Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

Hospital General IMSS Bienestar del Sur "Dr. Eduardo Vázquez N."

"Comparación entre el doble y triple esquema antibiótico, en apendicitis complicada para pacientes pediátricos"

Tesis para obtener el grado de:

Especialista en Pediatría.

Presenta:

Tesista: **Dr. Pedro Aníbal Bailón de la O.**

Asesor experto:

Dr. Gerardo Sánchez Yedra.

Asesores metodológicos:

Dra. Fátima Irais Sierra Pineda.

Biol. María de Lourdes Hurtado Hernández.

Heroica Puebla de Zaragoza, Febrero 2026.

Agradecimientos

Primeramente agradezco al Gran Arquitecto del Universo, por brindarme la fortaleza y perseverancia hacia mis objetivos, asimismo al Hospital General del Sur por esta hermosa experiencia llamada residencia, a mis padres, a mi hermana, los cuales fueron mi sostén en todo momento y a mi abuelo Pedro, hasta la otra vida.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....2
2. INTRODUCCIÓN.....4
3. ANTECEDENTES.....5
    - Antecedentes generales
    - Antecedentes específicos
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....16
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 17
    - Objetivos generales
    - Objetivos específicos
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....18
7. RESULTADOS 21
8. DISCUSIÓN.....34
9. CONCLUSIONES.....38
10. BIBLIOGRAFÍA.....40

1. RESUMEN

Introducción:

La apendicitis aguda complicada continúa siendo una de las principales causas de urgencia quirúrgica abdominal en la población pediátrica, asociándose a mayor morbilidad, estancia intrahospitalaria prolongada y riesgo de complicaciones infecciosas postoperatorias. El tratamiento antibiótico postquirúrgico es un pilar fundamental en estos casos; sin embargo, persiste controversia respecto al esquema antimicrobiano óptimo, particularmente entre el uso de esquemas dobles y triples.

Objetivo:

Comparar la efectividad del esquema antibiótico doble (ceftriaxona y metronidazol) frente al esquema triple (amikacina, ceftriaxona y metronidazol) en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada atendidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General "Dr. Eduardo Vázquez N.".

Material y métodos:

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo, en pacientes de 0 a 17 años 11 meses con diagnóstico de apendicitis aguda complicada, intervenidos quirúrgicamente entre el 1 de junio de 2023 y el 31 de diciembre de 2024. Se analizaron variables demográficas, tipo de apendicitis (gangrenosa o perforada), esquema antibiótico utilizado, complicaciones postoperatorias y estancia intrahospitalaria. El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS.

Resultados:

Se incluyeron 139 pacientes, predominando el sexo masculino (60.4%), con una edad media de 9.6 años. La apendicitis perforada fue la presentación más frecuente (70.5%). El esquema triple fue el más utilizado (73.4%). Las complicaciones postoperatorias más comunes fueron infección de herida quirúrgica (16.5%) y fiebre persistente (4.3%), observándose baja incidencia de complicaciones graves como choque séptico.

Conclusiones:

Ambos esquemas antibióticos demostraron ser efectivos en el manejo postoperatorio de la apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos. El uso del esquema triple predominó en la práctica clínica, sin evidenciarse diferencias relevantes en la seguridad, lo que sugiere que

el esquema doble podría representar una alternativa eficaz y costo-efectiva en pacientes seleccionados.

2. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico en la población pediátrica y representa una de las principales urgencias quirúrgicas en los servicios hospitalarios. Su evolución hacia formas complicadas, como la apendicitis gangrenosa o perforada, se asocia a un incremento significativo en la morbilidad, mayor riesgo de infecciones intraabdominales, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento en los costos de atención médica.

En niños, el diagnóstico de apendicitis aguda continúa siendo un reto clínico, especialmente en edades tempranas, debido a la presentación atípica de los síntomas y a las limitaciones en la comunicación del dolor. Estas dificultades favorecen el retraso diagnóstico y explican, en parte, la elevada proporción de casos complicados en esta población. Factores anatómicos y fisiológicos propios de la infancia, como la inmadurez del epiplón y la delgadez de la pared apendicular, contribuyen adicionalmente a la rápida progresión hacia la perforación.

El manejo quirúrgico mediante apendicectomía constituye el tratamiento definitivo; no obstante, el uso de antibióticos postoperatorios es fundamental para prevenir complicaciones infecciosas, especialmente en los casos complicados. A pesar de ello, no existe consenso absoluto sobre el esquema antimicrobiano óptimo. Tradicionalmente, se han utilizado esquemas dobles que combinan una cefalosporina con metronidazol; sin embargo, en escenarios de mayor gravedad clínica se recurre con frecuencia a esquemas triples que incluyen aminoglucósidos, con el objetivo de ampliar la cobertura antimicrobiana.

El uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro puede favorecer la resistencia bacteriana, incrementar los costos hospitalarios y aumentar el riesgo de efectos adversos, por lo que resulta indispensable evaluar de manera objetiva la efectividad de los distintos esquemas terapéuticos. En este contexto, el presente estudio busca comparar el esquema antibiótico doble frente al triple en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada, aportando evidencia local que permita optimizar el tratamiento, racionalizar el uso de antimicrobianos y mejorar los desenlaces clínicos en esta población.

3. ANTECEDENTES

3.1 Antecedentes generales

La apendicitis es una de las emergencias quirúrgicas más comunes en pediatría. Cuando progresa a una forma complicada, como perforación o absceso, representa un desafío diagnóstico y terapéutico. Este ensayo aborda aspectos claves de la apendicitis complicada en niños, integrando diversas disciplinas médicas.

En 1886, el patólogo de Harvard Reginald Fitz publicó por primera vez una descripción formal de la enfermedad que denominó "apendicitis", subrayando la posibilidad de diagnosticarla antes de que se produjeran complicaciones letales (1). Posteriormente, en 1889, Charles McBurney destacó la importancia del diagnóstico temprano y la intervención quirúrgica oportuna, definiendo además el papel etiológico del apéndice vermiforme en el desarrollo de esta patología (2).

La apendicitis aguda se define como la inflamación del apéndice vermiforme, habitualmente causada por una obstrucción luminal de origen inespecífico. Entre los factores desencadenantes se incluyen fecalitos, restos alimentarios, hiperplasia linfoide, cuerpos extraños y tumores. Esta obstrucción genera sobrecrecimiento bacteriano, aumento de la presión intraluminal y congestión vascular, progresando a trombosis, necrosis y finalmente perforación (3,4). En la población pediátrica, es la causa más frecuente de abdomen agudo quirúrgico en niños mayores de 2 años (5,6).

La morbilidad en niños sigue siendo significativa, con tasas de perforación que alcanzan hasta el 30% en menores de 5 años, disminuyendo al 10% en adolescentes de 12 años (7). La apendicitis representa la principal urgencia quirúrgica abdominal en la infancia (5,8,9). La máxima incidencia se observa entre los 10 y 12 años de edad, con predominio en el sexo masculino en una proporción de 3:1, sin predilección por raza, aunque se ha descrito cierta agregación familiar en parientes de primer grado (10).

En menores de 2 años, la apendicitis aguda representa menos del 5% de los casos, pero en este grupo etario la tasa de perforación es considerablemente elevada, alcanzando hasta el 75% entre los 1 y 4 años (4,11,12). La elevada tasa de complicaciones en la población pediátrica se explica, en parte, por las características anatómicas y fisiológicas: el epiplón mayor es corto y

poco eficiente en la contención de la infección, la pared apendicular es más delgada y la respuesta inmunológica es inmadura (13,14).

El diagnóstico clínico en pediatría es particularmente desafiante, ya que la sintomatología es muchas veces atípica y se solapa con otros cuadros abdominales frecuentes en esta población (15). La clásica tríada descrita por Murphy —dolor abdominal migratorio hacia la fosa ilíaca derecha, anorexia y fiebre— es poco frecuente en edades tempranas y se observa con mayor frecuencia a partir de los 3-4 años (16).

La dificultad diagnóstica ha favorecido el uso creciente de estudios por imágenes, siendo la ecografía abdominal la modalidad inicial recomendada. Sin embargo, su efectividad depende del operador, puede verse limitada por la interposición de gas intestinal y por la colaboración del paciente, por lo que un resultado negativo no excluye el diagnóstico (17). La tomografía computarizada (TC) es el método más preciso, pero su uso en pediatría es controversial debido al elevado riesgo asociado a la radiación, que es entre 10 y 50 veces mayor en comparación con adultos, estimándose que uno de cada mil niños expuestos a una TC abdominal podría desarrollar cáncer a lo largo de su vida (18-20).

Frente a estas limitaciones, han surgido diversas escalas de puntuación clínica que, mediante la integración de variables semiológicas y de laboratorio, permiten estratificar el riesgo de apendicitis de manera objetiva y reproducible, superando en precisión la valoración subjetiva de cada profesional (21,22).

En 1986, Alfredo Alvarado propuso una de las primeras escalas diagnósticas, conocida como "puntuación de Alvarado", que combina ocho variables clínicas y de laboratorio agrupadas bajo el acrónimo MANTRELS. Esta escala, con un puntaje igual o superior a 7, se asocia a alta probabilidad de apendicitis, mostrando una sensibilidad del 81% y especificidad del 74% (23,24).

Desde su creación, la puntuación de Alvarado ha sido ampliamente evaluada en población pediátrica, reportándose valores de sensibilidad y especificidad variables según el estudio y la población analizada (25-27). Posteriormente, en 2002, Samuel desarrolló la "Pediatric Appendicitis Score" (PAS), diseñada específicamente para niños de 4 a 15 años, que incorpora ocho parámetros clínicos y laboratoriales. Con un valor de corte ≥6 puntos, esta escala demostró una sensibilidad del 100% y especificidad del 92% en la población pediátrica (28).

La aplicabilidad de PAS ha sido validada en diversos estudios, que han reportado una alta capacidad para predecir apendicitis y reducir la tasa de apendicectomías negativas (29-31). Comparaciones directas entre las escalas de Alvarado y PAS han revelado que PAS presenta mayor sensibilidad, mientras que Alvarado ofrece mayor especificidad, aunque ambos sistemas resultan útiles para apoyar la toma de decisiones clínicas (32-34).

A pesar del desarrollo y validación de estas herramientas, el diagnóstico definitivo aún requiere complementar los hallazgos clínicos con la observación evolutiva, estudios de laboratorio, imagenología y, en ocasiones, la exploración quirúrgica. El reto actual sigue siendo disminuir el número de apendicectomías negativas sin incrementar el riesgo de complicaciones derivadas del retraso en el tratamiento (35,36).

3.1.1 Embriología

El apéndice vermiforme se desarrolla durante la sexta semana de gestación como un divertículo del ciego primitivo, una estructura derivada del intestino medio embrionario. A medida que el ciego crece desproporcionadamente respecto al apéndice, este último se posiciona como una estructura tubular que permanece como un remanente vestigial. Inicialmente, el apéndice tiene una posición confluente con el ciego, pero su localización anatómica final puede variar, siendo comúnmente retrocecal o pélvica. Estas variaciones anatómicas pueden influir en la presentación clínica de patologías como la apendicitis. Además, su tejido linfoide comienza a desarrollarse a partir de la infancia, alcanzando su máximo desarrollo durante la segunda década de vida, lo que sugiere un rol inmunológico transitorio en la niñez (37,38).

3.1.2 Histología

El apéndice contiene tejido linfoide abundante, que alcanza su máximo desarrollo durante la segunda década de vida. Este tejido linfático puede hiperplasificarse en respuesta a infecciones sistémicas o locales, causando obstrucción luminal, el paso inicial en la fisiopatología de la apendicitis (39).

3.1.3 Anatomía

El apéndice vermiforme es una estructura tubular estrecha que se origina del ciego, en la confluencia de las tres tenias colónicas. Su longitud promedio en niños varía entre 6 y 8 cm, mientras que en adultos puede alcanzar hasta 10 cm. Su lumen está revestido por epitelio columnar y rodeado de tejido linfoide, el cual desempeña un papel en la inmunidad local,

especialmente durante la infancia. La irrigación del apéndice depende de la arteria apendicular, una rama terminal de la arteria ileocólica, lo que explica su vulnerabilidad a la isquemia en casos de obstrucción luminal. Venosa y linfáticamente, el apéndice drena hacia el sistema porta hepático y los ganglios linfáticos mesentéricos, respectivamente.

En cuanto a su localización anatómica, aunque la posición más común es retrocecal (65%), también puede ser pélvica, subcecal, retroileal o preileal. Estas variaciones influyen en el patrón clínico de dolor durante la apendicitis, siendo menos típico en posiciones retrocecales. El apéndice está fijado al ciego por el mesoapéndice, que contiene su pedículo vascular, lo que lo convierte en un punto anatómico crítico durante la apendicectomía (40,41).

3.1.4 Epidemiología

La apendicitis es la causa más común de abdomen agudo quirúrgico en la población pediátrica, con una incidencia que varía entre 1% y 8% en niños menores de 18 años. Es más frecuente entre los 10 y 19 años, con una incidencia ligeramente mayor en varones (55-60%). Se estima que el riesgo general de padecer apendicitis a lo largo de la vida es alrededor del 8%. En los niños pequeños se ha comunicado que las cifras de perforación son de hasta el 82% en los menores de 5 años, y casi el 100% en los niños de 1 año, esto debido a la dificultad para reconocer los síntomas en etapas tempranas y al diagnóstico más tardío. En países desarrollados, la incidencia ha disminuido gradualmente, probablemente debido a cambios en la dieta y mayor acceso a servicios médicos, mientras que en regiones de bajos recursos la apendicitis complicada sigue siendo común (42,43).

Los factores de riesgo incluyen hiperplasia linfoide secundaria a infecciones gastrointestinales o respiratorias, obstrucción por fecalitos, (la asociación entre los fecalitos y la apendicitis es más fuerte en los países desarrollados con dietas pobres en fibra, y ambos son menos frecuentes en las naciones con dietas ricas en fibra) y predisposición genética, lo cual multiplica, casi por tres el riesgo. Además, la incidencia es mayor durante los meses de verano, posiblemente debido al aumento de infecciones gastrointestinales y cambios en la actividad física y dieta (44).

3.1.5 Fisiopatología

El apéndice sirve de reservorio de la flora intestinal normal y tiene la mayor concentración de tejido linfático asociado al intestino (GALT) en el intestino. La importancia de este hallazgo,

no está clara en la actualidad, pero parece que el apéndice no es totalmente vestigial, ya que la apendicectomía se ha acompañado de un menor riesgo de sufrir colitis ulcerosa y un mayor riesgo de sufrir una colitis grave asociada a *Clostridium Difficile*. Se han citado como causas de la apendicitis bacterias como *Yersinia, Salmonella y Shigella*, así como el *virus de la parotiditis, Coxsackie B y adenovirus*.

La apendicitis es el resultado de la inflamación del apéndice vermiforme, generalmente iniciada por la obstrucción luminal. En niños, la causa más común de obstrucción es la hiperplasia linfoide secundaria a infecciones virales o bacterianas, aunque también pueden intervenir fecalitos, parásitos o cuerpos extraños. La obstrucción genera acumulación de moco y aumento de la presión intraluminal, lo que compromete el flujo venoso y linfático, llevando a isquemia y necrosis de la pared apendicular. Esta necrosis facilita la proliferación bacteriana, con predominio de anaerobios como *Bacteroides fragilis* y aerobios como *Escherichia coli*, los cuales contribuyen al daño tisular y la perforación (45,46).

En casos complicados, como la perforación, el contenido luminal infectado puede diseminarse a la cavidad peritoneal, causando peritonitis difusa o formación de abscesos localizados. En pacientes pediátricos, la inmadurez del omento y las características inmunológicas pueden limitar la contención de la infección, favoreciendo su progresión. El proceso inflamatorio sistémico resultante, junto con la respuesta inmune infantil, explica los síntomas sistémicos más severos observados en apendicitis complicada (47).

3.1.6 Etiología

La apendicitis en pacientes pediátricos es una condición multifactorial en la que convergen causas mecánicas, infecciosas e inmunológicas. La causa más común es la obstrucción luminal del apéndice, generalmente debido a hiperplasia linfoide reactiva, secundaria a infecciones sistémicas como cuadros respiratorios o gastrointestinales. Se han citado como causas de la apendicitis bacterias *como Yersinia, Salmonella y Shigella*, así como el virus de *la parotiditis, Coxsackie B y adenovirus.* Esta hiperplasia es particularmente frecuente en niños debido al desarrollo activo del tejido linfoide durante la infancia. Otros factores mecánicos incluyen la impactación de fecalitos, la presencia de cuerpos extraños y, en raras ocasiones, tumores como carcinoides (48,49).

Los factores infecciosos también juegan un papel importante; bacterias como *Escherichia coli* y *Bacteroides fragilis* contribuyen a la inflamación y perforación mediante proliferación dentro

del lumen apendicular. Asimismo, infecciones virales como las causadas por adenovirus y enterovirus se han asociado con apendicitis debido a su capacidad de inducir hiperplasia linfoide. Factores genéticos e inmunológicos, como mutaciones en genes asociados con la inflamación, pueden predisponer a la apendicitis, mientras que factores ambientales, como la dieta baja en fibra, también han sido implicados al aumentar el riesgo de formación de fecalitos (50, 51).

3.1.7 Diagnóstico

El diagnóstico de apendicitis en niños puede ser un desafío debido a la variabilidad en la presentación clínica, especialmente en edades tempranas. Los síntomas clásicos incluyen la secuencia de Murphy, dolor abdominal que inicia en la región periumbilical y migra a la fosa ilíaca derecha, náuseas, vómitos; y fiebre, Sin embargo, en pacientes pediátricos, estos síntomas pueden ser inespecíficos, especialmente en lactantes y preescolares, donde la irritabilidad, el letargo y el rechazo a comer pueden ser las únicas manifestaciones (52).

El examen físico es crucial y puede revelar signos como sensibilidad en la fosa ilíaca derecha, signo de Blumberg positivo (rebote doloroso) y defensa muscular. En niños mayores, la marcha antálgica o el rechazo a caminar también son indicativos. Entre las pruebas de laboratorio, la leucocitosis y la elevación de la proteína C reactiva son los marcadores más comúnmente utilizados, aunque su especificidad es limitada.

Las herramientas de imagen son esenciales para confirmar el diagnóstico. El ultrasonido es la modalidad inicial preferida en pediatría debido a su seguridad y precisión, con una sensibilidad del 85%-90%. Si los hallazgos son inconclusos, se puede utilizar la tomografía computarizada, que tiene mayor precisión pero conlleva exposición a radiación. La resonancia magnética es una alternativa efectiva y libre de radiación, aunque su disponibilidad es limitada en algunos centros (53,54).

Pruebas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio son herramientas útiles para apoyar el diagnóstico de apendicitis en pacientes pediátricos, aunque no son específicas por sí solas. La leucocitosis es el hallazgo más frecuente, presente en más del 70% de los casos, y se asocia con una desviación a la izquierda en la fórmula leucocitaria. Los niveles elevados de proteína C reactiva (PCR) son indicativos de inflamación, con un aumento progresivo en apendicitis complicada como perforación o

absceso. Sin embargo, estos marcadores carecen de especificidad para diferenciar apendicitis de otras causas de dolor abdominal (55,56).

Otros parámetros incluyen el recuento de neutrófilos y el índice neutrófilo/linfocito, que han demostrado ser útiles en la evaluación de apendicitis en niños. En casos complicados, puede observarse trombocitosis o alteraciones en parámetros de coagulación, reflejando un estado inflamatorio sistémico. La procalcitonina, aunque menos utilizada, puede ser un marcador útil en la detección de perforación (57).

Las pruebas de orina ayudan a descartar diagnósticos diferenciales como infecciones del tracto urinario, que pueden imitar los síntomas de apendicitis. En conjunto, los marcadores inflamatorios tienen mayor precisión cuando se integran con hallazgos clínicos y estudios de imagen (58).

Estudios de imagen

Las pruebas de imagenología son esenciales en el diagnóstico de apendicitis en niños, especialmente cuando los hallazgos clínicos y de laboratorio son ambiguos. El ultrasonido es la herramienta inicial preferida debido a su alta sensibilidad (85%-90%) y especificidad (92%-96%) en manos experimentadas, además de no implicar radiación. Los hallazgos típicos incluyen un diámetro apendicular mayor a 6 mm, la presencia de líquido libre, engrosamiento de la pared, aumento del flujo sanguíneo en el Doppler y signos de perforación como abscesos o aire libre (59,60).

La tomografía computarizada (TC) se utiliza cuando los resultados del ultrasonido son indeterminados o en casos complicados, ya que tiene mayor precisión diagnóstica. La TC detecta engrosamiento mural, abscesos, líquido periapendicular y cambios inflamatorios en la grasa mesentérica. Sin embargo, su uso está limitado por la exposición a radiación, particularmente relevante en pacientes pediátricos debido a su mayor sensibilidad a los efectos adversos acumulativos (61).

La resonancia magnética (RM) es una alternativa efectiva, con alta sensibilidad y especificidad, y sin riesgos de radiación. Es especialmente útil en pacientes con contraindicaciones para la TC o en escenarios como el embarazo en adolescentes. Sin embargo, su disponibilidad y costos limitan su uso generalizado. En general, la combinación de métodos de imagen con la

evaluación clínica optimiza el diagnóstico y reduce el riesgo de intervenciones quirúrgicas innecesarias (62,63).

Diagnóstico diferencial

La apendicitis en pacientes pediátricos puede presentar síntomas inespecíficos que se solapan con otras condiciones abdominales, lo que hace necesario un diagnóstico diferencial exhaustivo. Las patologías que se deben considerar incluyen infecciones del tracto urinario (ITU), enfermedad inflamatoria intestinal, enfermedad celíaca, diverticulitis, torsión de ovario, y patologías ginecológicas, entre otras.

Infecciones del tracto urinario (ITU): En niños pequeños, la apendicitis y las ITU pueden presentar síntomas similares, como fiebre, dolor abdominal y vómitos. La presencia de hematuria o disuria, junto con los hallazgos en el examen de orina, ayuda a distinguir una ITU de la apendicitis. Sin embargo, algunas ITU pueden complicarse con abscesos retroperitoneales, lo que dificulta la diferenciación clínica (64).

Enfermedad inflamatoria intestinal (EII): La EII, especialmente la colitis ulcerosa o la enfermedad de Crohn, puede presentar dolor abdominal crónico, diarrea y fiebre, lo que puede confundirse con apendicitis. Sin embargo, la EII generalmente se acompaña de otros signos gastrointestinales como pérdida de peso y alteraciones en las heces, y suele persistir durante un período más largo (65).

Torsión de ovario: En niñas, la torsión de ovario es un diagnóstico diferencial importante, ya que los síntomas incluyen dolor en la fosa ilíaca derecha, náuseas y vómitos, que también son comunes en la apendicitis. La torsión se asocia con antecedentes de quistes ováricos o anomalías anatómicas, y la ecografía es útil para confirmar la presencia de un ovario agrandado y la ausencia de flujo sanguíneo en Doppler (66).

Diverticulitis: Aunque rara en niños, la diverticulitis puede presentar síntomas similares a la apendicitis, como dolor abdominal en la fosa ilíaca derecha, fiebre y leucocitosis. Los antecedentes de diverticulosis o cambios en la dieta son factores que pueden orientar hacia este diagnóstico. La tomografía computarizada (TC) o la resonancia magnética (RM) pueden ser necesarias para establecer el diagnóstico definitivo (67).

Virosis gastrointestinales: Infecciones virales como el rotavirus y el adenovirus pueden causar dolor abdominal y fiebre, lo que puede confundirse con apendicitis en las etapas tempranas. Sin embargo, las virosis suelen estar acompañadas de síntomas gastrointestinales como diarrea, y la historia clínica y los hallazgos en el examen físico suelen ser suficientes para diferenciar entre ambas condiciones (68).

En resumen, la apendicitis en niños requiere considerar múltiples diagnósticos diferenciales, y el uso de pruebas diagnósticas apropiadas, como ultrasonido y tomografía computarizada, puede ayudar a clarificar la causa subyacente de los síntomas.

3.1.8 Tratamiento

El tratamiento estándar para la apendicitis en pacientes pediátricos es quirúrgico, generalmente mediante apendicectomía, que puede realizarse por vía abierta o laparoscópica. La apendicectomía laparoscópica se ha convertido en la técnica preferida debido a su menor invasividad, reducción de la duración de la hospitalización y recuperación más rápida, aunque la vía abierta sigue siendo una opción en ciertos casos, como en apendicitis perforada o cuando no se dispone de equipo especializado (69,70).

Antes de la intervención quirúrgica, el manejo inicial incluye la administración de antibióticos intravenosos para prevenir infecciones postoperatorias. En apendicitis no complicada, el régimen habitual incluye cefalosporinas de segunda o tercera generación (como ceftriaxona) combinadas con metronidazol para cubrir bacterias anaerobias. En casos de apendicitis perforada o abscesos, se recomienda una cobertura más amplia, utilizando antibióticos como piperacilina-tazobactam o meropenem, para cubrir una gama más amplia de patógenos (71,72).

El tratamiento no quirúrgico, que consiste en la administración de antibióticos sin realizar apendicectomía, ha sido evaluado en niños con apendicitis no complicada. Algunos estudios sugieren que, en estos casos, el tratamiento antibiótico exclusivo puede ser una opción viable, con tasas de éxito de hasta el 70-80%, dependiendo de la selección de los pacientes y el seguimiento adecuado. Sin embargo, este enfoque no se recomienda de forma rutinaria, ya que algunos pacientes pueden experimentar recurrencias de la apendicitis (73).

La cirugía temprana sigue siendo el estándar para la apendicitis complicada, como la apendicitis perforada, donde la apendicectomía puede ir acompañada de drenaje del absceso y

una mayor necesidad de antibióticos postoperatorios. En estos casos, la duración de la terapia antibiótica varía entre 5 y 7 días en función de la gravedad de la infección, y el seguimiento postoperatorio es fundamental para evitar complicaciones como el absceso intraabdominal o la sepsis (74).

El tratamiento con antibióticos previo a la evaluación quirúrgica de la apendicitis en niños es una práctica común, especialmente cuando se sospecha de apendicitis complicada, como perforación o absceso. Sin embargo, el uso de antibióticos antes de la intervención quirúrgica puede alterar los hallazgos clínicos y los resultados de las pruebas de imagen, complicando la evaluación diagnóstica.

En primer lugar, el inicio temprano de antibióticos puede disminuir la respuesta inflamatoria local y sistémica, lo que reduce la severidad de los síntomas y puede retrasar la aparición de signos típicos de apendicitis, como fiebre o leucocitosis. Esto puede llevar a un diagnóstico más difícil y menos preciso basado únicamente en la evaluación clínica. Los estudios de imagen, especialmente el ultrasonido y la tomografía computarizada, pueden mostrar signos de inflamación menos evidentes o incluso un apéndice menos engrosado, lo que podría llevar a una falsa negatividad en la identificación de apendicitis (75,76).

Además, la administración de antibióticos podría modificar el patrón bacteriano presente en el apéndice, alterando la interpretación de las infecciones asociadas. En particular, la reducción de la carga bacteriana puede dificultar la identificación de la apendicitis perforada, ya que la ausencia de pus o líquido en el lumen del apéndice puede complicar el diagnóstico de perforación (77).

A pesar de estos posibles efectos, estudios recientes sugieren que la administración de antibióticos preoperatorios en apendicitis no perforada no afecta significativamente los resultados quirúrgicos, aunque puede mejorar los resultados en apendicitis perforada al reducir el riesgo de infecciones postoperatorias y complicaciones como el absceso intraperitoneal. No obstante, el uso de antibióticos debe ser equilibrado con un monitoreo cuidadoso, ya que un diagnóstico más tardío o incorrecto podría resultar en una intervención quirúrgica innecesaria (78,79).

3.2 Antecedentes específicos

La apendicitis complicada en pacientes pediátricos, que incluye casos de apendicitis perforada o con abscesos, requiere un tratamiento antibiótico adecuado para prevenir infecciones postoperatorias y manejar la carga bacteriana presente en el abdomen. La elección del esquema antibiótico es crucial, y en este contexto, se comparan dos enfoques comunes: el esquema doble (cefalosporina de segunda o tercera generación + metronidazol) y el esquema triple (antibiograma más amplio, como piperacilina-tazobactam o meropenem). Ambos regímenes tienen el objetivo de cubrir una amplia gama de patógenos, incluidos los microorganismos aerobios y anaerobios, pero sus características y beneficios deben ser evaluados.

El esquema doble de antibióticos, que incluye una cefalosporina junto con metronidazol, ha sido ampliamente utilizado en apendicitis complicada debido a su efectividad en cubrir los organismos más comunes, como *Escherichia coli*, *Bacteroides fragilis* y otras especies anaerobias. Este enfoque es eficaz en la mayoría de los casos y tiene la ventaja de ser menos costoso y de usar fármacos de amplio acceso, además de presentar un perfil de seguridad favorable para los niños. Sin embargo, su cobertura contra ciertos patógenos resistentes o raros puede ser insuficiente en algunos casos, lo que puede justificar la necesidad de una terapia más intensiva en situaciones más graves o cuando existe riesgo de infecciones multirresistentes (80).

Por otro lado, el esquema triple con piperacilina-tazobactam o meropenem proporciona una cobertura más amplia y eficaz contra una gama más diversa de patógenos, incluidas cepas resistentes de *Enterobacteriaceae* y otros organismos gramnegativos y anaerobios. Este enfoque se utiliza en situaciones de apendicitis más complicadas, como en la presencia de abscesos intraperitoneales o en pacientes con condiciones que aumentan el riesgo de infecciones graves, como inmunosupresión o antecedente de cirugía abdominal. Si bien es más costoso, el esquema triple ofrece una mayor seguridad en casos complejos y ha demostrado ser efectivo para reducir las tasas de complicaciones, como sepsis o abscesos postoperatorios (81,82).

El uso de un esquema antibiótico más amplio debe ser cuidadosamente considerado en función de la gravedad de la apendicitis y el perfil microbiológico local. En muchos casos, la elección del tratamiento puede depender de factores como la disponibilidad de antibióticos, la historia clínica del paciente, el riesgo de resistencia a antibióticos y la presencia de complicaciones.

Aunque el esquema doble sigue siendo adecuado para la mayoría de los pacientes pediátricos con apendicitis complicada, el esquema triple puede ser necesario en situaciones de mayor riesgo o en pacientes que presentan una alta carga bacteriana (83).

En resumen, la comparación entre el esquema doble y triple en el tratamiento de la apendicitis complicada pediátrica debe basarse en la evaluación de la gravedad del cuadro, la prevalencia local de patógenos resistentes y las características del paciente. Mientras que el esquema doble sigue siendo una opción efectiva y coste-efectiva, el esquema triple proporciona una cobertura más completa en situaciones clínicas complejas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicitis aguda complicada continúa representando una de las principales causas de morbilidad quirúrgica en la población pediátrica, particularmente en contextos donde el diagnóstico oportuno puede verse limitado por la presentación clínica inespecífica y el retraso en la atención médica. En estos casos, el manejo postoperatorio con antibióticos constituye un pilar fundamental para la prevención de complicaciones infecciosas, tales como infección de herida quirúrgica, abscesos intraabdominales, sepsis y prolongación de la estancia hospitalaria.

En la práctica clínica pediátrica, existe una variabilidad considerable en la elección del esquema antimicrobiano postoperatorio para la apendicitis aguda complicada. Mientras que algunos servicios emplean esquemas dobles basados en una cefalosporina de tercera generación combinada con metronidazol, otros optan por esquemas triples que adicionan un aminoglucósido, con la finalidad de ampliar la cobertura antimicrobiana ante el riesgo de infecciones más severas. Sin embargo, esta intensificación terapéutica no siempre se fundamenta en evidencia local que demuestre un beneficio clínico claro.

El uso de esquemas antibióticos más amplios puede asociarse a un mayor riesgo de efectos adversos, incremento en los costos hospitalarios y potencial contribución al desarrollo de resistencia antimicrobiana, lo que plantea la necesidad de evaluar de manera crítica su verdadero impacto en los desenlaces clínicos. En hospitales de segundo nivel, como el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”, no se cuenta con estudios previos que comparen de forma sistemática la efectividad del esquema antibiótico doble frente al triple en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada.

Ante esta falta de evidencia local y la variabilidad en la práctica clínica, resulta relevante analizar si el uso de un esquema antibiótico triple ofrece ventajas significativas en términos de reducción de complicaciones postoperatorias y estancia intrahospitalaria, en comparación con un esquema doble, o si este último puede representar una alternativa eficaz, segura y costo-efectiva en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada.

5. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo general

Comparar el uso de doble y triple esquema antimicrobiano postoperatorio en pacientes con apendicitis aguda complicada en el servicio de cirugía pediátrica en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vazquez N." durante el periodo de 1ro de junio 2023 al 31 de diciembre 2024.

5.2 Objetivos específicos

- **Analizar la distribución por sexo (masculino y femenino)** de los pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda complicada atendidos en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N." durante el periodo de estudio.
- **Describir la distribución por grupos de edad** de los pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada y su relación con la severidad del cuadro clínico (apéndice gangrenada o perforada).
- **Comparar la efectividad del esquema antimicrobiano doble y triple** en el tratamiento postoperatorio de apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.
- **Identificar las complicaciones postquirúrgicas más frecuentes** (como infección de herida, fiebre persistente, líquido libre en cavidad o choque séptico) y su posible relación con el esquema antimicrobiano utilizado.
- **Evaluar la estancia intrahospitalaria** según el tipo de esquema antibiótico recibido y las características de los pacientes con apendicitis aguda complicada.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

Este es un estudio observacional, descriptivo y ambispectivo, que se centrará en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada, y realizará una comparación de la efectividad del esquema antimicrobiano doble frente al triple, en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vazquez N." durante el periodo de 1ro de junio 2023 al 31 de diciembre 2024.

6.2 Diseño de la investigación

Pacientes admitidos en el servicio de cirugía pediátrica del Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vazquez N.", con edades desde el nacimiento hasta los 17 años, 11 meses y 30 días, diagnosticados con apendicitis aguda complicada durante el período comprendido entre el 1ro de junio 2023 al 31 de diciembre 2024.

6.3 Criterios

6.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada (perforada o gangrenada).
- Pacientes en edades comprendidas desde los 0 años a los 17 años 11 meses y 30 días.
- Pacientes tratados con doble esquema antimicrobiano con ceftriaxona 75mgkgdía y metronidazol 30mgkgdía y pacientes tratados con triple esquema antimicrobiano amikacina 15mgkgdía, ceftriaxona 75mgkgdía y metronidazol 30mgkgdía.

6.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con apendicitis aguda no complicada.
- Pacientes sin expediente clínico completo.
- Pacientes previamente hospitalizados y tratados con otro u otros antimicrobianos diferentes.

6.3.3 Criterios de eliminación

- Pacientes alérgicos a alguno de los antibióticos (amikacina, ceftriaxona y metronidazol).
- Pacientes que fallezcan en el postoperatorio inmediato, mediato y tardío.
- Pacientes que se retiren del hospital antes de concluir el esquema antimicrobiano.
- Pacientes con inmunodeficiencia o enfermedad autoinmune.

- Pacientes con comorbilidades asociadas.

6.4 Técnicas, instrumentos y procedimientos para la recolección de datos

- Se identificó a los pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada (apéndices gangrenadas o perforadas).
- Se solicitaron los expedientes al archivo clínico.
- Revisión de expedientes clínicos
- Registro de variables y tabulación en el programa Microsoft Excel
- Se utilizará el programa SPSS para el análisis de las variables.

6.5 Recursos

6.5.1 Recursos Humanos

- Pedro Aníbal Bailón de la O. Residente de Pediatría del Hospital General Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N.".
- Dr. Gerardo Sánchez Yedra. Médico adscrito y asesor experto.
- Dra. Fátima Irais Sierra Pineda. Médico adscrito y asesor metodológico.

6.5.2 Recursos materiales

- Expediente clínico, hoja de recolección de datos, computadora con paquetería de Office Excel y programa SPSS, expedientes clínicos, reporte de procedimiento quirúrgico, hoja de programación.

6.5.3 Recursos Financieros

- Sin financiamiento

6.6 Aspectos éticos

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD: La Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el reglamento en materia de investigación para la salud, son de observancia obligatoria para la salud, son de observancia para solicitar la autorización de proyectos o protocolos con fines de investigación, para el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales, respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o rehabilitación. De esta norma se

consideran los artículos. 4.3, 4.11, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 6.1, 6.2, 7, 7.1, 7.3, 10, 11, 12 y 17.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General en Salud en materia de investigación, que establece los lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, de la cual se consideran los artículos 13, en la que deberán prevalecer el criterio del respeto a la dignidad y la protección de derechos y bienestar del sujeto de estudio. Con respecto al artículo 14, el estudio se apegará a las fracciones I, IV, V, VI, VII y VIII. En cuanto al artículo 16, se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, así como la confidencialidad de los datos proporcionados. De acuerdo con el artículo 17, fracción II, esta investigación se considera de riesgo mayor que el mínimo, ya que se trata de un estudio de intervención farmacológica para una condición aguda y grave (la hipercalemia derivada de ERC), que conlleva el riesgo inherente de la administración de medicamentos y el monitoreo intensivo.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico, que establece los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico considerando los siguientes artículos del 5.1 al 5.14.

De acuerdo con este Reglamento, títulos del primero al sexto y noveno de 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. En el Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. El presente protocolo de estudio se considera que es una investigación con riesgo mayor que el mínimo.

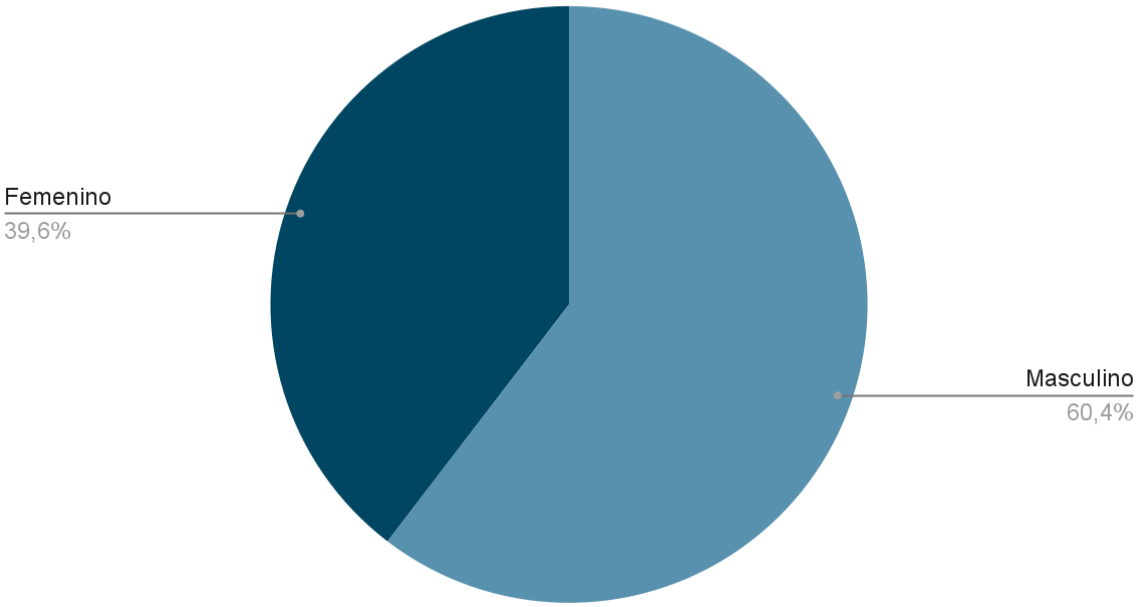
7. RESULTADOS

Se ha captado una muestra de 139 pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda complicada ingresados al servicio de pediatría del Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N.", los cuales han cumplido con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, en un periodo de 1 año y 7 meses, comprendido del 1 de junio 2023 al 31 de diciembre de 2024, con una muestra de 84 hombres (60.4%) y 55 mujeres (39.6%), siendo más frecuente el diagnóstico de apendicitis aguda complicada en el género masculino en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N.", coincidiendo así con lo que se reporta en la literatura sobre la frecuencia en el género de la apendicitis aguda complicada. Tabla 1 y gráfico 1

Tabla 1. Sexo

	Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Masculino	84	60.4	60.4	60.4
Femenino	55	39.6	39.6	100
Total	139	100	100	

Gráfico 1. Sexo

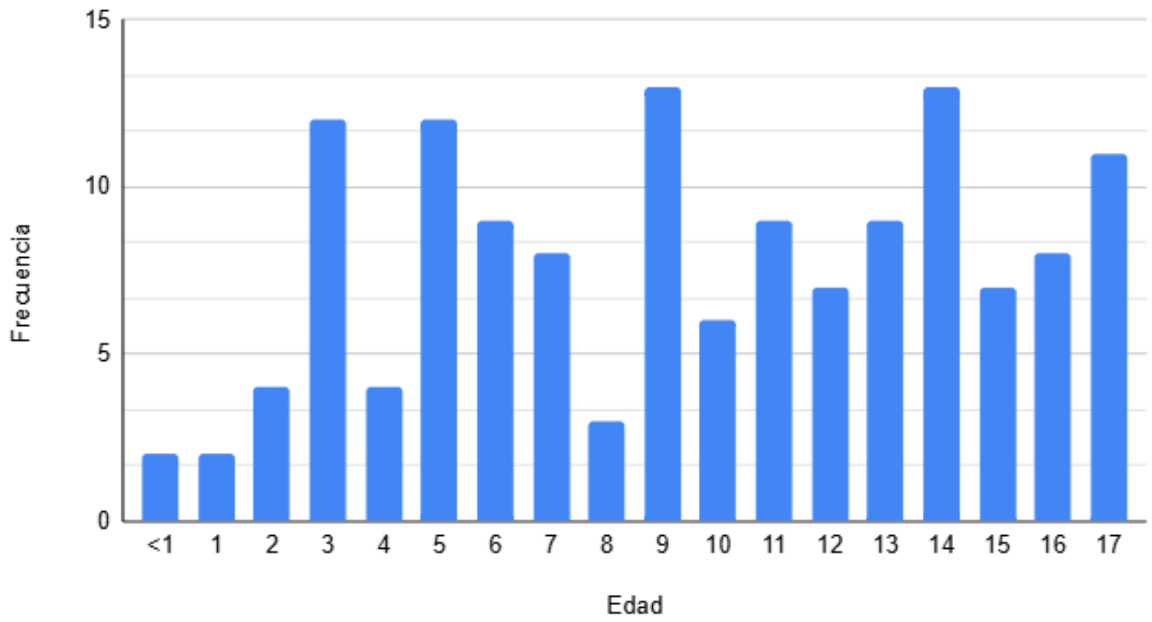


La edad media fue de 9.6 años, la edad mínima fue de 5 meses y máximo de 17 años 11 meses y 29 días, predominando pacientes de 9 y 14 años con una frecuencia de 13 pacientes cada uno (9.4%). Tabla 2 y gráfico 2.

Tabla 2. Frecuencia

Edad	
N	Válido 139
	Perdido 0
Media	9.608
Mínimo	.5
Máximo	17.0

Gráfico 2. Frecuencia



Se describe la edad media de apendicitis aguda complicada por grupo de edad con una alta incidencia en el grupo de los 9 años como lo marca la literatura y otro pico de incidencia a los 14 años. Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Edad

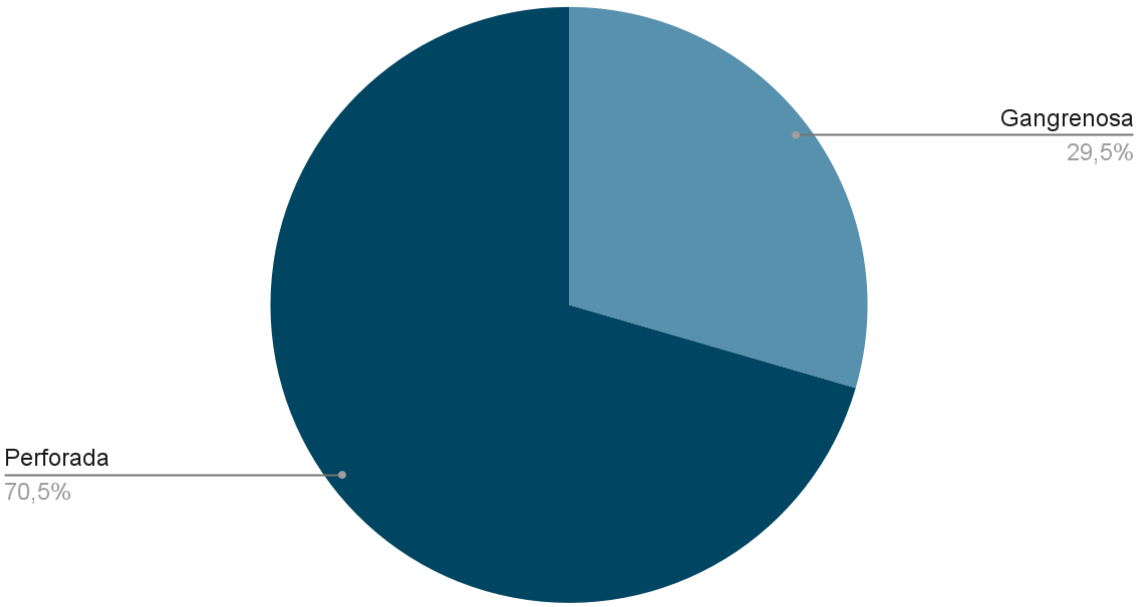
Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<1	2	1.4	1.4	1.4
1	2	1.4	1.4	2.8
2	4	2.9	2.9	5.7
3	12	8.7	8.7	14.4
4	4	2.9	2.9	17.3
5	12	8.7	8.7	26
6	9	6.4	6.4	32.4
7	8	5.8	5.8	38.2
8	3	2.2	2.2	40.4
9	13	9.4	9.4	49.8
10	6	4.3	4.3	54.1
11	9	6.4	6.4	60.5
12	7	5.0	5.0	65.5
13	9	6.4	6.4	71.9
14	13	9.4	9.4	81.3
15	7	5.0	5.0	86.3
16	8	5.8	5.8	92.1
17	11	7.9	7.9	100.0
Total	139	100	100	

En cuanto a las fases de apendicitis aguda complicada se observa mayor número de apendicitis complicada fase III (gangrenada) en 41 pacientes es decir un 29.5% y en fase IV (perforada) se han encontrado 98 pacientes correspondiendo al 70.5%, ilustrado en el gráfico 3 y la tabla 3.

Tabla 3. Fases de la apendicitis complicada

	Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Gangrenosa	41	29.5	29.5	29.5
Perforada	98	70.5	70.5	100.0
Total	139	100.0	100.0	

Gráfica 3. Fases de la apendicitis complicada

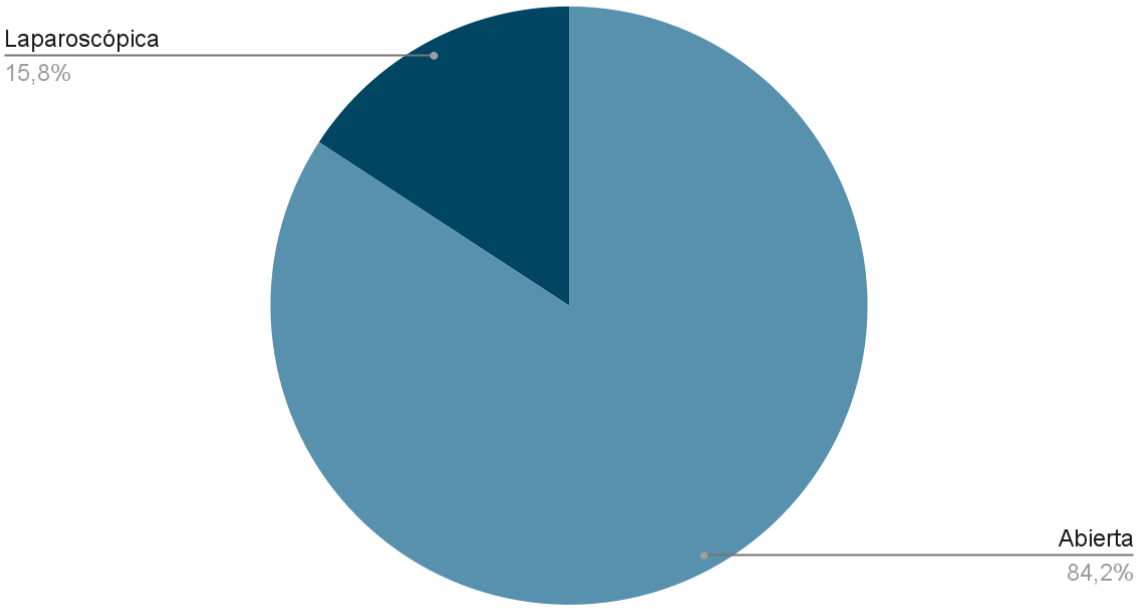


En cuanto a la técnica quirúrgica se observa un mayor número de apendicectomía abierta que corresponde a 117 pacientes (84.2%), en comparación con la apendicectomía laparoscópica en 22 pacientes (15.8%). Tabla 4 y gráfico 4.

Tabla 4. Técnica quirúrgica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Apendicectomía abierta	117	84.2	84.2	84.2
Apendicectomía laparoscópica	22	15.8	15.8	100.0
Total	139	100.0	100.0	

Gráfico 4. Técnica quirúrgica

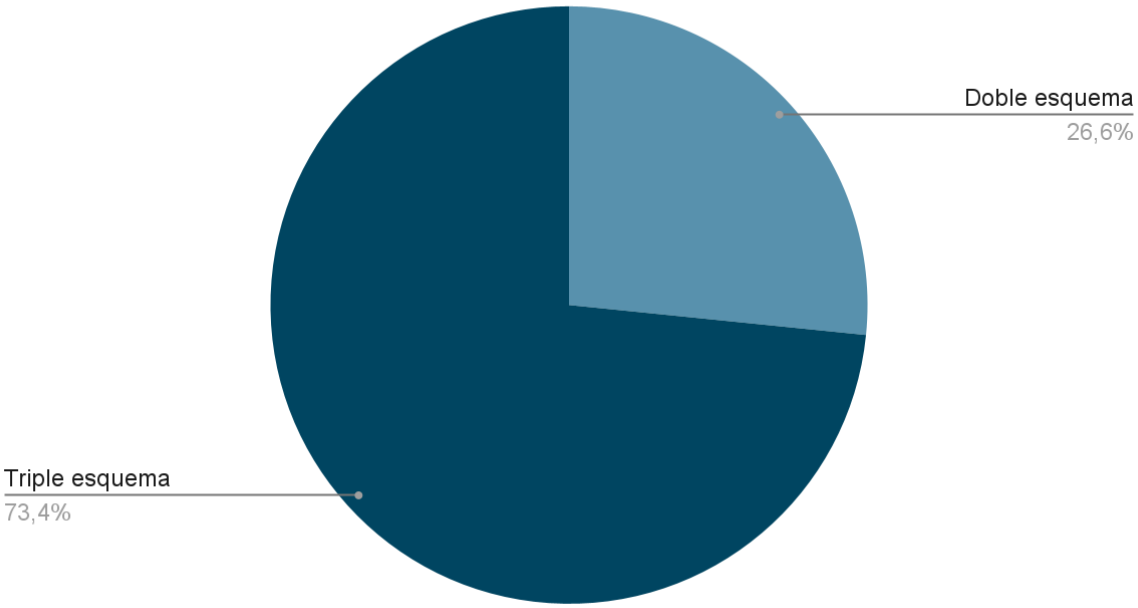


De acuerdo al esquema de antibióticos usado el más frecuente ha sido el uso del triple esquema antimicrobiano a base de triple esquema antimicrobiano amikacina 15mgkgdía, ceftriaxona 75mgkgdía y metronidazol 30mgkgdía en 102 pacientes (73.4%) en comparación al doble esquema antimicrobiano con ceftriaxona 75mgkgdía y metronidazol 30mgkgdía en 37 pacientes (26.6%). Tabla 5 y gráfico 5.

Tabla 5. Esquema antibiótico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Doble esquema	37	26.6	26.6	26.6
Tripe esquema	102	73.4	73.4	100.0
Total	139	100.0	100.0	

Gráfico 5. Esquema antibiótico

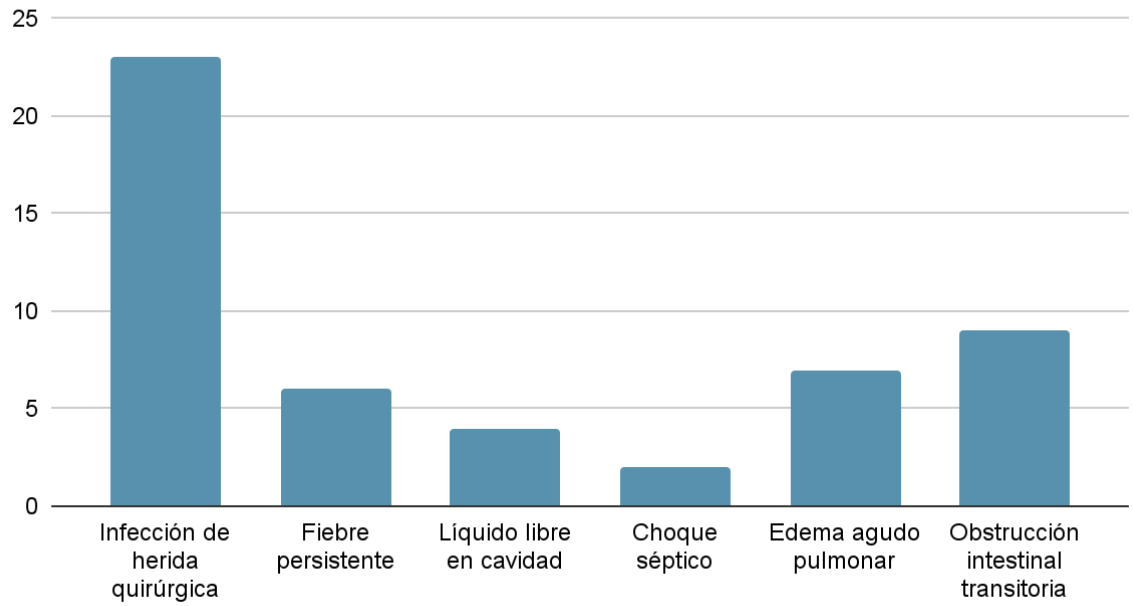


De acuerdo a las complicaciones postquirúrgicas se observó mayor incidencia en infecciones de herida quirúrgica en 23 pacientes (16.5%) al 3er y 5to día de postoperatorio, seguido de fiebre persistente al 5 día de postoperatorio en 6 pacientes (4.3%). Se observó líquido libre en cavidad abdominal (2.9%), sin llegar a desarrollar abscesos abdominales en pruebas de imagen. Dos pacientes de la muestra han desarrollado choque séptico (1.4%). Entre otras complicaciones no infecciosas 7 pacientes (5%) presentaron edema agudo de pulmón secundario a la alta cantidad de dilución de los antibióticos y 9 pacientes (6.5%) presentó obstrucción intestinal transitoria. Tabla 6 y Gráfico 6.

Tabla 6. Complicaciones postquirúrgicas

Complicación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Infección de herida quirúrgica	23	16.5	16.5	16.5
Fiebre persistente	6	4.3	4.3	20.8
Líquido libre en cavidad	4	2.9	2.9	23.7
Choque séptico	2	1.4	1.4	25.1
Edema agudo pulmonar	7	5.0	5.0	30.1
Obstrucción intestinal transitoria	9	6.5	6.5	36.6
Sin complicaciones	88	63.4	63.4	100.0
Total	139	100.0	100.0	

Gráficas 6. Complicaciones postquirúrgicas



Se realizó la comparación del desarrollo de complicaciones infecciosas entre pacientes que recibieron doble esquema antimicrobiano y aquellos que recibieron triple esquema

antimicrobiano, utilizando la prueba estadística de (T STUDENT) Chi-cuadrada. Los resultados mostraron una mayor incidencia de infección de herida quirúrgica en el grupo que recibió doble esquema antimicrobiano, con un total de 15 casos, en comparación con 11 casos observados en el grupo tratado con triple esquema.

En relación con la presencia de líquido libre en la cavidad abdominal, también se observó una mayor frecuencia en el grupo con doble esquema antimicrobiano, en donde 1 paciente presentó esta complicación, en contraste con solo 3 pacientes en el grupo de triple esquema.

Por otro lado, se identificó una mayor incidencia de fiebre persistente al tercer y quinto día del postoperatorio en los pacientes tratados con triple esquema antimicrobiano, registrándose en 5 casos. Sin embargo, al revisar los expedientes clínicos de estos pacientes, se observó que la mayoría presentaba apéndices en fase IV (perforados), con abundante líquido purulento al momento de la apertura quirúrgica de la cavidad abdominal, así como un mayor número de abscesos abdominales desarrollados en el periodo prequirúrgico, lo que probablemente explica la persistencia del cuadro febril.

Adicionalmente, se reportaron 2 casos de choque séptico de origen abdominal en el postoperatorio, ambos en pacientes que fueron tratados con triple esquema antimicrobiano, quienes presentaron una evolución favorable tras la instauración del manejo antimicrobiano correspondiente.

En cuanto a la incidencia de obstrucción intestinal, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, pues se han registrado 4 casos en el uso de esquema doble y 5 casos en el uso esquema triple. Respecto al edema agudo pulmonar, esta complicación se presentó en 7 pacientes que recibieron triple esquema antimicrobiano, mientras que en el grupo con doble esquema no se documentaron casos. Tabla 7 y 8.

Tabla 7. Tabla cruzada esquema de antibióticos vs complicaciones postquirúrgicas

	Infección de herida quirúrgica	Fiebre persistente	Líquido libre en cavidad	Choque séptico	Edema agudo pulmonar	Obstrucción intestinal transitoria	Total
Esquema doble	15	1	1	0	0	4	21
Esquema triple	11	5	3	2	7	5	33
Total	26	6	4	2	7	9	54

Tabla 8. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi- cuadrada de Pearson	8.543*a*	5	0.142
Razón de verosimilitud	10.13	5	.078
Asociación lineal por lineal	.983	1	.364
N de casos válidos	54		

a. 12 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. el recuento mínimo esperado es .32

Se observa mayor estancia intrahospitalaria con el uso de triple esquema antimicrobiano, respecto a doble esquema de antimicrobiano. Tabla 9 y 10.

Tabla 9. Tabla cruzada esquema de antibióticos vs días de estancia hospitalaria

Días de estancia hospitalaria (días)	Doble esquema	Triple esquema	Total
1-2	22	64	86
3-5	7	11	18
6-7	3	19	22
>7	5	8	13
	37	102	139

Tabla 10. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi- cuadrada de Pearson	37.364*a*	7	.000
Razón de verosimilitud	41.261	7	.000
Asociación lineal por lineal	12.124	1	.000
N de casos válidos	139		

a. 8 casillas (42.6%) han esperado un recuento menor que 5. el recuento mínimo esperado es 1.80

Se observa mayor incidencia de complicaciones con la técnica quirúrgica abierta respecto a la técnica quirúrgica por laparoscopia, encontrando mayor número de infección de heridas quirúrgicas (19 pacientes) en apendicectomía abierta, respecto a la técnica laparoscópica (7 pacientes). Con respecto a líquido libre en cavidad abdominal no hay diferencia significativa pues se han encontrado 2 pacientes en cada técnica quirúrgica. En cuanto a la fiebre persistente se observa mayor número de casos en la apendicectomía abierta con 4 pacientes en comparación de 2 con técnica por laparoscopia. Tabla 11 y 12.

Tabla 11. Tabla cruzada técnica quirúrgica vs complicaciones postquirúrgicas

	Infección de herida quirúrgica	Fiebre persistente	Líquido libre en cavidad	Choque séptico	Edema agudo pulmonar	Obstrucción intestinal transitoria	Total
Apendicectomía abierta	19	4	2	2	5	7	39
Apendicectomia laparoscopica	7	2	2	0	2	2	15
Total	26	6	4	2	7	9	54

Tabla 12. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi- cuadrada de Pearson	2.490a	5	.884
Razón de verosimilitud	2.690	5	.894
Asociación lineal por lineal	.000	1	1.000
N de casos válidos	54		

a. 12 casillas (100.0%) han esperado un recuento menor que 5. el recuento mínimo esperado es .32

En relación con la comparación entre las técnicas quirúrgicas empleadas, se observó que los pacientes sometidos a apendicectomía abierta presentaron una estancia hospitalaria más prolongada. Esto se atribuye a un mayor dolor en el postoperatorio, así como a una mayor incidencia de complicaciones, tales como infección de herida quirúrgica y presencia de líquido libre en cavidad abdominal, lo que, a su vez, condicionó la necesidad de esquemas antimicrobianos de mayor duración.

Por otro lado, los pacientes que fueron intervenidos mediante apendicectomía laparoscópica mostraron tiempos operatorios más cortos, estancias hospitalarias reducidas, menor intensidad de dolor postoperatorio y una disminución en la incidencia de complicaciones, especialmente en lo que respecta a infecciones de herida quirúrgica. Tabla 13.

Tabla 13. Tabla cruzada técnica quirúrgica vs días de estancia hospitalaria

	1-2	3-5	7	>7	Total
Apendicectomía abierta	49	23	26	19	117
Apendicectomia laparoscopica	11	8	2	1	22
Total	60	31	28	20	139

Para la evaluación del dolor postoperatorio se utilizaron distintas escalas de acuerdo a la edad del paciente y el personal a cargo del cuidado postoperatorio del paciente. Entre ellas**,** la escala FLACC (Tabla 14) evalúa la expresión, movimiento de las piernas, actividad y llanto; se utiliza para niños de entre dos meses y 7 años, o bien, para pacientes con deterioro cognitivo. La escala

CRIES (Tabla 15) se usa para evaluar el dolor postoperatorio, tomando en cuenta el llanto, saturación de oxígeno, signos vitales, la expresión facial y el sueño. Y finalmente para niños mayores de 7 años, las más utilizadas son las escala visual-análoga (EVA) (Figura 1); esta escala es numérica en la que el paciente gradúa su dolor, con valores que van del 0 al 10. En esta se le pide al paciente indicar la intensidad de dolor señalando la cara correspondiente. (85)

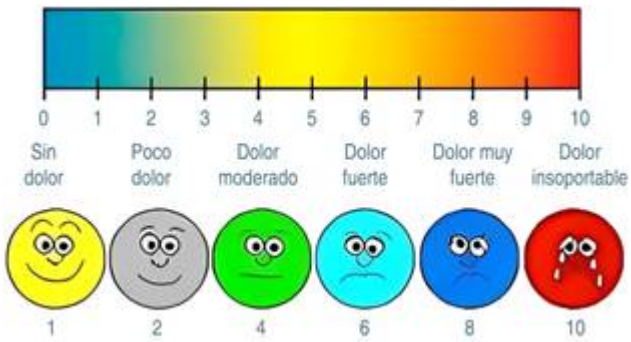
Tabla 14. Escala FLACC: evaluación del dolor para niños de 2 meses a 7 años o con deterioro cognitivo.

Puntuación	**0**	**1**	**2**
Expresión	Cara relajada expresión neutra contacto visual, interés en el medio	Arruga la nariz, ceño o boca fruncidos, ocasionalmente compungido, ojos parcialmente cerrados	Mandíbula tensa y temblorosa, ceño fruncido permanentemente, arrugas frontales profundas, ojos cerrados, boca abierta, líneas profundas alrededor de nariz y boca
Piernas	Relajadas	Inquietas, rígidas; flexión-extensión intermitente	Golpea con los pies, flexión, tensión exagerada o temblor en extremidades
Actividad	Acostado tranquilo, se mueve fácilmente	Se dobla sobre el abdomen encogiendo las piernas, gira de un lado a otro y se presiona la zona que le duele	Rígido, arqueado, movimientos espasmódicos, movimientos de la cabeza de un lado a otro
Llanto	Sin llanto ni quejido	Quejido suave, llanto ocasional, suspiros	Llanto constante, quejido intenso, gritos, llanto convulsivo
Capacidad de consuelo	Tranquilo, relajado, no requiere consuelo	Consolable con caricias ocasionales, cantos o palabras, es posible distraerlo	Difícil de consolar y de distraer
Interpretación: 0-1 no dolor	2-3 dolor leve	4-6 dolor moderado	7-10 dolor severo

Tabla 15. Evaluación del dolor en el postoperatorio (Escala CRIES).

Puntuación	**0**	**1**	**2**
Llanto	No llora, tranquilo	Lloriqueo consoloable	Llanto intenso no consolable
FiO2 para saturar >95%	21% aire ambiente	30% puntas nasales	>30%
Frecuencia cardiaca y tensión arterial	Basal	Aumento <20% de la basal	Aumento >20% de la basal
Expresión	Cara descansada y expresión neutra	Ceño y surco nasolabial fruncidos, boca abierta (mueca de dolor)	Mueca de dolor constante y gemido
Periodos de sueño	Normales	Despierta muy frecuentemente	Constantemente despierto
Interpretación: 0-1 no dolor	2-3 leve	4-6 moderado	7-10 severo

Figura 1. Escala análogo-visual para el dolor (EVA).



8. DISCUSIÓN

El presente estudio retrospectivo incluyó a un total de 139 pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis aguda complicada, ingresados al Servicio de Pediatría del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N.”, en un periodo comprendido del 1 de junio de 2023 al 31 de diciembre de 2024. La distribución por sexo evidenció un predominio en el género masculino (60.4%), dato que concuerda con lo reportado en la literatura, donde se ha documentado una mayor incidencia de apendicitis complicada en varones, probablemente relacionado con diferencias anatómicas y hormonales que influyen en la respuesta inflamatoria.

La edad media de presentación fue de 9.6 años, observándose picos de incidencia a los 9 y 14 años, cada uno con una frecuencia del 9.4%. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos, que señalan una mayor incidencia de apendicitis en edades escolares y en la adolescencia, momentos en que se produce un aumento de la actividad linfática apendicular y cambios en los hábitos dietéticos que podrían predisponer al desarrollo de esta patología.

En relación con las fases evolutivas de la apendicitis complicada, la mayoría de los casos correspondieron a la fase IV (perforada) con un 70.5%, mientras que la fase III (gangrenada) representó el 29.5% de los casos. Este elevado porcentaje de apendicitis perforada puede deberse a factores como la demora en el acceso a atención médica, dificultad en la identificación temprana de síntomas por parte de los cuidadores y limitaciones diagnósticas en las etapas iniciales.

Respecto a la técnica quirúrgica, la apendicectomía abierta fue la más utilizada, representando el 84.2% de los procedimientos, mientras que la laparoscopía fue empleada en el 15.8% de los casos. Esta preferencia por la cirugía abierta puede explicarse por la disponibilidad de recursos, la experiencia quirúrgica y las condiciones clínicas de los pacientes, que en muchos casos ya presentaban un cuadro avanzado con perforación y peritonitis al momento de su intervención, limitando la viabilidad de la laparoscopía.

En cuanto al tratamiento antimicrobiano, el esquema más utilizado fue el triple esquema conformado por amikacina, ceftriaxona y metronidazol (73.4%), en comparación con el doble esquema (26.6%). Este predominio probablemente refleja la intención de ampliar la cobertura antibiótica frente a la gravedad del cuadro clínico en la mayoría de los pacientes.

Al analizar las complicaciones postquirúrgicas, se identificó que la infección de herida quirúrgica fue la más frecuente (16.5%), seguida de fiebre persistente (4.3%) y líquido libre en cavidad abdominal (2.9%). Estos hallazgos se encuentran en concordancia con lo reportado en la literatura, donde la infección de sitio quirúrgico constituye una de las principales complicaciones tras la apendicectomía, especialmente en casos complicados.

En el análisis comparativo del esquema antimicrobiano, se observó una mayor incidencia de infección de herida quirúrgica en el grupo que recibió doble esquema (15 casos) frente al grupo de triple esquema (11 casos). Estos resultados refuerzan la hipótesis de que el uso de un esquema antimicrobiano más amplio contribuye a reducir la incidencia de complicaciones infecciosas, particularmente en el contexto de apendicitis perforada.

En cuanto a la fiebre persistente, esta fue más frecuente en los pacientes que recibieron triple esquema (5 casos), sin embargo, la revisión clínica mostró que estos pacientes presentaban hallazgos quirúrgicos de mayor gravedad (apéndice perforado, líquido purulento y abscesos prequirúrgicos), lo cual podría explicar la persistencia febril, más allá del régimen antibiótico instaurado.

Por otra parte, no se observaron diferencias significativas en la incidencia de obstrucción intestinal entre ambos esquemas antimicrobianos, mientras que el edema pulmonar agudo se presentó exclusivamente en pacientes tratados con triple esquema (7 casos), posiblemente asociado al manejo de líquidos intravenosos y la carga osmótica del tratamiento antibiótico.

Con respecto a las técnicas quirúrgicas, se evidenció que la apendicectomía abierta se asoció a una mayor tasa de complicaciones, destacando la infección de herida quirúrgica (19 pacientes) en comparación con la laparoscopía (7 pacientes). Además, se observó que los pacientes sometidos a cirugía abierta presentaron una estancia hospitalaria más prolongada, lo que podría relacionarse con un mayor dolor postoperatorio y un incremento en la duración del tratamiento antimicrobiano, hallazgos que son congruentes con estudios previos que han documentado las ventajas de la laparoscopía en términos de menor morbilidad postoperatoria y recuperación temprana.

El manejo antibiótico en la apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos continúa siendo un tema de interés, debido a su impacto en la evolución postoperatoria y en la prevención de complicaciones infecciosas como el absceso intraabdominal, la peritonitis persistente y la septicemia. En este contexto, el uso de esquemas antibióticos combinados, ya

sea doble o triple, ha sido ampliamente estudiado, aunque con resultados que varían según el contexto clínico y epidemiológico.

El presente estudio comparó la eficacia de un esquema doble (habitualmente ceftriaxona y metronidazol) frente a un esquema triple (por lo general ampicilina, gentamicina y metronidazol) en pacientes pediátricos con diagnóstico de apendicitis complicada. Nuestros resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la tasa de complicaciones postoperatorias, estancia hospitalaria ni reintervenciones entre ambos grupos, lo que coincide con lo reportado por St Peter et al. (2010), quienes señalaron que un esquema simplificado con ceftriaxona y metronidazol fue clínicamente equivalente al régimen triple clásico, con la ventaja de una menor toxicidad renal y auditiva asociada al uso de aminoglucósidos como la gentamicina.

Adicionalmente, los hallazgos de nuestro estudio refuerzan la tendencia observada en la literatura de optimizar el tratamiento antibiótico, priorizando esquemas que garanticen cobertura adecuada contra anaerobios y bacilos gramnegativos, sin sobreexponer a los pacientes a combinaciones potencialmente más tóxicas, especialmente en poblaciones vulnerables como la pediátrica. La American Pediatric Surgical Association ha recomendado, en sus guías, el uso racional de antibióticos para evitar la sobreutilización de combinaciones que no aporten un beneficio adicional significativo, tanto en profilaxis como en tratamiento, situación que se refleja en nuestros resultados.

En cuanto al perfil de resistencia bacteriana, algunos estudios han sugerido que los esquemas triples podrían ser preferibles en áreas con alta incidencia de enterobacterias multirresistentes, dado que el uso combinado de β-lactámicos, aminoglucósidos y metronidazol ofrece un espectro más amplio. Sin embargo, investigaciones como la de Fraser et al. (2010) no mostraron diferencias significativas en los resultados clínicos ni en la tasa de infección postoperatoria cuando se utilizó un régimen doble frente a uno triple, siempre que el tratamiento se inicia tempranamente y se ajustará a los cultivos obtenidos intraoperatoriamente.

Finalmente, debe considerarse que, aunque el triple esquema ha sido durante muchos años la terapia estándar en múltiples centros, la simplificación del tratamiento, además de mantener la eficacia, podría reducir costos, disminuir el riesgo de efectos adversos y simplificar la administración, lo que representa una ventaja logística en unidades de atención pediátrica. En este sentido, estudios recientes también sugieren que la duración total del tratamiento es un

factor igual o más determinante que el número de antibióticos empleados, apoyando así la individualización del esquema terapéutico según la evolución clínica del paciente.

Finalmente, es importante destacar que las características clínicas al ingreso, la fase evolutiva de la apendicitis, el tipo de técnica quirúrgica empleada y la elección del esquema antimicrobiano se interrelacionan y condicionan directamente el pronóstico, las complicaciones postquirúrgicas y la estancia hospitalaria, reafirmando la importancia de un abordaje integral y oportuno en el manejo de la apendicitis aguda complicada en pacientes pediátricos.

9. CONCLUSIONES

- En conclusión, los resultados de este trabajo apoyan que, en pacientes pediátricos con apendicitis complicada, el esquema doble es comparable en eficacia clínica al esquema triple, con un perfil de seguridad potencialmente más favorable y una logística de administración más sencilla. Sin embargo, la elección debe individualizarse considerando factores locales como el perfil de resistencia bacteriana, comorbilidades y disponibilidad de recursos.
- En el presente estudio se observó un predominio significativo de apendicitis aguda complicada en pacientes de sexo masculino, lo que coincide con lo reportado en la literatura nacional e internacional, donde se ha descrito una mayor incidencia en varones, posiblemente asociado a factores anatómicos, hormonales y de comportamiento.
- La aplicación rigurosa de medidas de higiene, particularmente la higiene de manos antes de manipular heridas quirúrgicas, es esencial para reducir el riesgo de infección de sitio quirúrgico en el postoperatorio.
- La mayoría de los casos fueron diagnosticados en fases avanzadas, siendo la fase IV (perforada) la más frecuente, lo que sugiere una demora en el acceso a atención médica o dificultades en el diagnóstico temprano, factores que contribuyen a la progresión del cuadro clínico y el aumento de complicaciones.
- La apendicectomía abierta continúa siendo la técnica quirúrgica más empleada, principalmente en pacientes con apendicitis en fases avanzadas. Sin embargo, esta técnica se asoció a una mayor incidencia de complicaciones postquirúrgicas, incluyendo infecciones de herida y estancia hospitalaria prolongada, en comparación con la apendicectomía laparoscópica.
- La técnica laparoscópica mostró beneficios significativos, tales como menor tiempo quirúrgico, reducción en el dolor postoperatorio, menor tasa de infección de herida quirúrgica y una estancia hospitalaria más corta, lo que coincide con las ventajas ya descritas en diversos estudios.
- La elección del esquema antimicrobiano debe basarse en la microbiota más frecuente de cada institución, asegurando cobertura adecuada contra aerobios, anaerobios y bacterias Gram negativas. Los patógenos más comúnmente implicados en apendicitis aguda complicada son *Escherichia coli, Peptostreptococcus, Bacteroides fragilis y Pseudomonas.*

- En pacientes que reciben tratamiento con triple esquema antimicrobiano, es fundamental implementar un control estricto del balance hídrico, incluyendo monitoreo diario del gasto urinario, peso corporal y balance acumulado de líquidos, con el objetivo de prevenir el desarrollo de edema agudo pulmonar, complicación que incrementa significativamente la morbi-mortalidad.
- La duración y amplitud de los esquemas antimicrobianos debe limitarse al tiempo estrictamente necesario, con el fin de minimizar la aparición de efectos adversos, resistencias bacterianas y complicaciones asociadas al uso prolongado de antibióticos.
- El triple esquema antimicrobiano fue el régimen más utilizado en los pacientes con apendicitis aguda complicada. Su uso mostró una menor incidencia de infecciones de herida quirúrgica en comparación con el doble esquema, lo que sugiere que una cobertura antibiótica más amplia es beneficiosa, sobre todo en cuadros severos como apendicitis perforada.
- Se sugiere que las complicaciones postoperatorias dependen en gran medida del estado clínico al momento de la intervención, más que del esquema antimicrobiano en sí.
- Los resultados de este estudio refuerzan la importancia de un diagnóstico temprano y la adecuada selección de la técnica quirúrgica y del esquema antimicrobiano, con el fin de reducir la incidencia de complicaciones postoperatorias y acortar la estancia hospitalaria en pacientes pediátricos con apendicitis aguda complicada.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Fitz RH. Perforating inflammation of the vermiform appendix: with special reference to its early diagnosis and treatment. Trans Assoc Am Physicians. 1886;1:107-144.
2. McBurney C. The incision made in the abdominal wall in cases of appendicitis, with a description of a new method of operating. Ann Surg. 1894;20(1):38-43.
3. Petroianu A. Diagnosis of acute appendicitis. Int J Surg. 2012;10(3):115-119.
4. Bickell NA, Aufses AH Jr, Rojas M, Bodian C. How time affects the risk of rupture in appendicitis. J Am Coll Surg. 2006;202(3):401-406.
5. Howell JM, Eddy OL, Lukens TW, et al. Clinical policy: Critical issues in the evaluation and management of emergency department patients with suspected appendicitis. Ann Emerg Med. 2010;55(1):71-116.
6. Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: Emergency department diagnosis and management. Ann Emerg Med. 2000;36(1):39-51.
7. Garcia Peña BM, Taylor GA, Fishman SJ, Mandl KD. Effect of an imaging protocol on clinical outcomes among pediatric patients with appendicitis. Pediatrics. 2002;110(6):1088-1093.
8. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. Am J Epidemiol. 1990;132(5):910-925.
9. Krishnan P. Acute appendicitis: the likelihood of perforation at presentation is associated with age, sex, and duration of symptoms. ANZ J Surg. 2008;78(8):748-752.
10. Flum DR, Koepsell T. The clinical and economic correlates of misdiagnosed appendicitis. Arch Surg. 2002;137(7):799-804.
11. Horwitz JR, Gursoy M, Jaksic T, et al. Importance of computed tomography in the diagnosis of perforated appendicitis in children. J Pediatr Surg. 1998;33(8):1170-1172.
12. Davies DA, Sola JE, Neville HL. Non-operative management of appendicitis in children. J Pediatr Surg. 2014;49(5):782-785.
13. Blakely ML, Williams R, Dassinger MS, et al. Early vs interval appendectomy for children with perforated appendicitis. Arch Surg. 2011;146(6):660-665.
14. Becker T, Kharbanda A, Bachur R. Atypical clinical features of pediatric appendicitis. Acad Emerg Med. 2007;14(2):124-129.
15. Bundy DG, Byerley JS, Liles EA, Perrin EM, Katznelson J, Rice HE. Does this child have appendicitis? JAMA. 2007;298(4):438-451.

16. Murphy JB. Two thousand operations for appendicitis, with deductions from his personal experience. Am J Med Sci. 1904;127(2):187-211.
17. Doria AS, Moineddin R, Kellenberger CJ, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. Radiology. 2006;241(1):83-94.
18. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. Lancet. 2012;380(9840):499-505.
19. Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk. JAMA Pediatr. 2013;167(8):700-707.
20. Broder J, Fordham LA, Warshauer DM. Increasing utilization of computed tomography in the pediatric emergency department, 2000-2006. Emerg Radiol. 2007;14(4):227-232.
21. Puapong D, Lee SL, Haigh PI, et al. Routine use of the pediatric appendicitis score: a survey of pediatric surgeons. J Pediatr Surg. 2007;42(9):1500-1503.
22. Pogorelić Z, Mihanović J, Ninčević S, Lukšić B, Elezović Baloević S, Polašek O. Validity of Alvarado Score and Pediatric Appendicitis Score in Diagnosis of Acute Appendicitis in Children. J Pediatr Surg. 2020;55(7):1279-1283.
23. Alvarado A. A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis. Ann Emerg Med. 1986;15(5):557-564.
24. Ohle R, O'Reilly F, O'Brien KK, Fahey T, Dimitrov BD. The Alvarado score for predicting acute appendicitis: a systematic review. BMC Med. 2011;9:139.
25. Kharbanda AB, Taylor GA, Bachur RG. Suspected appendicitis in children: cost-effectiveness of US and CT. Radiology. 2011;259(1):128-135.
26. Andersson RE, Hugander A, Ravn H, et al. Repeated clinical and laboratory examinations in patients with an equivocal diagnosis of appendicitis. World J Surg. 2000;24(4):479-485.
27. Goldman RD, Carter S, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer JC. Prospective validation of the Pediatric Appendicitis Score. J Pediatr. 2008;153(2):278-282.
28. Samuel M. Pediatric appendicitis score. J Pediatr Surg. 2002;37(6):877-881.
29. Benito J, Acedo Y, Medrano L, Barcena E, Gutierrez J, Lluna J, et al. Usefulness of the Pediatric Appendicitis Score (PAS) for the diagnosis of appendicitis in a pediatric emergency department. An Pediatr (Barc). 2007;66(6):471-478.

30. Bhatt M, Joseph L, Ducharme FM, Dougherty G, McGillivray D. Prospective validation of the pediatric appendicitis score in a Canadian pediatric emergency department. Acad Emerg Med. 2009;16(7):591-596.
31. Kulik DM, Uleryk EM, Maguire JL. Does this child have appendicitis? A systematic review of clinical prediction rules for children. J Clin Epidemiol. 2013;66(1):95-104.
32. Kharbanda AB, Vazquez-Benitez G, Ballard DW, et al. Development and validation of a novel pediatric appendicitis risk calculator (pARC). Pediatrics. 2018;141(4):e20172699.
33. Gendrel D, Raymond J, Moulin F, et al. Clinical and biological diagnosis of acute appendicitis in children: a prospective study. J Pediatr. 2001;138(6):881-886.
34. Pogorelić Z, Jukić M, Ninčević S, Lukšić B, Elezović Baloević S, Žuljević M, et al. Diagnostic accuracy of Alvarado score and Pediatric Appendicitis score in the diagnosis of acute appendicitis in children. Children (Basel). 2021;8(4):309.
35. Bachur RG, Hennelly K, Callahan MJ, Monuteaux MC. Advanced radiologic imaging for pediatric appendicitis, 2005-2009: Trends and outcomes. J Pediatr. 2012;160(6):1034-1038.
36. Saucier A, Huang EY, Emeremni CA, Pershad J. Prospective evaluation of a protocol using ultrasound and low-dose computed tomography for appendicitis in children. Pediatr Emerg Care. 2014;30(11):793-797.
37. Sadler TW. Langman's Medical Embryology. 14th ed. Wolters Kluwer; 2018.
38. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. The Developing Human: Clinically Oriented Embryology. 10th ed. Elsevier; 2020.
39. Bollinger RR, et al. Human appendix as an immune organ. Clin Gastroenterol Hepatol. 2007;5(6):784-789.
40. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 42nd ed. Elsevier; 2020.
41. Williams NS, O'Connell PR, McCaskie A. Bailey & Love's Short Practice of Surgery. 27th ed. CRC Press; 2018.
42. Addiss DG, et al. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. Am J Epidemiol. 1990;132(5):910-925.
43. Glass CC, et al. Contemporary management of appendicitis in children. JAMA Pediatr. 2016;170(1):e154640.
44. Bhangu A, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. Lancet. 2015;386(10000):1278-1287.

45. Sartelli M, et al. WSES guidelines for the management of acute appendicitis. World J Emerg Surg. 2020;15(1):27.
46. Huppertz HI, et al. Lymphoid hyperplasia in childhood appendicitis. Am J Surg Pathol. 1995;19(1):96-101.
47. Bhangu A, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. Lancet. 2015;386(10000):1278-1287.
48. Addiss DG, et al. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. Am J Epidemiol. 1990;132(5):910-925.
49. Huppertz HI, et al. Lymphoid hyperplasia in childhood appendicitis. Am J Surg Pathol. 1995;19(1):96-101.
50. Bhangu A, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. Lancet. 2015;386(10000):1278-1287.
51. Livingston EH, Fomby TB, Woodward WA. Epidemiological similarities between appendicitis and diverticulitis suggesting a common underlying pathogenesis. Arch Surg. 2011;146(3):308-314.
52. Glass CC, et al. Contemporary management of appendicitis in children. JAMA Pediatr. 2016;170(1):e154640.
53. Krishnamoorthi R, et al. Diagnostic imaging in pediatric appendicitis. Pediatr Radiol. 2019;49(9):1113-1122.
54. Doria AS, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. Radiology. 2006;241(1):83-94.
55. Kharbanda AB, et al. Performance of prediction rules and blood markers for diagnosis of appendicitis in children: a systematic review. JAMA Pediatr. 2016;170(9):e160273.
56. Benabbas R, et al. Diagnostic accuracy of history, physical examination, and laboratory tests for pediatric appendicitis. Acad Emerg Med. 2017;24(5):523-551.
57. Pogorelić Z, et al. Procalcitonin and CRP as diagnostic biomarkers of perforated appendicitis in children. Eur J Pediatr Surg. 2021;31(3):217-222.
58. Santillanes G, et al. Accuracy of urinalysis in detecting urinary tract infection in young febrile children with appendicitis. Am J Emerg Med. 2013;31(8):1201-1204.
59. Aspelund G, et al. Ultrasonography/MRI versus CT for diagnosing appendicitis. Pediatrics. 2014;133(4):586-593.
60. Doria AS, et al. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? A meta-analysis. Radiology. 2006;241(1):83-94.

61. Krishnamoorthi R, et al. Diagnostic imaging in pediatric appendicitis. Pediatr Radiol. 2019;49(9):1113-1122.
62. Thirumoorthi AS, et al. Managing radiation exposure in children—reexamining the role of ultrasound in pediatric appendicitis. J Pediatr Surg. 2012;47(11):2268-2274.
63. Moore MM, et al. MRI for clinically suspected pediatric appendicitis: an updated meta-analysis. Am J Roentgenol. 2021;216(3):789-800.
64. Santillanes G, et al. Accuracy of urinalysis in detecting urinary tract infection in young febrile children with appendicitis. Am J Emerg Med. 2013;31(8):1201-1204.
65. Cross RK, et al. Pediatric inflammatory bowel disease: diagnosis and management. Pediatr Clin North Am. 2009;56(3):587-602.
66. Cavanaugh L, et al. Ovarian torsion in pediatric patients: a review of the literature. Pediatr Emerg Care. 2012;28(9):848-852.
67. Chetcuti P, et al. Diverticulitis in children: the clinical and radiological features. J Pediatr Surg. 2005;40(2):281-284.
68. Wang EE, et al. Gastroenteritis in the pediatric patient: diagnostic and therapeutic challenges. Pediatr Clin North Am. 2004;51(4):1135-1150.
69. Flum DR, et al. Impact of preoperative antibiotics on the treatment of pediatric appendicitis. JAMA. 2006;295(23):2725-2732.
70. Schein M. Acute appendicitis in the pediatric population. World J Surg. 2004;28(5):443-447.
71. Gorter RR, et al. Effectiveness of preoperative antibiotics in uncomplicated pediatric appendicitis: A meta-analysis. J Pediatr Surg. 2018;53(7):1301-1307.
72. Dindo D, et al. Perioperative antibiotic therapy in the prevention of surgical infections in children. Pediatrics. 2014;133(4):537-542.
73. Liu S, et al. Antibiotic treatment of uncomplicated appendicitis in children. JAMA Surg. 2018;153(11):1005-1011.
74. Bhangu A, et al. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. Lancet. 2015;386(10000):1278-1287.
75. Flum DR, et al. Impact of preoperative antibiotics on the treatment of pediatric appendicitis. JAMA. 2006;295(23):2725-2732.
76. Rintala RJ, et al. Role of preoperative antibiotics in the management of pediatric appendicitis. Ann Surg. 2010;251(3):473-477.
77. Tollefson TT, et al. The effect of preoperative antibiotics on the diagnostic accuracy of imaging studies in pediatric appendicitis. J Pediatr Surg. 2014;49(3):457-461.

78. Gorter RR, et al. Effectiveness of preoperative antibiotics in uncomplicated pediatric appendicitis: A meta-analysis. J Pediatr Surg. 2018;53(7):1301-1307.
79. Kliegman RM, et al. Nelson Textbook of Pediatrics. 21st ed. Elsevier; 2020.
80. St Peter SD, Aguayo P, Fraser JD, Keckler SJ, Sharp SW, Holcomb GW 3rd, et al. Single daily dosing ceftriaxone and metronidazole vs standard triple antibiotic regimen for perforated appendicitis in children: a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg*. 2010;45(11): 2186-2190.
81. Svensson JF, Patkova B, Almström M, Naji H, Björnsson S, Eaton S, et al. Nonoperative treatment with antibiotics versus surgery for acute nonperforated appendicitis in children: a pilot randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2015;261(1):67-71.
82. The American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence-Based Practice Committee. Clinical practice guideline for the management of pediatric complicated appendicitis. *J Pediatr Surg*. 2020;55(1): 220-227.
83. Fraser JD, Aguayo P, Sharp SW, Ostlie DJ, St Peter SD. Antibiotic management and surgical outcomes in children with perforated appendicitis. *J Surg Res*. 2010;164(1): 112-115.
84. Blakely ML, Williams R, Dassinger MS, Eubanks JW 3rd, Fischer P, Huang EY, et al. Early vs interval appendectomy for children with perforated appendicitis. *Arch Surg*. 2011;146(6):660-665.
85. Carrasco-González Miroslava Iliana, Guerrero-Díaz Ana Carmen, Sosa-Sánchez Kenya. Evaluación y tratamiento de dolor en el paciente pediátrico hospitalizado. Rev. mex. pediatr. [revista en la Internet]. 2023 Oct [citado 2025 Abr 29] ; 90(5): 203-210. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-00522023000500203&lng=es. Epub 11-Nov-2024. https://doi.org/10.35366/115506.