasa que se encargan de la desintoxicación se encuentran regulados en organismos resistentes, al igual que los implicados en la proteólisis, principalmente las endopeptidasas. El transporte de membranas se encuentra sobre expresado y una de las posibilidades del aumento de la regulación de los transportadores de membrana es por el intento de eliminación de las toxinas de la célula, por lo tanto, se presenta una forma de respuesta que no es específica para el insecticida⁶⁶.

4.21. Identificación de especies causadoras de miasis en humanos provenientes de los servicios de salud del municipio de Nova Iguaçu.

Los especímenes larvarios recolectados en la Clínica de Salud Familiar y Hospitales Municipales de Nova Igazú⁶⁷ fueron tomados directamente de las lesiones y se colocaron en éter, NaCL al 9% y conservados en envases con etanol al 70% para ser enviados posteriormente al Laboratorio de Entomología y Medicina Forense del Instituto Oswaldo Cruz, para así llevar a cabo la identificación y suministrar información de los casos para la base de datos del laboratorio.

Tabla 33. Número de larvas según los respectivos estadios larvarios de *Cochliomyia hominivorax*, colectadas de miasis humana en Puestos de Salud de la Familia del municipio de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, de enero de 2017 a diciembre de 2018.

Pacientes	# de larvas	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Fase de transición
I	98	-	-	98	-
II	45	-	-	44	1
III	34	-	-	34	-
IV	13	-	-	13	-
V	7	-	3	2	2
VI	131	13	16	101	1
VII	402	94	139	169	-
Total:	730	104	158	461	4

Fuente: Identificación de especies causadoras de miasis en humanos provenientes de los servicios de salud del municipio de Nova Iguaçu ⁶⁷.

Tabla 34. Número de larvas según los respectivos estadios larvales y especies, colectadas de miasis humana en Hospitales Municipales de la ciudad de Nova Iguaçu, Estado de Rio de Janeiro, de enero de 2017 a diciembre de 2018.

Pacientes	# de larvas	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Fase de transición
I	1	-	-	1	-
II	1	1	-	-	-
III	35	-	34	1	-
IV	6	-	6	-	-
V	3	3	-	-	-
VI	87	-	-	87	-
VII	4	-	-	4	-
VIII	13	1	-	12	-

Total:	150	5	40	105	0
---------------	------------	----------	-----------	------------	----------

Fuente: Identificación de especies causadoras de miasis en humanos provenientes de los servicios de salud del municipio de Nova Iguaçu ⁶⁷.

Se obtuvo un total de 880 larvas entre los dos centros médicos, de los cuales 878 pertenecían a la especie *C. hominivorax* lo cual corresponde a un 99.8%, que es el tercer estadio más predominante en ambos lugares⁶⁷.

Se indicaron casos de miasis primarias con larvas en estadios 2 y 3 con retraso en la búsqueda de atención médica para recibir el tratamiento adecuado. La combinación de dos especies en una misma miasis puede llegar a causar un retraso en el tratamiento y, como consecuencia, iniciar un proceso de necrosis en el sitio de la herida, ello ocasiona la necesidad de realizar el desbridamiento quirúrgico para la eliminación del tejido necrótico, además de la extracción de las larvas y la colocación de antibióticos si el paciente lo requiere⁶⁷.

4.22. Miasis cavitaria con fistula oroantral

La presencia de comorbilidades como discapacidad física, situación de vulnerabilidad o personas mayores hace que la probabilidad de padecer una miasis sea mayor, con la capacidad de ocasionar necrosis y destrucción de los tejidos infectados, cuyo resultado es la aparición de una serie de síntomas según la localización de la infección y el grado de infestación. La miasis cavitaria se asocia a un diagnóstico tardío debido a la gran destrucción de los tejidos y por la naturaleza devastadora e invasiva de las larvas, la consecuencia es la creación de una fistula oroantral, la cual es una comunicación entre el seno maxilar derecho y la cavidad nasal derecha⁶⁸.

La terapia con antibióticos no interfiere en la oclusión de la fistula, pero cuando esta es de gran tamaño requiere de intervención quirúrgica, pero cuando es pequeña tiende a la

curación espontánea. El objetivo del tratamiento es evitar las complicaciones como sinusitis maxilar recurrente o crónica originada por la contaminación del seno maxilar, se trata al paciente con intervención quirúrgica para la extracción de las larvas, desbridamiento de tejidos dañados y la reparación de la fistula si se requiere, además se inicia terapia farmacológica con antibióticos y antiparasitarios. La colocación de una placa obturadora acrílica tiene como afinidad cubrir la región lesionada en el paladar para restablecer la morfología local y ayudar en la conservación de la limpieza del seno maxilar evitando la entrada de alimentos y líquidos durante la alimentación del paciente, siendo un tratamiento alternativo exitoso⁶⁸.

4.23. Rol de la entodermoscopia en casos de miasis

En un caso presentado en un paciente de 27 años con una discapacidad mental que presentaba una úlcera dolorosa a nivel de cuero cabelludo la cual había estado presente durante dos semanas luego de vacacionar por la zona rural de Brasil, se utilizó la dermatoscopia como examen de gabinete complementario, con ello se logró evidenciar la presencia de larvas en el interior de la úlcera, lo cual permitió un diagnóstico eficaz y el inicio de un tratamiento temprano con ivermectina oral 200 µg/kg en dosis única, seguido de la oclusión de la úlcera con un ungüento de ivermectina al 10%, se realizó la extracción mecánica de las larvas y estas ya se encontraban muertas debido al uso de la ivermectina⁶⁹.

El uso de la dermatoscopia como estudio alternativo para identificar las miasis en dermatología ha permitido que se evite la realización de procedimientos quirúrgicos innecesarios en los pacientes, especialmente, en casos de miasis furuncular, cuyo diagnóstico diferencial puede ser un desafío. A su vez, permite la determinación de la especie parasitaria a través de la visualización de las características como los tubos traqueales pigmentados y espiráculos respiratorios anteriores⁶⁹.

En el tratamiento puede utilizarse ivermectina oral o tópica, asociada o de forma individual, pues se considera un tratamiento eficaz y seguro, incluso puede repetirse si la condición del paciente lo requiere⁶⁹.

4.24. Evaluación del efecto farmacológico de *Hyptis suaveolens* sobre el tercer estadio larval de *C. hominivorax* o mosca doméstica

En un estudio realizado en Brasil en el 2020, se logró observar que el extracto etanólico de las hojas de *H. suaveolens* no presentaba potencial larvicida satisfactorio. En las concentraciones ensayadas, se observaba una mortalidad de las larvas inferior al 50% tanto de larvas de *C. hominivorax* como larvas de la mosca doméstica⁷⁰.

Tabla35. Mortalidad promedio de larvas de tercer estadio de *Cochliomyia hominivorax* según las concentraciones del extracto etanólico de hojas de *Hyptis suaveolens*.

Concentraciones del extracto etanólico de <i>Hyptis suaveolens</i> ($\mu\text{g/ml}$)	1.0%	10%	100%	1000%	Control negativo	Control positivo
Porcentaje de larvas de <i>C. hominivorax</i> muertas.	13.33%	13.33%	20%	43.33%	3.33%	100%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Evaluación del efecto farmacológico de *Hyptis suaveolens* sobre el tercer estadio larval de *C. hominivorax* o mosca doméstica⁷⁰.

Tabla36. Mortalidad promedio de larvas de la mosca

Concentraciones del extracto etanólico de <i>Hyptis suaveolens</i> ($\mu\text{g/ml}$)	1.0%	10%	100%	1000%	Control negativo	Control positivo
Porcentaje de larvas de mosca doméstica muertas.	23.33%	26.66%	26.66%	33.33%	20%	53.33%

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Evaluación del efecto farmacológico de *Hyptis suaveolens* sobre el tercer estadio larval de *C. hominivorax* o mosca doméstica⁷⁰.

El resultado no satisfactorio del extracto etanólico de *H. suaveolens* puede estar asociado a los disolventes utilizados en el estudio, debido a que la concentración mínima efectiva puede variar según el disolvente utilizado para la producción del extracto; también, el periodo del año en que se recolecta la planta puede influir en el resultado⁷⁰.

La concentración de al-humuleno puede alterar la acción como repelente. Es posible que la actividad larvicida ineficaz se asocie a la composición de *H. suaveolens* en la región. El Ministerio de Agricultura de Brasil, según la legislación pertinente a la comercialización de productos con efectos larvicidas, propuso que un 95% era la eficacia mínima que deben de presentar los productos, sin embargo, los resultados fueron menores al 50%⁷⁰.

Las larvas de *C. hominivorax* son sensibles a la permetrina, presentan una tasa de mortalidad del 100%, el ingrediente activo se utilizó como control positivo, mientras que la mosca doméstica presentó una mortalidad del 53.33 % lo que puede estar relacionado con la interacción constante de esta con los seres humanos, cuando entran en contacto directo con químicos lo cual puede llevar a crear resistencia⁷⁰.

Se demostró que el extracto de *H. suavelons* también posee acciones antisépticas, antibacterianas, anticancerígenas, antifúngicas y es un potente larvicida contra *Aedes Aegypti*⁷⁰.

4.25. Primer reporte de la eficacia del producto exzolt 5%

En Brasil se realizaron un total de 13 estudios para evaluar la eficacia del Exolt 5% para la eliminación de diferentes parásitos, entre ellos la *C. hominivorax* o mejor conocida como larva de la mosca barrenadora. Se realizó en diferentes zonas geográficas del país que poseían climas diversos⁷¹.

La dosis de aplicación varía según el peso del animal, se utiliza como base un 2.5 mg/kg, la formulación contenía todos los excipientes del exzolt menos el fluralaner. La eficacia del exzolt en la prevención de la miasis causada por larvas de *C. hominivorax* se evaluó mediante la inspección de las heridas realizadas en los animales, cualquier miasis causada por infestación de larvas en la herida se clasificó como una miasis activa (al menos 1 larva viva por lesión). La eficacia del exzolt en la prevención de la miasis se calculó mediante la siguiente fórmula⁷¹:

Eficacia (%) =

$$\frac{\# \text{ total de animales con larvas activas con control placebo} - \# \text{ total de animales con larvas activas en control con Exzolt}}{\# \text{ total de animales con larvas activas con control placebo}}$$

X100

Total, de animales con larvas activas con control placebo

El tratamiento con exzolt impidió que los huevos de *C. hominivorax* se desarrollaran a su etapa larvaria y causaran miasis en los animales en los cuales se experimentó., además, logró frenar las miasis activas que ya se encontraban en estadios larvarios y las eliminó, logrando ser un alternativo para el tratamiento de las miasis causadas por la mosca de gusano barrenador⁷¹.

4.26. Análisis de la actividad larvicida de extractos naturales sobre las larvas de la mosca *C. hominivorax*

Olivera et al⁷², en el artículo titulado, *Análisis de la actividad larvicida de extractos naturales sobre las larvas de la mosca C. hominivorax*, mencionan la eficacia de los diversos extractos naturales para la erradicación de las larvas.

Tabla.37. Mortalidad de larvas de segundo y tercer estadio de *C. hominivorax* al tercer día de incubación.

Extracto vegetal	Larvas	Estadio larval inicial	Estadio larval al tercer día	Larva viva / muerta	Mortalidad
Ajo (2.16%)	30	L2	L3	30/0	0%
Ajo (21.6%)	10	L2	L3	8/2	20%
Barbatimón (2.5%)	10	L3	Pupa	10/0	0
Barbatimón (5%)	7	L3	Pupa	7/0	0
Nimbo de la india. (3.2%)	11	L2	L3	11/0	0
Nimbo de la india (5%)	15	L2	L3	14/1	6.66%
Control	7	L2	L3	7/0	0

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de titulado análisis de la actividad larvicida de extractos naturales sobre las larvas de la mosca *C. hominivorax*⁷².

Se determina que los extractos de Ajo 21.6% y nimbo de la india al 5% tuvieron éxito, pues mataron el 20% y 6.66% de las larvas analizadas. Esto sucedió debido a los mecanismos de acción de los compuestos bioactivos presentes en la composición de ambos como los terpenos y alicina. Aunque no presentan actividad larvicida, el extracto de barbatimón por sus propiedades y la acción de los taninos, impidió la aparición de parte de las pupas. La mortalidad de las larvas y la no aparición de las pupas no se produjo debido a factores externos⁷².

La producción de un larvicida natural no es viable en las condiciones analizadas, porque queda la apertura para nuevas investigaciones con pruebas con mayores concentraciones y asociación de todos los extractos, porque puede llegar a presentar muchos beneficios para la población en cuestiones socioambientales y socioeconómicas⁷².

4.27. “Guzanos”: una receta médica del siglo XVIII para el manejo de miasis en el Nuevo Reino de Granada.

Cardoso et al⁷³, realizaron una búsqueda documental en un archivo histórico de la biblioteca Octavio Arizmendi Posada en la Universidad de la Sabana en la cual se encuentra una receta de “Guzanos”. Una vez revisada la receta se realizó una revisión de la literatura.

Tabla .38. Receta para el manejo de los gusanos en la piel del siglo XVIII.

Receta para el manejo de gusanos en la piel. Siglo XVIII.
- Colocar en la entrada de la herida dos a tres gotas de la leche del plátano guineo verde
- Tapar la herida con un papelito y despegar al día siguiente, el gusano sale muerto y pegado al papel.

- Para las gusaneras de los otros blancos, se curan haciendo de la choga del racimo de otro guineo verde una masa molida, se llena con ella la gusanera y eso les causa la muerte.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de Guzanos: una receta médica del siglo XVIII para el manejo de miasis en el Nuevo Reino de Granada⁷³.

Debido a la consistencia viscosa de la sabia del plátano, el poro por donde los gusanos respiraban quedaba ocluido y causaba su muerte, en algunos casos, intentaban buscar la salida, pero quedaban pegados en la sustancia, lo cual facilitaba su extracción. El tratamiento actual de la miasis consiste en la extracción total de las larvas, el control de los síntomas locales y el minimizar la respuesta inflamatoria y complicaciones secundarias a la afección. En consecuencia, la receta aplicada en el siglo XVIII puede ser eficaz para la extracción de las larvas; sin embargo, no existe la suficiente evidencia científica que sustente la efectividad para manejar la respuesta inflamatoria y el desarrollo de las complicaciones en el paciente⁷³.

4.28. La importancia del conocimiento parasitología de los odontólogos para el tratamiento de la miasis oral.

Según Rey (2008)⁷⁴ la ubicación del parásito puede ser decisiva: un solo cisticerco en el cerebro o en el ojo puede causar la muerte o el fallecimiento o ceguera en ese ojo; sin embargo, las miasis pueden desarrollarse en cualquier parte del cuerpo. Los casos más frecuentes de infecciones por miasis oral luego de procedimientos en el dentista fueron causados por *C. hominivorax*, por ende, es importante que el médico dentista sepa reconocer los síntomas del paciente para brindar un diagnóstico y tratamiento temprano.

La forma de tratamiento consiste en eliminar de forma manual a las larvas de los pacientes, además, se pueden aplicar medicamentos tópicos como el yodoformo en polvo, sin embargo, este ha demostrado ser poco efectivo pues puede agitar las larvas y dificultar la

eliminación mecánica, por otro lado, la ivermectina continúa siendo el fármaco con mejores resultados y sin presentar efectos secundarios luego de su uso⁷⁴.

4.29. Revisión de las interacciones ecológicas de la mosca *Cochliomyia hominivorax* y evaluación de los posibles impactos ecológicos de su erradicación en Uruguay

Etchevers et al (2022)⁷⁵ estiman que la mosca del gusano barrenador presenta una alta importancia funcional en la mayoría de las interacciones ecológicas, además, no juega un papel importante como agente regulador de otras especies y tampoco en las funciones críticas del ecosistema, por lo que es probable que su erradicación no provoque extinciones secundarias o efectos en el ecosistema. Es importante la monitorización de los ecosistemas para determinar el movimiento de la mosca, además de llevar un control de los casos que se presenten en los humanos en Uruguay y la tasa de éxito de los tratamientos utilizados.

4.30. Programa de erradicación de la mosca de la bichera.

El Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay⁷⁶ realizó un programa para la erradicación de la mosca bichera para los países de América del Sur, con el fin de crear moscas estériles para que fuesen liberadas y de esta forma detener el ciclo de reproducción de la mosca bichera, lo que conllevaría a una disminución de casos por miasis.



Gráfico 15. Aplicación de métodos de prevención en la época de moscas por parte de la población general.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de *Actualización de información acerca del estado del Programa para la erradicación de la bichera del Uruguay*⁷⁶.

Uno de los objetivos del programa es priorizar la salud humana y prevenir que se presenten más casos de zoonosis asociados a la mosca bichera, además, se busca una disminución en la mortalidad de los animales y pérdidas productivas de diversos empresarios⁷⁶.

4.31. Perspectiva histórica y nuevas opciones para el control de la mosca de la bichera *Cochliomyia hominivorax* en Uruguay

El gusano barrenador era un problema crónico en el sur de los Estados Unidos, solo en Texas en 1935 hubo 3.2 millones de casos de miasis relacionados con el gusano barrenador en el ganado, de los cuales el 15% murieron. Un estudio realizado en Uruguay en los años 1985 a 1988 demostró que casi el 88% de las larvas causantes de miasis pertenecía a *C. hominivorax*, mientras que el resto se distribuía en otras especies; además, las principales

lesiones se observaron en las pezuñas de las ovejas y los ombligos de los terneros recién nacidos⁷⁷.

La miasis en humanos en Uruguay no es una enfermedad de declaración obligatoria y los tratamientos en su mayoría se manejan de forma ambulatoria, por lo cual se desconoce la incidencia real de este problema, se determina que al año se presentan aproximadamente 818 casos en humanos. Un estudio reciente demostró que en su mayoría las miasis fueron causadas por *C. hominivorax* y un tercio de los pacientes presentaban comorbilidades, siendo la desnutrición crónica una de las más frecuentes⁷⁷.

4.32. Costa Rica el año 2025 con más de 13.000 casos de gusano barrenador: Buenos Aires, San Carlos y Pococí entre los cantones más afectados

El Servicio Nacional de Salud Animal informó⁷⁸ que Costa Rica inició el año 2025 con la presencia de 13 047 casos de miasis por gusano barrenador. Actualmente, la mosca que contagia la enfermedad se encuentra dispersa por todo el país, los 84 cantones reportan al menos 1 caso; en el gráfico 16 se muestran los lugares del país con más casos.

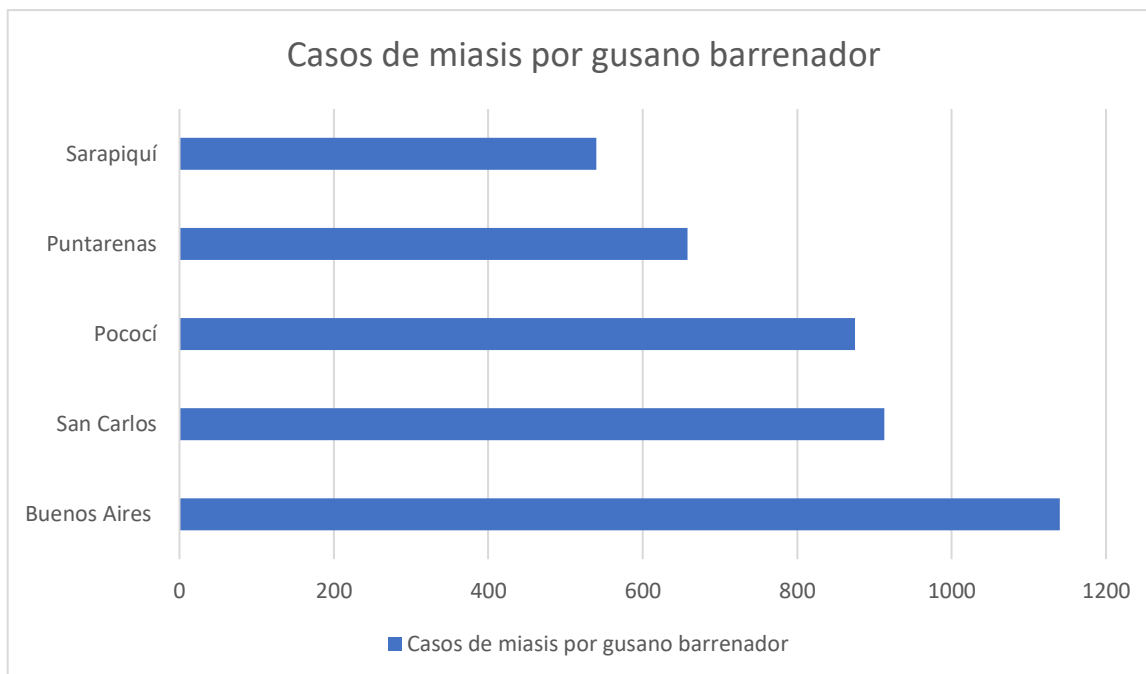


Gráfico 16. Lugares con más de 500 casos de miasis por gusano barrenador en Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de “Costa Rica el año 2025 con más de 13 000 casos de gusano barrenador: Buenos Aires, San Carlos y Pococí entre los cantones más afectados”⁷⁸.

Asimismo, se identificaron 39 personas con la enfermedad y se relacionan 2 muertes. La miasis pueden ser eliminadas con tratamientos, esta no es sinónimo de muerte, pero es fundamental detectarla a tiempo para evitar que haya infecciones secundarias las cuales puedan comprometer a la salud de los pacientes⁷⁸.

El tratamiento en Costa Rica consiste en la extracción manual de las larvas, debridación quirúrgica, si se es necesario; el lavado de las heridas, uso de antibióticos, si el paciente lo requiere; incluso, en algunos EBAIS del país se utiliza el método del agua con nicotina para asfixiar a las larvas en las heridas y así proceder a la extracción de una forma más fácil⁷⁸.

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En este trabajo se analizaron los métodos de abordaje de las miasis causadas por la mosca del gusano barrenador causadas durante los años 2019 al 2025.

Según la revisión de la literatura especializada, científica con documentos que abarcan los años desde el 2019 al 2025, realizada en la presente investigación, la miasis causada por la mosca del gusano barrenador *C. hominivorax*; se logró comprender y ampliar la información sobre la miasis causada por dicha mosca; este es un problema de salud pública que no solo afecta a los animales, sino también se presenta en los seres humanos desde neonatos hasta adultos mayores.

Se presentaron complicaciones para alcanzar el objetivo, por cuanto en Costa Rica se cuenta con muy poca información relacionada con los métodos de abordaje implementados por el personal de salud para el manejo de las miasis causadas por la mosca del gusano barrenador. Los archivos existentes contienen muy poca o casi nada de información y, en varios casos, se encuentran muy alejados de las fechas establecidas como criterio de inclusión.

La información obtenida sobre los métodos de abordaje en su mayoría pertenece a los países de Brasil, Colombia y Uruguay; estos eran objetivo de estudio para crear una comparación con el abordaje que se implementaba en Costa Rica.

Se considera que se logró alcanzar un 90% de los objetivos, porque a pesar de no contar con la información suficiente del abordaje en Costa Rica, se lograron identificar de manera general algunas técnicas implementadas por el personal de salud para atender a los pacientes con miasis.

Su erradicación ha sido un reto para los gobiernos de los países abarcados en la investigación, pues solo en Costa Rica se logró por aproximadamente 20 años; sin embargo, los casos volvieron a presentarse y en la actualidad no se ha conseguido de nuevo su erradicación, por cuanto la especie ha desarrollado resistencia a la técnica del insecto estéril, lo cual dificulta los objetivos del gobierno; sin embargo, ya se encuentran en proceso de elaboración de un macho estéril que sí sea eficaz. En los demás países, siempre ha sido un problema de salud pública donde se ha dado la notificación de casos en humanos todos los años, pero manteniendo una tasa de mortalidad a causa de la miasis por gusano barrenador baja. El gobierno de Brasil ha actuado en conjunto con el de Uruguay en la realización de estrategias para la erradicación de la mosca de gusano barrenador desde hace algunos años, sin embargo, aún no ha habido éxito.

La historia clínica y la clínica del paciente son fundamentales para realizar un correcto diagnóstico, pues los factores de riesgo asociados a miasis e historia del paciente y los síntomas guían al examinador al problema; además, la presencia de las larvas en las heridas afectadas son el punto clave para la confirmación de la infección; no está de más la realización de otros exámenes de gabinete, dependiendo de la zona donde se encuentre la afectación, con el fin de conocer la profundidad de la lesión, ubicación de las larvas y si hay posibilidades de una infestación larvaria interna que pueda llevar al paciente a complicaciones como un *shock* séptico. Ante el diagnóstico, es importante reconocer cuáles casos requieren el manejo quirúrgico, para evitar exponer al paciente a procedimientos innecesarios que puedan complicar la situación aún más.

El manejo de las infecciones por miasis de gusano barrenador es un trabajo multidisciplinario que requiere del apoyo de diversas personas del personal de salud y la cooperación del paciente en seguir paso a paso cada una de las recomendaciones, además de un correcto apego al tratamiento para tener una recuperación exitosa y así evitar complicaciones que pongan en riesgo la vida del paciente.

La educación al personal de salud y a los pacientes es fundamental para que se logre una disminución en los casos de miasis, desde cómo se deben lavar las heridas hasta saber cuándo consultar, porque algo no anda bien, además, es importante brindar una atención y tratamiento inmediato a los pacientes en los que se sospeche o presente la infección por miasis. Se deben tomar en cuenta los factores de riesgo más predominantes que expongan y favorezcan a la aparición de la infección, los cuales son:

- Higiene deficiente
- Mal cuidado de heridas expuestas.
- Exposición a animales con heridas expuestas.
- Ser habitante de la calle.
- Abandono.
- Mal apego al tratamiento.
- Pobreza.

El acceso a la atención médica también suele ser un factor predisponente, el cual puede asociarse a la situación socioeconómica del paciente y/o también a su edad, debido a que la población adulta mayor del país es una de las más predominantes en el país.

El abordaje terapéutico aplicado en los países estudiados en la investigación es muy similar a los aplicados en Costa Rica, los cuales son:

- Debridación quirúrgica de los tejidos afectados por las larvas de gusano barrenador.
- Extracción manual de las larvas.
- Uso de antibióticos en los casos que lo requieran.
- Uso de antiparasitarios.
- Lavado correcto de la herida afectada.

Sin embargo, se logra la observación de una diferencia, la cual es el uso constante de la Ivermectina, esta tiene la capacidad de detener el desarrollo larvario sin importar su estadio

a partir de una dosis de 0.5 µg/mL; su aplicación de forma sistémica o/y oral para tratar las infecciones por larvas de gusano barrenador sin importar la edad del paciente, en una dosis de 200 µg/kg ha permitido la obtención de resultados exitosos en los pacientes tratados con dicho medicamento, incluso se logró una disminución en la aparición de complicaciones y muertes ocasionadas por la infección.

Es importante destacar que las personas afectadas por las larvas de gusano barrenador deben mantener un seguimiento en el hospital o clínica que esté llevando el caso, el darle de alta solo se puede hacer si el paciente se encuentra completamente recuperado, sin la presencia de larvas o infecciones en el sitio afectado y sin la presencia de complicaciones a causa de la infección; de lo contrario, deberá mantenerse bajo la supervisión médica y/o ser hospitalizado, si así lo requiriera.

5.2. Recomendaciones

Las recomendaciones que se brindan para una mejora en el abordaje terapéutico de Costa Rica, luego de realizar el análisis del manejo implementado en los países de Brasil, Colombia y Uruguay se presentan en los siguientes puntos:

- El uso de la ivermectina sistémica o/y oral logra la muerte de las larvas en estadios 1, 2 o 3 que se encuentran en la herida.
- El uso de la ivermectina oral en humanos en dosis de 200 µg/kg, sola o en combinación con ivermectina tópica (1-10%), es considerada eficaz y segura, y puede repetirse si es necesario.
- El desbridamiento quirúrgico debería practicarse solo en los casos donde las lesiones sean extensas o con gran profundidad que puedan llegar a afectar los órganos internos del paciente.
- La combinación de antiparasitarios y antibióticos para tratar a los pacientes que lo requieran debe ser el pilar de oro para el tratamiento.

- La extracción manual de las larvas en heridas afectadas más la limpieza adecuada de la zona permite una recuperación exitosa en el paciente.
- El uso de sustancias como alcohol o vaselina han demostrado cierto grado de eficacia para ocasionar la asfixia de la larva, lo cual la lleva a su muerte y facilita la extracción por parte del personal de salud.
- Educar al personal médico acerca de los sitios de infección más o menos comunes asociados con miasis que pueden poner en riesgo la vida del paciente.
- Brindar educación a las madres primerizas sobre la forma de lavar y secar correctamente el muñón umbilical del neonato debido a que este es un factor de riesgo para la infección.
- Educar a los pacientes sobre cómo debe realizar la higiene de las heridas abiertas después de una operación o trauma.

Asimismo, es importante destacar que los pacientes también deben conocer una serie de recomendaciones que al poner en práctica evitarían la infección por miasis de gusano barrenador:

- Uso de mosquiteros, especialmente si el paciente presenta una herida expuesta.
- Uso de repelente.
- Higiene personal adecuada.
- Limpieza adecuada de las heridas.
- Limpieza adecuada de la zona donde estará el paciente luego de un trauma o procedimiento quirúrgico
- Notificación a SENASA en caso de que haya un animal afectado por gusano barrenador en la casa.

Es importante mantener un sistema de sanidad adecuado para evitar la contaminación de los espacios públicos en donde se aparece la mosca y afectar a las personas que se encuentran alrededor.

Los beneficios por obtener a nivel de estos países con la implementación de las recomendaciones por parte de la población, sería la disminución en la incidencia de casos asociados a seres humanos, disminución en la morbimortalidad de los pacientes, disminución de gastos intrahospitalarios en el tratamiento de las miasis asociadas a gusano barrenador. El gobierno debe continuar con la aplicación de trampas en el medio ambiente para la identificación de la especie de gusano barrenador, continuar con las medidas de control establecidas y el trabajo por parte del Ministerio de Ganadería y Agricultura para la creación de un macho estéril que sea eficaz y permita guiar hacia una erradicación del 100% como se logró años atrás.

CAPÍTULO VI – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. La Vía. CR. Costa Rica supera los 4.000 casos de gusano barrenador [Internet]. LA VÍA.CR. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://lavia.cr/noticias/f/costa-rica-supera-los-4000-casos-de-gusano-barrenador>
2. Iowa State University College of Veterinary Medicine. Los gusanos barrenadores son larvas de moscas (gusanos) que se alimentan de [Internet]. Iastate.edu. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/miasis_por_el_gusano_barrenador.pdf
3. Dra. Adriana Troyo: “el gusano barrenador es agresivo y hay que estar alertas” [Internet]. Web UCR. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2024/7/09/dra-adriana-troyo-el-gusano-barrenador-es-agresivo-y-hay-que-estar-alertas.html>
4. Semanario Universidad. Ganaderos preocupados: Casos de gusano barrenador no bajan después de un año de aplicar fallido control biológico. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://semanariouniversidad.com/pais/ganaderos-preocupados-casos-de-gusano-barrenador-no-bajan-despues-de-un-ano-de-aplicar-fallido-control-biologico/>
5. Costa Rica emite directriz para tratar gusano barrenador en humanos [Internet]. Diario Digital Nuestro País. 2024 [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.elpais.cr/2024/04/10/costa-rica-directriz-para-tratar-gusano-barrenador-en-humanos/>
6. Morales Marco Tulio. Estudio de 35 casos [Internet]. Binasss.sa.cr. 1971 [citado el 24 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmhnn/621971/art4.pdf>
7. Calderón O, Sánchez C, Sandí J. MIASIS ORAL POR COCHLIOMYIA HOMINIVORAX (DIPTERA: CALLIPHORIDAE) EN UNA PACIENTE GERIATRICA [Internet]. Binasss.sa.cr. [citado el 25 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v16n1-2/art7.pdf>
8. Duque et al. Tratamiento de miasis oral con Ivermectina notificación de tres casos causados por Cochliomyia Hominivorax (COQUEREL) [Internet]. Edu.co. [citado el 24 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/327023/20784248>

9. Valderrama Hernández Rafael. Cochliomyia hominivorax como agente de miasis en humanos en Medellín, Colombia. [citado el 24 de septiembre de 2024]. Disponible en:
<https://intervetsa.com/1%20TOTAL%20PUBLICACIONES/2008%20Valderrama%20Hernandez,%20R.,%20Chochliomyia%20hominivorax%20como%20agente%20de%20miasis%20en%20humanos%20en%20Medellin,%20Colombia.pdf>
10. Vianna J, Vasques F. Wound myiasis: the role of entodermoscopy. An Bras Dermatol [Internet]. 2018;93(5):746–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/abd1806-4841.20188043>
11. Fernández L. et al. Miasis cutánea asociada a carcinoma basoescamoso: reporte de un caso por *Cochliomyia hominivorax*. Dermatología CMQ. [citado el 25 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2019/dcm194m.pdf>
12. Villamil-Gómez WE, Cardona-Ospina JA, Prado-Ojeda JS, Hernández-Prado H, Figueroa M, Causil-Morales PN, et al. Pin-site myiasis caused by screwworm fly in nonhealed wound, Colombia. Emerg Infect Dis [Internet]. 2019;25(2):379–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3201/eid2502.181053>
13. Maria de Carvalho Queiroz, M., Lopes Duarte, M., Vianna Braga, M., & Barbosa Cortinhas, L. (2019). Identificação das espécies causadoras de miíases em humanos provenientes dos serviços de saúde do município de Nova Iguaçu, RJ, entre os anos de 2017 e 2018. Revista De Saúde, 10(2), 37–42. <https://doi.org/10.21727/rs.v10i2.2010>
14. Ruiz-Zapata JD, Figueroa-Gutiérrez LM, Mesa-Franco JA, Moreno-Gutierrez PA. Umbilical myiasis by *Cochliomyia hominivorax* in an infant in Colombia. Front Med (Lausanne) [Internet]. 2020;6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2019.00292>
15. Solano, N., Castrillo, A., Parra, E., Medina, C. A Huge Orofacial Myiasis, the Importance of Ideal Management: A Case Report. International Journal of Scientific Research in Dental and Medical Sciences, 2020; 2(1): 17-19. doi: [10.30485/ijrdms.2020.217841.1036](https://doi.org/10.30485/ijrdms.2020.217841.1036)

16. Oliveira RP de, Matos JG de, Silva CN da, Souza JSN de, Lira NSC de, Silva PO da, et al. Avaliação do efeito farmacológico de *Hyptis suaveolens*(L) Poit (Lamiaceae) sobre o terceiro estágio larval (L3) de *Cochliomyia hominivorax* e *Musca doméstica*. Rev Bras Hig Sanid Anim [Internet]. 2020 [citado el 25 de septiembre de 2024];14(2):167–73. Disponible en: <http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/564>
17. Notejane M, Zabala C, Ibarra L, Sosa L, Giachetto G. Children hospitalized for myiasis in a reference center in Uruguay. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2021;78(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/bmhim.20000236>
18. Altuna M, Hickner PV, Castro G, Mirazo S, Pérez de León AA, Arp AP. New World screwworm (*Cochliomyia hominivorax*) myiasis in feral swine of Uruguay: One Health and transboundary disease implications. Parasit Vectors [Internet]. 2021;14(1):26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-020-04499-z>
19. Martins LGV, Barbosa TM, Gama RA. Myiasis in humans: Case reports in Northeastern Brazil including multispecies co-infestation by Sarcophagidae. Parasitol Int [Internet]. 2021;85(102436):102436. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.parint.2021.102436>
20. Espinosa H, Salgado OJ, Espinosa-Martin L, Salazar-Torres K. Myiasis in a neglected elderly: Urgent action needed in South America. Int Med Case Rep J [Internet]. 2022; 15:719–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/IMCRJ.S386843>
21. Etchevers I, Iriarte MV, Marques L, Ferenczi A, Dalla Rizza M, Marzaroli J, et al. Review on ecological interactions of the *Cochliomyia hominivorax* fly and assessment of the possible impacts of its eradication in Uruguay. Agrocienc Urug [Internet]. 2022;26(2): e1056. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31285/agro.26.1056>
22. Sangalette BS, Bortoloto JGP, Pavoni RF, Cappellari VI, Capelari MM, Shinohara AL, et al. Treatment of oral myiasis in a patient with implant-supported fixed prosthesis. Rev Inst Med Trop Sao Paulo [Internet]. 2023;65: e27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-9946202365027>

23. García, Agustín & Ramírez Rivera, Jorge Isaac & Parra, Bernardo. (2023). Miasis oral en un paciente pediátrico, reporte de un caso. 4. 13-17. https://www.researchgate.net/publication/368895769_Miasis_oral_en_un_paciente_pediatico_reporte_de_un_caso
24. Urbano, Matínez & Serna. (2023). Distribución de la miasis orgánica y mucocutánea por *Cochliomyia hominivorax* en la región maxilofacial según la situación estacional anual. *Dermatología Revista Mexicana*. Vol. 67. Nieto Editores; 2023. <https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v67i1.8549>
25. Kumar M, Saikia S, Das AK, Barmon D, Baruah U, Begum D, et al. “A rare case of bladder myiasis mimicking radiation cystitis—A first case report.” *Clin Case Rep* [Internet]. 2024;12(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ccr3.9240>
26. Dinulos JGH. Miasis cutánea [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado el 12 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-dermatol%C3%B3gicos/infecciones-cut%C3%A1neas-parasitarias/miasis-cut%C3%A1nea>
27. Regidor. ¿Qué es el Gusano Barrenador del Ganado? Senasa.go.cr. [citado el 9 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.senasa.go.cr/informacion/centro-de-informacion/informacion/material-educativo/afiches/162-afiche-gusano-barrenador/file#:~:text=El%20gusano%20barrenador%20del%20ganado,tejidos%20vivos%20y%20fluidos%20asociados>.
28. Gusano Barrenador: ¿Qué es y por qué el Gobierno declaró estado de emergencia sanitaria? [Internet]. Delfino.cr. [citado el 12 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://delfino.cr/2024/02/gusano-barrenador-que-es-y-por-que-el-gobierno-declaro-estado-de-emergencia-sanitaria>
29. La Miasis Causada Por El Gusano Barrenador del Ganado SLAE. TODO LO QUE USTED DEBE SABER [Internet]. Iaea.org. [citado el 12 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/03/todo-lo-que-usted-debe-saber-del-gbg.pdf>

30. Gusano Barrenador en Costa Rica ¡Todo lo que debes saber! Ulatina.ac.cr. [citado el 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/gusano-barrenador-en-costa-rica-todo-lo-que-debeis-saber>
31. Moscas y gusanos del GBG. Usda.gov. [citado el 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/screwworm-brochure-spanish.pdf>
32. IPSA > Gusano Barrenador [Internet]. Gob.ni. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ipsa.gob.ni/Gusano-Barrenador>
33. Servicio Nacional de Sanidad, Agroalimentaria I y. C. Miasis por Gusano Barrenador [Internet]. gob.mx. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/miasis-por-gusano-barrenador?state=published>
34. CDC español. Acerca de la miasis por el gusano barrenador del Nuevo Mundo [Internet]. Myiasis. 2024 [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/myiasis/es/about-new-world-screwworm-myiasis/acerca-de-la-miasis.html>
35. La Miasis Causada Por El Gusano Barrenador del Ganado SLAE. TODO LO QUE USTED DEBE SABER [Internet]. Iaea.org. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.iaea.org/sites/default/files/21/03/todo-lo-que-usted-debe-saber-del-gbg.pdf>
36. Salud actualiza datos de casos de Miasis por Gusano Barrenador [Internet]. Ministerio de Salud Costa Rica. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/prensa/61-noticias-2024/1893-salud-actualiza-datos-de-casos-de-miasis-por-gusano-barrenador>
37. Salud reporta nuevo caso sospechoso de gusano barrenador [Internet]. Ministerio de Salud Costa Rica. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/prensa/61-noticias-2024/1882-salud-reporta-nuevo-caso-sospechoso-de-gusano-barrenador>
38. – EL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO [Internet]. Fao.org. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.fao.org/4/ai173s/ai173s02.pdf>
39. Costa Rica emite directriz para tratar gusano barrenador en humanos [Internet]. Diario Digital Nuestro País. 2024 [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en:

<https://www.elpais.cr/2024/04/10/costa-rica-directriz-para-tratar-gusano-barrenador-en-humanos/>

40. Nuñez J. 15 años sin plaga de gusano barrenador [Internet]. Una.ac.cr. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/63129837-e31c-4d64-8254-96ecbe16ae15/content>
41. Lineamiento Nacional para la Vigilancia de Miasis por Gusano Barrenador en Humanos [Internet]. Ministeriodesalud.go.cr. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/vigilancia-de-la-salud/normas-protocolos-guias-y-lineamientos/zoonosis/gusano-barrenador/7439-version-01-05-de-abril-de-2024-lineamiento-nacional-para-la-vigilancia-de-miasis-por-gusano-barrenador-en-humanos/file>
42. DGSG. Proyecto para erradicar el gusano barrenador en los países del MECOSUR. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/publicaciones/37.pdf>
43. Programa Erradicación de la Bichera recibió al Organismo Internacional de Energía Atómica [Internet]. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. [citado el 19 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/noticias/programa-erradicacion-bichera-recibio-organismo-internacional-energia-atmica>
44. Gayubas, Augusto (4 de marzo de 2025). Investigación cualitativa y cuantitativa. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 17 de marzo de 2025 de <https://concepto.de/investigacion-cualitativa-y-cuantitativa/>.
45. Hernández R, Fernández C, Baptista L. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2014. Capítulo 5, Definición del alcance de la investigación que se realizara: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo; 87-101.

46. Hernández R, Fernández C, Baptista L. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2014. Capítulo 4, Desarrollo de la perspectiva teórica. Revisión de la literatura y construcción del marco teórico; 58-61.
47. Rodríguez-Ruiz M, Acosta A, Cifuentes-Cardozo E, Chirveches M, Rosselli D. Otomyiasis: Systematic review. Int Arch Otorhinolaryngol [Internet]. 2019;23(01):104–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0037-1617427>
48. Gonçalves KKN, de Araújo ESM, Barbirato DS, do Lago CAP, do Egito Vasconcelos BC. Head and neck cancer associated with myiasis. Int J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2022;51(7):847–53. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0901502721002861>
49. Ramón-Cuellar JF, Mejía-Cordovez JA, Quiñones-Ossa GA, Leal-Isaza JP, Vargas-Osorio MP, Ramirez-Muñoz JD, et al. Cerebral myiasis, an unexpected intraoperative finding – A case report and systematic review. World Neurosurg [Internet]. 2024; 186:138–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2024.03.044>
50. Perfil dos pacientes pediátricos com míase atendidos em hospital terciário do Rio de Janeiro [Internet]. Org.br. [citado el 8 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-pdf-S2666275221000710>
51. Notejane M, Zabala C, Ibarra L, Sosa L, Giachetto G. Children hospitalized for myiasis in a reference center in Uruguay. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2021;78(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/bmhim.20000236>
52. Lopez GGL, Teixeira RG. Míase labial: relato de caso clínico. Res Soc Dev [Internet]. 2021;10(17): e189101724662. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24662>
53. Nascimento Barros AB. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) Escola de Medicina e Cirurgia (EMC) [Internet]. Unirio.br:8080. [citado el 11 de febrero de 2025]. Disponible en: http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/14128/TCC_Medicina_2024_AnaBeatrizdoNascimentoBarros.pdf?sequence=1&isAllowed=y
54. Dermatología Revista Mexicana. Vol. 67. Nieto Editores; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/dermatolrevmex.v67i1.8549>

55. Payán-Gómez C, Cabal-Herrera AM, Caicedo-Rosales JA, Saldarriaga-Gil W. Severe vaginal myiasis: Successful management with ivermectin. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2022; 122:398–400. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2022.06.021>
56. Ponzoni D, Quevedo AS de, Langie RC, Szydloski VM, Puricelli E. Human intraoral myiasis. *Res Soc Dev* [Internet]. 2021;10(12): e50101220160. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20160>
57. Villamil-Gómez WE, Cardona-Ospina JA, Prado-Ojeda JS, Hernández-Prado H, Figueroa M, Causil-Morales PN, et al. Pin-site myiasis caused by screwworm fly in nonhealed wound, Colombia. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 2019;25(2):379–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3201/eid2502.181053>
58. Ruiz-Zapata JD, Figueroa-Gutiérrez LM, Mesa-Franco JA, Moreno-Gutierrez PA. Umbilical myiasis by *Cochliomyia hominivorax* in an infant in Colombia. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2020;6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2019.00292>
59. Sangalette BS, Bortoloto JGP, Pavoni RF, Cappellari VI, Capelari MM, Shinohara AL, et al. Treatment of oral myiasis in a patient with implant-supported fixed prosthesis. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* [Internet]. 2023;65: e27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-9946202365027>
60. REVISTA JRG DE ESTUDOS ACADÊMICOSISSN: 2595-1661Ano IV, Vol. IV, n.8, jan.-jun., 2021. ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM EM MIÍASE HUMANA PARA PESSOAS EM SITUAÇÃO DE RUA: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA [citado el 11 de febrero de 2025]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4618524>
61. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Estrategias educativas para evitar la miasis en neonatos que fueron atendidos en el hospital divina providencia 2018. [citado el 11 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/9957>
62. Miasis por *Cochliomyia hominivorax* [citado el 18 de marzo de 2025]. Disponible en:

https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2974/JB2018_69-78.pdf?sequence=1&isAllowed=y

63. Barros, G.P. and Bricarello, P.A. (2020) Myiasis by *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858): A Neglected Zoonosis in Brazil. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 10, 80-91. <https://doi.org/10.4236/ojvm.2020.106007>.
64. de Pós-Graduação Em Produção Animal Sustentável P. INSTITUTO DE ZOOTECNIA [Internet]. Gov.br. [citado el 3 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://iz.agricultura.sp.gov.br/pdfs/1658496809.pdf>
65. Villao Macias JA, Bermudez Rojas AK, Valdivieso Álava FC. Recomendaciones sobre uso de la ivermectina. *RECIAMUC* [Internet]. 2021 [citado el 18 de marzo de 2025];5(1):110–21. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/599>
66. Tandonnet S, Cardoso GA, Mariano-Martins P, Monfardini RD, Cunha VAS, de Carvalho RA, et al. Molecular basis of resistance to organophosphate insecticides in the New World screw-worm fly. *Parasit Vectors* [Internet]. 2020;13(1):562. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-020-04433-3>
67. Lopes Duarte M, Maria de Carvalho Queiroz M, Vianna Braga M, Barbosa Cortinhas L. Identificação das espécies causadoras de miíases em humanos provenientes dos serviços de saúde do município de Nova Iguaçu, RJ, entre os anos de 2017 e 2018. *Rev Saúde* [Internet]. 2019;10(2):37–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21727/rs.v10i2.2010>
68. Waack P, Sílvia Menezes Bastos A, Miyahira Filho A. Miíase cavitária provocando fístula oroantral: relato de caso: Cavitory myiasis causing oroantral fistula: case report. *Rev Saúde* [Internet]. 2022;13(3):96–100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21727/rs.v13i3.3148>
69. Gontijo JRV, Bittencourt FV. Wound myiasis: the role of entodermoscopy. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2018;93(5):746–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/abd1806-4841.20188043>
70. Oliveira RP de, Matos JG de, Silva CN da, Souza JSN de, Lira NSC de, Silva PO da, et al. Evaluation of the pharmacological effect of *Hyptis suaveolens* (L.) Poit

- (Lamiaceae) on the third larval stage (L3) of *Cochliomyia hominivorax* and *Musca domestica*). *Rev Bras Hig Sanid Anim* [Internet]. 2020;14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20200004>
71. da Costa AJ, de Souza Martins JR, de Almeida Borges F, Vettorato LF, Barufi FB, de Oliveira Arriero Amaral H, et al. First report of the efficacy of a fluralaner-based pour-on product (Exzolt® 5%) against ectoparasites infesting cattle in Brazil. *Parasit Vectors* [Internet]. 2023;16(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-023-05934-7>
72. de Oliveira Maria Vitoria Moy Paulique ANÁLISE DA ATIVIDADE LARVICIDA DE EXTRATOS NATURAIS SOBRE AS LARVAS DA MOSCA COCHLIOMYIA HOMINIVORAX [Internet]. Gov.br. [citado el 18 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/19822/1/An%C3%A1lise%20da%20atividade%20larvicida%20de%20extratos%20naturais%20sobre%20as%20larvas%20da%20mosca%20Cochliomyia%20hominivorax.pdf>
73. Aguirre-Bejarano P, Martínez-Lozano JC, Briceño Balcázar I, Melo-Pérez L, Tuta-Quintero E, Gómez-Gutiérrez A. Guzanos: una receta médica del siglo XVIII para el manejo de miasis en el Nuevo Reino de Granada. *Gac Med Caracas* [Internet]. 2021;129(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47307/gmc.2021.129.3.19>
74. Rocha Filho WF, Veríssimo MHG, Rodrigues MA, Neves JNRS, Frazão Néto B de M, Figueiredo LLM, et al. A importância do conhecimento do cirurgião-dentista diante da parasitologia para o tratamento da miíase oral. *Res Soc Dev* [Internet]. 2022;11(7): e19511729808. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29808>
75. Etchevers I, Iriarte MV, Marques L, Ferenczi A, Dalla Rizza M, Marzaroli J, et al. Review on ecological interactions of the *Cochliomyia hominivorax* fly and assessment of the possible impacts of its eradication in Uruguay. *Agrocienc Urug* [Internet]. 2022;26(2): e1056. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31285/agro.26.1056>
76. Volanté, R. Actualización de información acerca del estado del Programa para la erradicación de la bichera del Uruguay [Internet]. Gub.uy. [citado el 13 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura->

pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/documentos/noticias/2023-09-11%20EXPO%20PRADO%202023.pdf

77. Fresia P, Pimentel S, Iriarte V, Marques L, Durán V, Saravia A, et al. Historical perspective and new avenues to control the myiasis-causing fly *Cochliomyia hominivorax* in Uruguay. *Agrocienc Urug* [Internet]. 2021;25(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31285/agro.25.974>
78. Mena M. Costa Rica comienza 2025 con más de 13.000 casos de gusano barrenador: Buenos Aires, San Carlos y Pococí entre los cantones más afectados [Internet]. *El Observador*. 2025 [citado el 18 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://observador.cr/costa-rica-comienza-2025-con-mas-de-13-000-casos-de-gusano-barrenador-buenos-aires-san-carlos-y-pococi-entre-los-cantones-mas-afectados/>

ANEXO A.

Autor / revista / año	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y conclusiones
Rodríguez et al. / International Archives of Otorhinolaryngology. / 2019	Otomyiasis: Systematic Review	Revisión sistemática	1		Revisión sistemática	La otomiasis suele afectar a personas vulnerables en países tropicales, la mejora de cuidados personales y formación del personal de salud es importante para un diagnóstico y tratamiento temprano
Cardoso et al. / escola técnica estadual prof. Armando José Farinazzo Centro Paula Souza. / 2019	Análise da atividade larvívora de extratos naturais Sobre as larvas da mosca Cochliomyia hominivorax	Revisión sistemática	1	90 larvas de C. Hominivorax	Investigación experimental y revisión bibliográfica	La producción de larvívora natural no es viable en las condiciones analizadas, una combinación de extractos puede brindar beneficios socioeconómicos y ambientales.
Tandonnet et al. / Revista Vivencias. / 2020	Molecular basis of resistance to organophosphate insecticides in the New World screw-worm fly	Revisión sistemática	1	500 larvas de C. Hominivorax	Investigación experimental	Se demuestra que los mecanismos de resistencia y respuesta a los insecticidas dimetil-OP implican las modulaciones genéticas y la presencia de polimorfismos específicos.
Villao et al. / RECIAMUC. / 2021	Recomendaciones sobre el uso de la Ivermectina	Revisión sistemática	1		Revisión de literatura sistemática.	La ivermectina es un medicamento seguro y económico con efectos secundarios mínimos que puede ser empleado en niños desde el primer año de vida.

Notejane et al. / Boletín médico Hospital Infantil de México. / 2021	Children hospitalized for myiasis in a reference center in Uruguay	Revisión sistemática	1	15 pacientes pediátricos	Descriptivo y retrospectivo	
Rodrigues B. / instituto de zootecnia Programa de pós-graduação em produção animal sustentável. / 2022	Atividade in vitro e in vivo da ivermectin a contra Larvas de cochliomyia hominivorax	Revisión sistemática	1	Larvas de C. Hominivorax	Investigación experimental.	La estandarización de la metodología in vitro del estudio, evaluando la actividad de IVM contra larvas de todos los estadios de C. hominivorax, abre el camino a futuras investigaciones dirigidas a futuras investigaciones dirigidas a evaluar la capacidad de las larvas para completar el ciclo evolutivo (larva-pupa adulto) tras el tratamiento
Goncalves et al. / International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. / 2022	Head and neck cancer associated with myiasis	Revisión sistemática	1		Revisión de literatura sistemática	La incidencia de miasis y la necesidad de realizar una intervención quirúrgica urgente afecta a la realización de estudios. Se requiere de una intervención multidisciplinaria por parte del personal de salud.
Ramón et al. / World Neurosurgery vol. 186. / 2024	Cerebral Myiasis, An Unexpected Intraoperative Finding E A Case Report and Systematic Review	Revisión sistemática	1		Revisión de literatura sistemática	La miasis cerebral es una enfermedad rara y poco frecuente en la práctica neuroquirúrgica que requiere de reconocimiento temprano para impedir complicaciones. El tratamiento con antibióticos y antiparasitarios es fundamental para

						conseguir un enfoque integral del manejo de la patología.
Cavalcante et al. / Anais Brasileiros de Dermatologi. / 2021	Perfil dos pacientes pediátricos com míase atendidos em hospital terciário do Rio de Janeiro	Ensayo aleatorio controlado	2	69 pacientes	Descriptivo	La miasis es un problema que afecta con mayor frecuencia a poblaciones de vulnerabilidad social y malas condiciones higiénicas.
Lobato y Goncalves. / Research, Society and Development . / 2021	Míase labial: relato de caso clínico	Ensayo aleatorio controlado	2	Paciente masculino 36 años	Descriptivo	La afectación de la miasis en la región oral y maxilofacial es un hecho poco frecuente, puede provocar secuelas importantes, su pronóstico está relacionado con el momento, el lugar de aparición y las condiciones sistémicas del paciente. El cirujano dentista debe estar atento a los casos de miasis en la cavidad oral para intervenir con rapidez y precisión.
Vianna J y Vasques F. / National Library of Medicine NIH. / 2018	Wound myiasis: the role of entodermoscopy	Ensayo aleatorio controlado	2		Descriptivo	El tratamiento puede ser realizado mediante la oclusión de la lesión, extracción manual de las larvas y el uso de larvicida. La ivermectina 200+g/kg en dosis única, sola o asociada a ivermectina tópica (1-10%), se considera eficaz y segura, y puede repetirse si es necesario
Waack et al. / Recista de Saúde. /2022	Míase cavitária provocand o fístula	Ensayo aleatorio controlado	2	Paciente femenina 79 años	Retrospectivo	Para lograr una reducción de la morbimortalidad se deben de aplicar medidas de salud dirigidas a

	oroantral: relato de caso					brindar información y orientación a la población más una mejora de la sanidad pública
Queiroz et al./ Editora da Universidade de Vassouras. / 2019	Identificação das espécies causadoras de miíases em humanos provenientes dos serviços de saúde do município de Nova Iguaçu, RJ, entre os anos de 2017 e 2018	Ensayo aleatorio controlado	2	730 ejemplares de C. Hominivorax 150 ejemplares de otras miasis	Descriptivo y experimental	Predominó la especie C. Hominivorax en los casos de miasis, con una mayor incidencia del tercer estadio.
Oliveira et al. / Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal. / 2020	Avaliação do efeito farmacológico de Hyptis suaveolens (L) Poit (Lamiaceae) sobre o terceiro estágio larval (L3) de Cochliomyia hominivorax e Musca domestica	Ensayo aleatorio controlado	2		Descriptivo y experimental	El extracto etanólico de H. suaveolens a las concentraciones utilizadas de 1,0%, 10%, 100% y 1000% no muestra actividad biológica eficaz sobre las larvas de tercer estadio de Cochliomyia hominivorax y Musca domestica.
Ruiz et al. / Frontiers in medicine. / 2020	Umbilical Myiasis by Cochliomyia hominivorax	Ensayo de cohorte	3		Descriptivo y retrospectivo	Los grupos de pacientes de alto riesgo debería de ser el objetivo de los programas de prevención por C. hominivorax en

	ax in an Infant in Colombia					zonas donde no existan programas de erradicación.
Ponzoni et al. / Research, Society and Development . / 2021	Human intraoral myiasis	Ensayo de cohorte	3	Paciente masculino 19 años	Observacional, descriptivo y retrospectivo	La miasis oral se previene controlando los factores locales, sistémicos y ambientales.
Payán et al. / International Journal of Infectious Diseases. / 2022	Severe Vaginal Myiasis: Successful Management with Ivermectin	Ensayo de cohorte	3	Paciente femenina 67 años	Descriptivo	La miasis vaginal se asocia a condiciones higiénicas deficientes. El tratamiento consiste en la extracción manual de las larvas y tratar las comorbilidades, existen informes sobre el uso de ivermectina oral pero aún está en estudio.
José et al. / BioMed Central (BMC). / 2023	First report of the efficacy of a fluralaner-based pour-on product (Exzolt® 5%) against ectoparasites infesting cattle in Brazil	Ensayo de cohorte	3		Experimental	Los resultados confirman que Exzolt 5% es muy eficaz para el control de los ectoparásitos en el ganado, siendo una herramienta importante para los programas de control o prevención de las infestaciones.
Villamil et al. / Emerging Infectious Diseases. / 2019	Pin-Site Myiasis Caused by Screwworm Fly in Nonhealed Wound, Colombia	Ensayo de cohorte	3	Paciente masculino 77 años	Descriptivo	
Sobrihno et al. / Revista do Instituto	Treatment of oral myiasis in	Ensayo de cohorte	3		Descriptivo	El uso combinado de Ivermectina tópica y sistémica, un tampón

de Medicina tropical de Sao Paulo. / 2023	a patient with implant-supported fixed prosthesis					empapado en éter, terapia antibiótica, la eliminación de larvas mecánicamente y el desbridamiento de la herida resulta eficaz, dando un pronóstico y resultados favorables
Urbano et al. / Revista Mexicana de Dermatología . / 2023	Distribución de la miasis orgánica y mucocutánea por Cochliomya hominivorax en la región maxilofacial según la situación estacional anual	Ensayo de cohorte	3		Descriptivo y retrospectivo	Las infecciones en la región facial ocurren con baja incidencia, pero se presentan mayormente en periodos de humedad y altas temperaturas, por lo cual se aconseja la implementación de medidas necesarias para evitar las infecciones larvarias.
Irua K. / Universidad Regional Autónoma de los Andes. / 2019	Estrategias educativas para evitar la miasis en Neonatos que fueron atendidos en el hospital divina Providencia 2018	Estudio transversal	5		Cualitativa y cuantitativa	Se logró la comprensión y una amplitud en la información sobre miasis neonatal y sus complicaciones.
Pereira et al. / Open Journal of Veterinary Medicine. /2020	Myiasis by Cochliomya hominivorax (Coquerel, 1858): A Neglected	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	La prevención y el control de los agentes causantes de enfermedades en humanos y animales son prioridades de la investigación en medicina veterinaria

	Zoonosis in Brazil					
Pereira et al. / Revista jrg de estudos acadêmicos. / 2021	Assistência de enfermagem em míase humana para pessoas em situação de rua: revisão integrativa da literatura	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	El estudio permite el análisis del proceso de atención de la población afectada por miasis.
Bejarano et al. / Gaceta médica de Caracas. / 2021	Guzanos: una receta médica del siglo XVIII para el manejo de miasis en el Nuevo Reino de Granada	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	La prescripción médica tenía validez ya que lograba la asfixia de la larva y así se facilitaba su extracción
Rocha et al. / Research, Society and Development . / 2022	A importância do conhecimento do cirurgião-dentista diante da parasitologia para o tratamento da míase oral	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	El tratamiento precoz de la miasis es importante para evitar complicaciones funcionales y estéticos en el paciente.
Etchevers et al. / Agrociencia Uruguay. / 2022	Revisión de las interacciones ecológicas	Estudio transversal	5		Revisión	Se recomienda la monitorización de los ecosistemas con una alta resolución espacial y temporal, mediante el uso

	de la mosca Cochliomya hominivora y evaluación de los posibles impactos ecológicos de su erradicación en Uruguay					de indicadores relacionados en las interacciones ecológicas del New World Screwworm.
Nascimento A. / Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. / 2024	Miñase em idosos: perfil dos fatores socioeconômicos e clínicos de pacientes Atendidos no hospital federal do andaraí, rio de janeiro, brasil	Estudio transversal	5		Observacional transversal	Se señalan los principales factores de riesgo para la infección por miasis. Se necesitan más estudios, ya que incluso con su antigüedad en los informes de casos históricos en la literatura, la miasis sigue siendo una enfermedad poco estudiada.
Castells et al. / Jornadas Uruguayas Buiatria. / 2024	Miasis por Cochliomya hominivora	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	El grupo técnico de miasis considera de importancia la investigación de algunos aspectos con el objetivo de generar conocimientos considerados que permitan la elaboración de una estrategia para el control y erradicación de la plaga a nivel regional.
Volonté R. / Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. / 2023	Programa de erradicación de la	Estudio transversal	5		Retrospectivo y descriptivo	Implementación de TIE en el programa de erradicación de la bichera en países como Uruguay y Brasil

	mosca de la bichera					
Fresia et al. / Agrociencia Uruguay. / 2021	Perspectiva histórica y nuevas opciones para el control de la mosca de la bichera Cochliomya hominivorax en Uruguay	Estudio transversal	5		Revisión bibliográfica	Desde el punto de vista de las ciencias sociales, el relanzamiento de insectos modificados genéticamente implica tres condiciones esenciales: una auténtica voluntad de implicar al público (que puede no ser evidente para los científicos y los socios institucionales), realizar la investigación públicamente y asignar suficientes recursos humanos y financieros a las actividades de participación pública.
Mena M. / El Observador. / 2024	Costa Rica comienza 2025 con más de 13.000 casos de gusano barrenador: Buenos Aires, San Carlos y Pococí entre los cantones más afectados	Editoriales y opiniones de expertos	6		Observacional	En contraste, los cantones con menos casos son: Alajuelita, Tibás, Río Cuarto y León Cortés, con 2 casos cada uno. Los primeros reportes del regreso de la enfermedad se registraron en julio de 2023, luego de 23 años sin transmisión. Asimismo, a pesar de que los bovinos y perros son los más afectados, de febrero a diciembre de 2024, se diagnosticó a 39 personas con la enfermedad y dos muertes relacionadas.