

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-LEÓN

ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS

ÁREA ESPECÍFICA DE FARMACIA



Monografía para Optar al Título de Lic. Químico Farmacéutico

Tema: Estrategias para el manejo de macrólidos en la población del Occidente de Nicaragua.

Autores:

- Br. Ingrid Vanessa Guevara Zamora
- Br. Francelli Margarita Espinoza Espinoza
- Br. Cristhel Fernanda Cruz Martínez

Tutora:

Lic. Franiela Guiomar Vanegas Urey

Agosto León, Nicaragua 2025

2025: 46/19 *¡Siempre más allá! ¡Avanzando en la Revolución!*

AGRADECIMIENTOS

Hoy estamos un paso más cerca de nuestra realización profesional, un paso más cerca de obtener nuestra recompensa luego de tanto sacrificio y esmero. Es por ello que queremos agradecerle en primer lugar a Dios quien derramo en nosotras frutos de sabiduría y paciencia antes cada nuevo reto, a nuestros padres que también lucharon junto a nosotras y nos sostienen como fuertes pilares de lucha, entrega y dedicación.

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a nuestra tutora **Lic. Franiela Guiomar Vanegas Urey**, por su guía constante, su paciencia infinita y su compromiso incondicional durante el desarrollo de este trabajo. Su experiencia, dedicación y apoyo fueron fundamentales para lograr este objetivo, y siempre estaremos agradecidas por su acompañamiento tanto académico como humano.

También extendemos nuestra gratitud a todos los docentes de la carrera de Farmacia que compartieron sus conocimientos a lo largo de estos años, y que contribuyeron a nuestra formación integral como profesionales de la salud.

A todos, infinitas gracias.

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y emoción dedico este logro a quienes han sido pilares fundamentales en mi camino.

A Dios, fuente de mi fortaleza y guía en cada paso. Su amor y misericordia han sido el faro que me ha iluminado en los momentos de incertidumbre, y su gracia me ha dado la perseverancia para alcanzar esta meta.

A mis padres, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido el cimiento sobre el que he construido mis sueños. Su ejemplo de dedicación, esfuerzo y valores ha sido mi mayor inspiración. Gracias por su apoyo constante y por creer en mí, incluso cuando yo dudaba.

A mi hermano, su apoyo incondicional me ha recordado que los sueños son posibles con esfuerzo y dedicación. Gracias por estar siempre presente, por celebrar mis avances y por impulsarme a dar lo mejor de mí.

A mi esposo, gracias por caminar a mi lado, por celebrar mis logros y por recordarme siempre que soy capaz de todo lo que me proponga.

A mis compañeras, su dedicación y compromiso han sido fundamentales para la realización de este trabajo. Juntas hemos enfrentado desafíos, compartido conocimientos y celebrado logros, fortaleciendo no solo nuestra formación profesional sino también una amistad invaluable.

A mis docentes, quienes con su guía, conocimiento y paciencia han dejado una marca indeleble en mi formación. Gracias por compartir su sabiduría, por cada consejo y por creer en mi capacidad de crecer en esta profesión.

Este triunfo no es solo mío, sino de todos ustedes, quienes con su amor y apoyo han hecho posible este capítulo de mi vida.

Br. Ingrid Vanessa Guevara Zamora

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, al creador de todas las cosas, Dios, por ser la fuente de mi fortaleza, por mostrarme que su tiempo es perfecto, por fortalecer mi corazón e iluminar mi camino con sabiduría. Gracias por darme vida, salud y las oportunidades necesarias para culminar esta etapa. Su presencia constante me sostuvo en los momentos de incertidumbre y me dio paz en los días de dificultad.

¡Gracias, rey de reyes!

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en mí. A mi madre, que a pesar de la distancia nunca dejó de apoyarme con su amor incondicional, sus palabras de aliento y su fe en mí.

A mis hermanos, que han estado siempre presentes, ofreciéndome su compañía, su aliento y su ejemplo. Gracias por ser parte esencial de mi vida y de este camino.

A mis amigas, por su amistad sincera, por estar presentes en los momentos difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño logro. Gracias por su apoyo, consuelo y alegría a lo largo de este camino.

A mis docentes, por su entrega, su paciencia y su vocación de enseñar. Gracias por compartir sus conocimientos con generosidad, por orientarme con compromiso y por ser parte fundamental en mi formación profesional y personal.

Sin el apoyo de todos ellos, jamás habría logrado concluir uno de los logros más importantes de mi vida: mi carrera. Gracias por su ayuda, que me permitió dedicarme con entrega y compromiso a la culminación de esta meta.

Br. Francelli Margarita Espinoza Espinoza

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este logro a quienes han sido guía, inspiración y sostén en cada etapa de este camino.

A **DIOS**, por ser mi fuerza en la debilidad, mi refugio en la incertidumbre y la luz que ha iluminado cada paso. Su amor y su gracia me han dado la perseverancia para seguir adelante, incluso en los momentos difíciles. En la incertidumbre fue su presencia la que me ofreció calma, le entrego la Gloria de este logro.

A mis padres, cuya vida entera ha sido testimonio de amor incondicional, valentía silenciosa y generosidad sin medida. Sus sacrificios muchas veces invisibles, han sido los cimientos sobre los que he construido mis sueños. Me han enseñado con el ejemplo que el esfuerzo noble, la humildad y la entrega son caminos seguros hacia la realización verdadera. Gracias por creer en mí antes que nadie, por acompañarme con ternura y firmeza, y por enseñarme que ningún obstáculo es más grande que la voluntad de superarse.

A mis compañeras de camino, con quienes compartí no solo el estudio, sino también el cansancio, la esperanza, las dudas y las pequeñas victorias. Juntas tejimos una red de apoyo y comprensión que fue sin duda, clave para alcanzar esta meta.

A los docentes que han marcado mi formación con su vocación auténtica, su conocimiento profundo y su compromiso con nuestra evolución profesional. Cada palabra, cada consejo y cada gesto de confianza fue una chispa que encendió mi deseo de ser mejor.

Este triunfo es el resultado de muchas manos, muchos corazones. Gracias por formar parte de esta historia en mi vida.

Br. Cristhel Fernanda Cruz Martínez.

Contenido

I.INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS.....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	6
IV. DISEÑO METODOLOGICO	32
V. RESULTADOS Y ANÁLISIS	37
VI. CONCLUSIÓN.....	46
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
IX. ANEXOS	50

I.INTRODUCCIÓN

Las infecciones adquiridas en la comunidad continúan siendo una de las principales causas de morbilidad a nivel mundial, especialmente en países en vías de desarrollo. El uso inadecuado de antibióticos ha llevado a un aumento alarmante en la resistencia antimicrobiana, lo que representa un desafío significativo para la salud pública.

Los procesos infecciosos generan una alta mortalidad tanto a nivel internacional como nacional, por lo que es fundamental el uso adecuado de fármacos antimicrobianos para reducir la incidencia de resistencia y mejorar la efectividad de los tratamientos. En Nicaragua, particularmente en la región occidental, las infecciones frecuentes son una de las principales razones de consulta en las unidades de salud. Sin embargo, el uso de antibióticos en esta población es elevado y, en muchos casos, no se conoce si su administración se basa en un criterio racional o irracional.

La utilización de antibióticos se ha dado para el tratamiento de diversas patologías, sin embargo, en muchas ocasiones al no ser un grupo de fármacos controlados, su consumo es abusivo y una causa representativa de la resistencia de las bacterias hacia los antibióticos.

Desde la perspectiva de la Estrategia Nacional de Investigación, esta monografía aporta al eje de fortalecimiento del conocimiento científico aplicado a la salud pública, promoviendo el uso racional de antibióticos y la prevención de la resistencia antimicrobiana, un problema de creciente impacto global. Además, se enmarca en el impulso a la investigación desde las universidades y centros de formación técnica, como parte del ecosistema de innovación educativa promovido por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) y el Ministerio de Salud (MINSU).

En cuanto al Plan Nacional de Lucha contra Pobreza para el desarrollo Humano, esta investigación responde a los lineamientos de mejorar la calidad de los servicios públicos de salud, fortalecer la prevención de enfermedades y desarrollar el talento humano en áreas prioritarias como la salud y la educación. El uso adecuado de

macrólidos no solo mejora los resultados terapéuticos, sino que también reduce costos asociados a tratamientos ineficaces, hospitalizaciones prolongadas y complicaciones, lo cual impacta positivamente en la economía de las familias nicaragüenses y en la sostenibilidad del sistema de salud.

Asimismo, al proponer estrategias de manejo basadas en evidencia, esta investigación contribuye a la formación de profesionales de la salud más capacitados, alineados con el modelo de atención primaria en salud (MOSAFC) y con el enfoque de salud familiar y comunitaria que promueve el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en la Facultad de Ciencias Químicas de la Unan – León, de la ciudad de León, con el objetivo de conocer el hábito que tienen los estudiantes de IV y V año de la carrera de Farmacia de automedicarse con antibióticos. El método de trabajo consistió en la aplicación de una encuesta utilizando como instrumento un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas, se procedió a seleccionar de manera aleatoria una muestra de 4 grupos con un total de 148 estudiantes activos de la cual la muestra estuvo representada por el 41 % de la población total en estudio y todos los sujetos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados por medio de un muestreo aleatorio. Se encontró que la automedicación es una práctica común en la población universitaria estudiada, el 63 % de los encuestados reconoce haber tomado antibióticos sin prescripción médica. Se identificó que la mayoría de los estudiantes que afirmaron haberse automedicado pertenecen al sexo femenino, originarios de la ciudad de León y habitantes en casa propia. Se descubrió que el grupo farmacológico más usado por estudiantes de farmacia de IV y V año fueron los β -Lactámicos. Se determinó que los estudiantes de IV año se automedicaron más en relación a los de V año. Se halló que, para ambos sexos, el principal motivo por el cual se automedicaron fue por conocimientos adquiridos en la carrera. Se encontró que las farmacias son el principal lugar donde los estudiantes obtienen los antibióticos con el que se automedican, debido a que en Nicaragua los antibióticos

aún no están sujetos a la venta exclusiva bajo prescripción médica. Gómez Munguía, A. C., Rayo Orozco, L. D. S., & Sirias Jirón, M. D. S. (2011). ¹

Así mismo en el año 2017 se realizó un estudio de utilización de medicamento descriptivo, retrospectivo de consumo, en el Puesto de Salud Primero de Mayo perteneciente al centro de salud Enrique Mantica Berio, de la Ciudad de León. El objetivo principal del presente trabajo, consistió en identificar el consumo del antibiótico Azitromicina según el sexo y edad, en los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2017. La metodología utilizada un Estudio de Utilización de medicamentos propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro la clasificación de los medicamentos en el sistema ATC/DDD. Las fuentes de Información fueron los datos del total de medicamentos dispensados y las recetas, de éstas se recopiló la información por medio de la técnica de muestreo por conveniencia y el total de recetas recopiladas fue de 7086.

Los resultados encontrados reflejan que la forma farmacéutica más utilizada son las Table/Caps se 500mg encontrándose que se obtiene mayor ventajas de uso debido que es dosis única por la alta biodisponibilidad y mayor concentración del fármaco, con la desventaja que no se puede administrar a niños menores de 5 años debido a su tamaño y la dificultad que puede producir en la deglución, las table/caps de 500 mg fueron las que mayor número de prescripciones encontradas y revisadas en el periodo de estudio. La mayor cantidad de pacientes a quien se prescribió fueron mujeres con un margen de diferencia superior, del 2% con respecto a los varones. Con respecto a la edad, el intervalo de edades con más prescripciones de Azitromicina fue entre 5 a 30 años. Según las prescripciones de antibiótico el consumo de Azitromicina fue elevado ya que corresponde al 24.72% de todos los antibióticos prescritos en el puesto de salud. Ramírez Poveda, R. M., Reyes Macías, Á. S., & Villegas Gómez, H. A. (2017). ¹

En el occidente de Nicaragua, el uso inadecuado de macrólidos como tratamiento de primera línea para infecciones respiratorias y otras afecciones comunes se ha convertido en un problema significativo de salud pública. La automedicación, la venta libre de antibióticos y la falta de guías clínicas estandarizadas contribuyen al

incremento de la resistencia bacteriana, limitando la eficacia de estos medicamentos esenciales.

El impacto de este problema no solo afecta la efectividad de los tratamientos médicos, sino que también aumenta los costos en los servicios de salud, prolonga las enfermedades y eleva el riesgo de complicaciones graves en la población.

Por lo tanto, es necesario desarrollar e implementar estrategias específicas que aborden el manejo responsable de los macrólidos en esta población, priorizando la educación comunitaria, la capacitación del personal de salud y la vigilancia epidemiológica para mejorar los resultados en salud y reducir la resistencia antimicrobiana.

Considerando los diversos problemas que afectan a la población, es necesario llevar a cabo este trabajo y, a partir de ello, formulamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Qué estrategias pueden implementarse para mejorar el manejo adecuado de macrólidos en la población del occidente de Nicaragua?

Diversos estudios han demostrado que el consumo indiscriminado de antibióticos es el principal factor que contribuye a la resistencia microbiana. En este contexto, el presente Estudio de Utilización de Medicamentos (EUM) tiene como objetivo analizar el consumo de macrólidos en la población del occidente de Nicaragua, en un rango de edad de 21 a 60 años. La investigación busca determinar los patrones de uso de estos antibióticos, evaluar si su consumo se ajusta a las indicaciones médicas y aportar datos relevantes para futuras intervenciones en salud pública.

Los resultados de este estudio serán fundamentales para desarrollar estrategias que optimicen el uso de macrólidos, reduzcan la resistencia antimicrobiana y sirvan de base para investigaciones futuras que permitan comparar la evolución del problema a lo largo del tiempo.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Describir las estrategias para el manejo de macrólidos en la población del Occidente de Nicaragua.

Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
- Identificar los macrólidos más utilizados en la población.
- Reconocer las indicaciones por las cuales se administran los macrólidos.
- Analizar el manejo relacionado con las dosis y reacciones adversas de los macrólidos.

III. MARCO TEÓRICO

Contexto histórico

El término antibiótico fue utilizado por primera vez por Selman whaksman en 1942 para describir ciertas influencias antibióticas, es decir, aquellas formulaciones antagonistas al crecimiento de microorganismos y qué son derivadas de otros organismos vivos. Esa definición por ende excluye a aquellas sustancias naturales como el jugo gástrico y el peróxido de hidrógeno que pueden matar a un microorganismo, pero no es producido por otros microorganismos. Muchas otras culturas antiguas, entre ellos los antiguos egipcios y griegos usaban moho y ciertas plantas para el tratamiento de infecciones, debido a la producción de sustancias antibióticas en estos organismos un fenómeno conocido como antibiosis. El primer antibiótico descubierto fue la penicilina en 1897 por Ernest Duchesne, en Francia, cuándo descubrió las propiedades antibióticas de la especie penicillium, aunque su trabajo paso sin mucha atención por la comunidad científica. 2

Los antibióticos son sustancias producidas por el metabolismo de organismos vivos, principalmente hongos microscópicos y bacterias que posee la propiedad de matar e inhibir el crecimiento de microorganismos a bajas concentraciones. Entre los antibióticos generados por hongos solamente 10 se producen comercialmente. En las bacterias existen muchos grupos taxonómicos que producen antibióticos. Se pueden clasificar en bactericidas o bacteriostáticos dependiendo si el fármaco directamente causa la muerte de la bacteria o si sólo inhibe su replicación respectivamente. (Bonilla, 2014). 2

Entre los compuestos bactericidas están la mayor parte de los más utilizados: Penicilinas, cefalosporinas, glucopéptidos, quinolonas, aminoglucósidos, Rifampicina, trimetoprim-sulfametoxazol y metronidazol. Con respecto a los Bacteriostáticos, los clásicos son la tetraciclina, el cloranfenicol, el linezolid y las Sulfas; pero se usan poco, ya que los bactericidas los han desplazado. Algunos antibióticos son a veces bactericidas y a veces bacteriostáticos. Ejemplo: el Cloranfenicol, clasificado como bacteriostático, tiene un efecto bactericida. Es importante saber que los antibióticos no sirven para todo tipo de infecciones, por

ejemplo, no sirven para infecciones causadas por virus, como el virus de la gripe. (Bonilla, 2014). 2

Estudios de utilización de medicamentos (EUM):

Los estudios de utilización de medicamentos fueron definidos en un informe técnico de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la selección de los medicamentos esenciales, como «aquellos que evalúan la comercialización, distribución, prescripción y uso de medicamentos en una sociedad, con acento especial sobre las consecuencias médicas, sociales y económicas resultantes». (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 12).

Según esta definición, estos estudios analizarían tanto el «proceso» o uso de los medicamentos, como los «resultados» de ese uso en las condiciones reales de la práctica clínica. Estos estudios tienen diferentes enfoques debido a la etapa del uso del medicamento que se quiera estudiar. (Álvarez Luna, Francisca. Estudios de utilización de medicamentos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 12).

Historia de los Estudios de Utilización de Medicamentos:

Los primeros Estudios de Utilización de Medicamentos (EUM) fueron desarrollados por la industria farmacéutica en Estados Unidos para identificar campos potenciales de investigación y desarrollo, así como para efectuar un seguimiento de su posición en el mercado farmacéutico. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 11).

La falta de normativa en materia de ensayos clínicos, propició la comercialización de gran número de medicamentos tras la segunda guerra mundial. Paralelamente se produjo un aumento de la demanda de los servicios sanitarios, como consecuencia de la implantación de sistemas de seguridad social en los distintos países y la aparición de efectos adversos graves. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 11).

Todo ello propició que las autoridades sanitarias se interesasen en este tipo de estudios, siendo pioneros los países del norte de Europa. En 1969 se formó el Drug Utilization Research Group (DURG), vinculado finalmente a la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 1979, para la estandarización de la metodología de los

EUM. Sus conclusiones se introdujeron bajo el nombre de Studies in Drug Utilization. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 11).

En 1982 se creó el Centro Colaborador de la OMS para la Metodología de la Utilización de Medicamentos (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology), ubicado en Oslo y dependiente del Instituto Noruego de Salud pública. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 11).

En 1996, con la necesidad de establecer un sistema como estándar internacional, revisarlo, actualizarlo y publicarlo en el ámbito internacional, fue vinculado directamente a la OMS en Ginebra en vez de la oficina regional de la OMS para Europa en Copenhague. El centro se encarga del mantenimiento de la clasificación anatómico terapéutico y químico y la dosis diaria definida(ATC/DDD) y de estimular su empleo, colaborando con investigadores en el campo de la utilización de medicamentos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H.2017. p. 12).

Importancia de los Estudios de Utilización de Medicamentos (EUM):

Los Estudios de Utilización de Medicamentos (EUM) pueden abarcar la descripción de la utilización de medicamentos en la etapa de la prescripción, dispensación o consumo; por ello son herramientas que sirven para observar el uso de fármacos a través del tiempo, así como identificar problemas potenciales asociados al uso de medicamentos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017.p. 12).

Tales estudios implican la recolección de datos relevantes sobre el uso de fármacos, su organización, análisis y finalmente, la toma de decisiones adecuadas destinadas a un uso más racional de los medicamentos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 12).

La información obtenida de los estudios sobre la utilización de medicamentos permitiría, en caso de subutilización o infrautilización, implementar medidas para mejorar el problema encontrado y prevenir que en otras unidades de salud se presenten estos problemas. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 12).

Objetivos de los EUM:

Los objetivos de un estudio de utilización de medicamentos son cuantificar el estado actual, el perfil de uso con relación al tiempo y las tendencias de uso de los medicamentos. Tales datos pueden usarse con los siguientes propósitos:

- ✓ Determinar la sobre/sub/mala utilización de medicamentos o grupos terapéuticos.
- ✓ Medir el efecto de acciones reguladoras o de información tomadas por la administración.
- ✓ Evaluar los patrones de prescripción que pueden servir como indicadores del funcionamiento del sistema sanitario.
- ✓ Cuando no existen estadísticas de morbilidad fiables obtener indicadores crudos de morbilidad, presumida a partir del consumo de medicamentos específicos.
- ✓ Ayuda a la metodología farmacoeconómica al poder utilizarse las medidas de utilización como medidas de efectividad. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 13).

En farmacovigilancia para calcular la frecuencia de reacciones adversas, a partir de las RAM comunicadas de un medicamento y su relación a la población que está tomando el mismo, se puede calcular está a partir de la utilización del medicamento causante. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 13).

Inicialmente se deben considerar un conjunto de factores que condicionan el uso Óptimo de los medicamentos La disponibilidad de medicamentos (la oferta en el mercado).

- El seguimiento de la utilización de los medicamentos.
- Disponer de estándares adecuados para la prescripción.
- Establecer programas de educación para el equipo de salud y para pacientes y familiares. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P

Consumo de medicamentos:

Todos los días, en todos lados, los consumidores buscan productos de cuidado personal que los ayuden en sus problemas de salud cotidianos, lo hacen porque quizá les es más fácil o más efectivo en materia de costos o tiempo invertido; porque no sienten que su situación amerita una consulta médica profesional o porque no tienen otra opción. El consumo de medicamentos es un fenómeno complejo, multifactorial, que involucra al medicamento como tecnología sanitaria, al sistema de salud responsable de realizar una oferta adecuada de los mismos y la respuesta conductual del consumidor teniendo como sustento sus conocimientos, actitudes y prácticas. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 20).

Estudios de consumo de medicamentos:

El uso racional de los medicamentos constituye un problema en todo el mundo. Se estima que la mitad de todos los medicamentos se recetan, dispensan o venden de forma inadecuada, y que la mitad de los pacientes no toman su medicación correctamente. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 19).

Por una parte, el medicamento es una herramienta para modificar o prevenir el curso natural de la enfermedad, y por otra es un bien de consumo, considerado como un producto resultado del desarrollo científico técnico. Como cualquier otro bien o servicio, está dotado de una propiedad característica, la capacidad de satisfacer las necesidades de las personas que los consumen, es decir, la calidad. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 19).

La peculiaridad del medicamento como producto de consumo, es el proceso al que está sometido. Es comercializado por la industria farmacéutica, posteriormente puede o no ser prescrito por un médico, dispensado por un farmacéutico, financiado por el sistema público, administrado por personal de enfermería y finalmente consumido por el paciente. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 19)

Utilidad de los estudios de consumo de medicamentos:

Los EUM de consumo buscan aportar información sobre los siguientes aspectos:

- Describir patrones de consumo de medicamentos en la población.
- Establecer consumos en términos de Dosis Diaria Definida (DDD).
- Establecer tendencias en el consumo de medicamentos en el tiempo o entre diferentes regiones.
- Identificar los tipos de medicamentos individuales y por grupos Terapéuticos consumidos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 19).

Antibióticos:

Los antibióticos o llamados también antibacterianos derivan de hongos o bacterias, o producidos en laboratorios. Específicamente el término “antibiótico” se usa sólo a los antimicrobianos que derivan de hongos u bacterias, sin embargo, continuamente se le denomina como medicamento antibacteriano. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.8).

Los antibacterianos o también llamados fármacos antibióticos tienen diversas acciones farmacológicas:

- Impide la síntesis de la pared celular bacteriana.
- Incrementa de la porosidad de la membrana celular bacteriana.
- Altera el metabolismo de las proteínas bacterianas. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 12).

A partir de la incorporación de los antibióticos se contó con un arma clave para ayudar al organismo humano a combatir las bacterias causantes de muchas enfermedades. Los antibióticos al reducir su número, permiten a las defensas naturales del organismo humano luchar más, efectivamente contra ellas. Por esta razón, desde la introducción de los antibióticos, la gravedad y mortalidad debida A enfermedades ocasionadas por bacterias, disminuyeron drásticamente. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.8).

Enfermedades como las neumonías bacterianas (tales como las ocasionadas por *Streptococcus pneumoniae* o *Haemophilus Influenzae*) o la tuberculosis que producían una elevada mortalidad, y daños muchas veces irreversibles en el organismo, pueden ser hoy tratados efectivamente con antibióticos. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.11).

Aunque los antibióticos son un descubrimiento clave en la historia de la humanidad, para lograr el control de las enfermedades causadas por bacterias, su utilización no es exenta de problemas. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.12).

En primer lugar, los antibióticos no atacan solamente a las bacterias que están produciendo una enfermedad, sino a todas aquellas bacterias que son sensibles y entran en contacto con ellos. Dado que muchas bacterias existen en el organismo y son necesarios para ayudarlo en procesos biológicos vitales, el uso de un antibiótico muchas veces ataca a estas bacterias y produce problemas adicionales. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.13).

Además, los antibióticos son sustancias ajenas al organismo humano y muchos de ellos pueden ocasionar efectos adversos o indeseables que, en ocasiones, pueden ser incluso más graves que la propia enfermedad que se trata de combatir. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.13).

Finalmente, con el uso y la aplicación masiva de los antibióticos, un nuevo problema fue surgiendo. La resistencia de las bacterias a estas sustancias. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.13)

Uso racional de antibióticos:

El uso racional y adecuado de medicamentos para tratar bacterias, virus, hongos y parásitos es fundamental, de esa manera estos fármacos no pierden su efectividad como consecuencia de la resistencia antimicrobiana, La resistencia antimicrobiana es un problema de salud pública, no solo de salud humana, sino también ambiental, de alimentos y animales” (Minsa 2020).

El objetivo de la estrategia farmacéutica de la OMS para 2004-2007, es que todas las personas tengan acceso a los medicamentos esenciales que necesitan, que los

medicamentos sean seguros, eficaces y de buena calidad, y que se prescriban y usen de forma racional. (Ministerio de Salud. Nicaragua. Modelo de Salud Familiar y Comunitario. Noviembre 2005)

Por consiguiente, la OMS ha procurado asegurar que los profesionales sanitarios y los consumidores usen los medicamentos de forma racional y eficiente desde el punto de vista terapéutico, con el fin de aprovechar al máximo el potencial de los medicamentos en la atención sanitaria. (Minsa 2020).

Resistencia bacteriana:

Los antibióticos son medicamentos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas. La resistencia a los antibióticos se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de estos fármacos. La resistencia a los antibióticos hace que se incrementen los costos médicos, que se prolonguen las estancias hospitalarias y que aumente la mortalidad. Allí donde los antibióticos se pueden adquirir sin receta médica para uso humano o veterinario, la aparición y propagación de la farmacorresistencia empeora.

En los países que carecen de directrices terapéuticas normalizadas, el personal sanitario y veterinario tiene tendencia a prescribirlos y la población general a consumirlos en exceso. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. p. 19).

La resistencia bacteriana es un problema de salud pública que está afectando a nivel mundial que no distingue edades. Adquirir infecciones producidas por bacterias resistentes pueden conllevar a diversos efectos colaterales graves, y necesitar de terapias farmacológicas más prolongadas, costosas y la necesidad de hospitalizaciones. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. p. 19).

Hay que saber que los medicamentos antimicrobianos no causan resistencia, pero el proceso se acelera cuando se utilizan mal. Lo que sucede es que la selección natural (proceso biológico natural) favorece la supervivencia de microorganismos que desarrollan por azar genes que oponen resistencia al estar expuestos a los antibióticos. Cualquier utilización de medicamentos antimicrobianos (apropiados o no) aplica una presión selectiva sobre las poblaciones de microorganismos. Las

prácticas inapropiadas de prescripción, que incluyen la elección errónea del medicamento y la dosificación o duración de tratamientos incorrectos, la mala Observación del tratamiento y el empleo de medicamentos de baja calidad (a veces falsificados), son elementos que contribuyen a la aparición de microorganismos resistente a los antibióticos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. p. 9)

La Resistencia bacteriana puede ser:

- ✓ Natural: Cuando es una propiedad específica de algunas bacterias.
- ✓ Adquirida: Cuando se produce una mutación cromosómica o la bacteria adquiere un plásmido de resistencia, es decir fragmento estracromosómico de DNA portador de genes que modifican la resistencia al antibiótico. La formación genética presente en algunos plasmidos, es un factor importante en la progenicidad o la invasividad de las bacterias, en la velocidad de aparición de cepas patógenas o invasivas resistentes a las rogas antimicrobianas y en la evolución del cuadro clínico. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.15

Resistencia debido a dosis equivocada:

Las dosis equivocadas de agentes antimicrobianos pueden causar resistencia, lo cual se puede deberse a:

Administración de cantidades excesivas y usos de cantidades sub óptimas. No hay duda de que la sobre dosis de casi todos los agentes Antimicrobianos, pueden además de causar resistencia, ser dañinos. Sin embargo, es fundamental la administración de una dosis adecuada para poder lograr los efectos deseados. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.16).

Administración insuficiente del fármaco requerido por el paciente. Algunos medicamentos como los Amino glucósidos, a menudo son administrados en cantidades insuficientes, probablemente debido a los temores de provocar toxicidad, esta actitud incrementa la probabilidad de fracasos clínicos y por ende de resistencia al fármaco. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.16).

La falta de información bacteriológica adecuada; la mitad de los tratamientos antibacterianos aplicados a pacientes ambulatorios y hospitalizados, parece tener lugar sin ningún respaldo del laboratorio microbiológico. Está claro que la gran mayoría de los casos de usos de drogas en las clínicas y hospitales se basan únicamente sobre criterio clínico. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.16).

Factores que influyen en la Resistencia a los antibióticos:

Es importante comprender que las bacterias son habitantes naturales y necesarios del organismo, y que cuando se utiliza un antibiótico, este actúa sobre todas las bacterias que habitan en el organismo y no solo sobre aquellos que están causando enfermedad. Esto produce una profunda alteración del ecosistema que deviene en un intento de las bacterias por defenderse, generando mecanismo que les permitan sobrevivir. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. p.16 – 17).

De esta manera, las bacterias más débiles que no pudieron defenderse mueren y sobreviven y se reproducen aquellas que son resistentes, obteniéndose como resultado una población bacteriana sobre la que los antibióticos no tienen efecto.

Más aún, estas bacterias que se han seleccionado, pueden no solo colonizar e infectar al individuo que recibió el tratamiento antibiótico; sino a otros individuos, debido a la diseminación por múltiples vías de las mismas. Es decir: un antibiótico mal indicado o tomado en forma incorrecta, influye a toda la comunidad y no solo al individuo que lo recibe. (Rodríguez Chavarría, J. 2006. P.16 -17).

Macrólidos:

Los macrólidos son un grupo de antibióticos con estructura de lactona macrocíclica a la que se unen uno o más azúcares desoxi. Eritromicina fue el primero de estos fármacos en tener una aplicación clínica, tanto como fármaco de primera opción Claritromicina (una forma metilada de Eritromicina) y Azitromicina (que tiene un anillo de lactona más grande) tienen ciertas características en común con Eritromicina, así como otras que la mejoran. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 13).

Los macrólidos son antibióticos naturales, semisintéticos y sintéticos que ocupan un lugar destacado en el tratamiento de infecciones causadas por bacterias

intracelulares. Tienen un espectro antibacteriano similar pero no idéntico al de la penicilina, por lo tanto, son una alternativa en personas alérgicas a la penicilina O ante muchos estafilococos productores de β -lactamasa. Sin embargo, muchas bacterias son ahora resistentes a los macrólidos o desarrollan la resistencia rápidamente, por lo que su uso debe limitarse. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 21).

Los macrólidos poseen un anillo lactónico macrocíclico al que se unen diversos desoxiazúcares y se clasifican atendiendo al número de miembros de la Molécula

Ej.:

- 14 miembros: eritromicina, claritromicina.
- 15 miembros: azitromicina. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 13 – 14).

La eritromicina es una base débil (pKa de 8.9) que forma rápidamente sales cuando se pone en contacto con ácidos orgánicos.

La azitromicina y la claritromicina son macrólidos semisintéticos estructural y farmacológicamente relacionados con la eritromicina. La azitromicina difiere estructuralmente de la eritromicina por la sustitución de un grupo metilo por un átomo de nitrógeno en el carbono 9 del anillo de lactona, mientras que la Claritromicina se diferencia por la metilación de un grupo hidroxilo en la posición 6 del anillo de lactona. Estas modificaciones estructurales les permiten a los macrólidos nuevos una mayor potencia contra bacterias Gram negativas, resistir la degradación del ácido en el jugo gástrico y penetrar mejor a los tejidos.

Mecanismo de Acción de los Macrólidos:

Actúan inhibiendo la síntesis proteica de los microorganismos sensibles, al unirse reversiblemente a la subunidad 50S del ribosoma bacteriano. No se unen a ribosomas de células de mamíferos. Interfieren con la unión de otros antibióticos como cloranfenicol y clindamicina. Al igual que otros antibióticos que inhiben la síntesis proteica son generalmente bacteriostáticos. Sin embargo, pueden ser

bactericidas dependiendo del microorganismo, de las concentraciones del antibiótico y del tiempo de exposición. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 13).

Se concentran dentro de macrófagos y polimorfonucleares, lo que resulta favorable para el tratamiento de infecciones producidas por patógenos intracelulares. Todos los fármacos de esta familia producen un efecto postantibiótico prolongado. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 21).

Interacciones de los Macrólidos con otros Fármacos:

Los macrólidos aumentan la concentración plasmática de digoxina (mayor riesgo de toxicidad digitálica) y el riesgo de ergotismo con ergotamina. Evitar su uso con Droperidol (riesgo de arritmias ventriculares). Los antiácidos reducen absorción de azitromicina, el ritonavir puede incrementar la concentración plasmática de Azitromicina. Puede incrementarse el efecto anticoagulante de los cumarínicos. (Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. P. 22).

Azitromicina

La Azitromicina, un compuesto macrólido con un anillo de lactona de 15 átomos, se deriva de la Eritromicina por la presencia de un nitrógeno metilado en el anillo de lactona. Su espectro de actividad y uso clínico son casi idénticos a los de la Claritromicina. La Azitromicina es activa contra el complejo A-1. Es un poco menos activa que la Eritromicina y la Claritromicina contra los estafilococos y estreptococos, y ligeramente más activa contra *H. influenzae*; tiene actividad elevada contra especies de *Chlamydia*. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 14).

➤ Farmacocinética:

La biodisponibilidad de Azitromicina es del 37% después de la administración oral. La absorción no se afecta por los alimentos. Se cree que la absorción de macrólidos en los intestinos está mediada por transportadores de eflujo de glicoproteína P (ABCB1), que se sabe que están codificados por el gen `_ABCB1_` [A174175]. (Pubchem 2020). (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 14).

La Azitromicina se une de forma reversible a la subunidad ribosómica 50S del ribosoma 70S de las bacterias sensibles, impidiendo así el paso de translocación de la síntesis de proteínas, en donde una molécula de peptidil tRNA recién sintetizada se mueve desde el sitio aceptor en el ribosoma al sitio peptidilo (donante), y en consecuencia inhibir la síntesis de proteínas dependiente de ARN que conduce a la inhibición del crecimiento celular y la muerte celular. (Gómez, A, & Salazar, V. 2020. P. 14).

La ruta principal de biotransformación implica la N-desmetilación del azúcar desosamina o en la posición 9ª en el anillo de macrólidos. Otras vías metabólicas incluyen O-desmetilación e hidrólisis y / o hidroxilación de los restos de azúcar cladinosa y desosamina y el anillo macrólido. Se han identificado hasta 10 metabolitos de azitromicina, y todos son microbiológicamente inactivos. Si bien la administración a corto plazo de Azitromicina produce una acumulación hepática del fármaco y aumenta la actividad de azitromicina desmetilasa, la evidencia actual indica que no se produce la inactivación del citocromo p450 hepático mediante la formación de complejos de citocromo-metabolito. En contraste con la Eritromicina, la azitromicina no inhibe su propio metabolismo a través de esta vía. (Pubchem 2020). (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 14).

➤ Indicación:

Vía Oral. Infección por germen sensible: sinusitis bacteriana aguda y otitis media bacteriana aguda (diagnosticadas adecuadamente); faringitis, amigdalitis; exacerbación aguda de bronquitis crónica (diagnosticada adecuadamente); neumonía adquirida en la comunidad de leve a moderadamente grave; infecciones de piel y tejidos blandos de gravedad de leve a moderada (p.ej. foliculitis, celulitis, erisipelas); uretritis y cervicitis no complicadas producidas por chlamydia trachomatis; chancroide; eritema migratorio (1ª fase de la enf. De Lyme), si los antibióticos de 1ª y 2ª línea (Doxiciclina, Amoxicilina y Cefuroxima) están contraindicados. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 15).

➤ Dosis:

La dosis recomendada será establecida por el médico en función de sus necesidades individuales y del tipo de infección. Como norma general, la dosis de medicamento y la frecuencia de administración es la siguiente:

Adultos (incluyendo pacientes de edad avanzada): 500 mg de azitromicina (1 comprimido) una vez al día durante 3 días consecutivos, siendo la dosis total 1500 mg de azitromicina (3 comprimidos).

NIÑOS, PO: 10 mg/kg id por 3 días (por 5 días para la prevención de la fiebre reumática en caso de amigdalitis). (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 14).

➤ Contraindicaciones:

Hipersensibilidad a Azitromicina, Eritromicina o a cualquier otro antibiótico macrólido o Ketólido. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P. 15).

➤ Interacciones:

Absorción disminuida por: antiácidos (administrar 1 h antes o 2h después). Evitar concomitancia con: derivados Ergotamínicos, riesgo teórico de ergotismo. Posible elevación del nivel plasmático de: Digoxina, Colchicina. No administrar con: medicamentos que prolongan el intervalo QT, anti arrítmicos (Amiodarona, Propafenona). Precaución con: sustratos de CYP3A4 (Quinidina, Ciclosporina, Cisaprida, Astemizol, Terfenadina, alcaloides Ergóticos, Pimozida u otros medicamentos con estrecho margen terapéutico), ciclosporina (controlar nivel plasmático y ajustar dosis), Astemizol, Pimozida, Alfentanilo. Riesgo de Rabdomiólisis con: estatinas. Mayor riesgo de hemorragia con: Warfarina u otros anticoagulantes orales cumarínicos, controlar frecuentemente tiempo de protrombina. Observada neutropenia con: Rifabutina. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. p. 15).

➤ Reacciones adversas:

Anorexia; mareo, cefalea, parestesia; alteración visual; sordera; diarrea, dolor abdominal, náuseas, flatulencia, vómitos, dispepsia; erupción, prurito; artralgia;

fatiga; recuento disminuido de linfocitos y del bicarbonato sanguíneo, recuento elevado de eosinófilos, basófilos, monocitos y neutrófilos. (Gómez, A. & Salazar, V. 2020. P.

Claritromicina

Es un antibiótico macrólido obtenido por la sustitución del grupo hidroxilo en posición 6 por un grupo CH₃O en el anillo lactónico de la eritromicina, siendo específicamente una 6-O metil eritromicina A. Con actividad bacteriostática, tiene la ventaja de su estabilidad en el medio ácido, mayor absorción gastrointestinal, mejor tolerancia, buena distribución en la mayoría de los tejidos y líquidos corporales. (Saldaña, L. Sáenz, E. & Mendoza, L. 2004. p. 18). Su espectro antimicrobiano es de tipo intermedio e incluye diversos microorganismos grampositivos y gramnegativos, como *Haemophilus influenzae*, *H. parainfluenzae*, *H. ducreyi*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *S. pneumoniae*, *Chlamydia trachomatis*, *Mycobacterium avium*, *Campylobacter pylori*, *Legionella pneumophila* y *Neisseria gonorrhoeae*. Su potencia antibacteriana puede ser equivalente (*N. gonorrhoeae*, *Campylobacter*), mayor (*C. trachomatis*) o menor (*Haemophilus*) que la eritromicina. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012. p. 1 Venezuela).

➤ Farmacocinética:

Se absorbe rápidamente después de su administración oral y alcanza concentraciones plasmáticas máximas en 2 a 3 h. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012. Venezuela). Luego de su administración por vía oral la claritromicina se absorbe en un 50-55% en el tracto gastrointestinal y sufre un intenso metabolismo de primer paso, dando lugar a un metabolito (14-hidroxilaritromicina) con actividad antibacteriana comparativamente igual o menor que la de del compuesto original, excepto para *H. influenzae* en el que el metabolito resulta ser 2 veces más activo. La presencia de alimentos en el tubo digestivo retrasa ligeramente la absorción, pero no la magnitud de su biodisponibilidad. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012. Venezuela).

Se une a proteínas plasmáticas en un 40-72% y se distribuye ampliamente a los tejidos y fluidos corporales (excepto al sistema nervioso central), generando en algunos órganos concentraciones superiores a las plasmáticas. Se han registrado niveles elevados en la leche materna. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p,1 – 2 Venezuela).

Se metaboliza en el hígado por N-desalquilación, oxidación e hidroxilación estereoespecífica en la posición C-14. Un 38% de la dosis administrada se excreta con la orina (18% como droga intacta) y el resto por heces. La vida media de eliminación varía con la dosis administrada, indicativo de un metabolismo saturable (farmacocinética no lineal). Con la administración múltiple de una dosis oral de 250 mg cada 12 horas la vida media de la claritromicina es de 3-4 horas y la del metabolito activo 5-6 horas; y cuando la dosis se eleva a 500 mg se registran valores de 4.5-4.8 horas para claritromicina y de 7-8,7 horas para el metabolito. En pacientes con deterioro de la función renal se incrementan. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 3. Venezuela).

➤ Indicación:

Tratamiento de las infecciones de vías respiratorias superiores e inferiores causadas por microorganismos susceptibles. Tratamiento de las infecciones genitourinarias producidas por Chlamydia. Tratamiento de la infección producida por Helicobacter pylori.

➤ Dosis:

La vía de administración será determinada por el médico tratante según la edad y la condición clínica del paciente. Adultos y niños mayores de 12 años: 250-500 mg, cada 12 horas. Niños de 6 meses a 12 años: 7.5 mg/kg (máximo 500 mg), cada 12 horas. La duración del tratamiento dependerá del tipo y severidad de la infección y deberá mantenerse por el tiempo que sea necesario hasta obtener remisión clínica completa y evidencia de erradicación microbiológica. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 4. Venezuela).

➤ **Contraindicaciones:**

- Hipersensibilidad a la claritromicina, a los componentes de la formulación o a otros antibióticos macrólidos.
- Pacientes con antecedentes o presencia de trastornos de la función cardíaca (arritmias ventriculares, bradicardia, prolongación del intervalo QT, enfermedad isquémica y/o insuficiencia cardíaca grave) o desórdenes electrolíticos.
- Combinación con medicamentos que prolongan el intervalo QT.
- Combinación con alcaloides del ergot (ergotamina o dihidroergotamina).
- Combinación con agentes inhibidores de la enzima HMG-CoA reductasa (atorvastatina, simvastatina o lovastatina). (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 4. Venezuela).

➤ **Interacciones:**

La claritromicina inhibe a las enzimas de la subfamilia CYP3A del citocromo P450 y, por lo tanto, puede incrementar los niveles séricos y el consecuente riesgo de toxicidad de medicamentos cuyo metabolismo depende de estas enzimas, entre los que se incluyen: alcaloides del ergot (como: ergotamina y dihidroergotamina), alprazolam, astemizol, bloqueantes de los canales de calcio (como: nifedipina y verapamilo), carbamazepina, cilostazol, cisaprida, colchicina, disopiramida, erlotinib, hipoglicemiantes orales, inhibidores de la enzima HMG-CoA reductasa (como: atorvastatina, simvastatina y lovastatina), inhibidores de la fosfodiesterasa5 (como; sildenafil, vardenafil y tadalafil), inmunosupresores (como: ciclosporina, tacrolimus y sirolimus), midazolam, omeprazol, quinidina y triazolan. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p.5. Venezuela).

La claritromicina puede elevar las concentraciones plasmáticas de digoxina y sus consecuentes efectos adversos presumiblemente debido a la inhibición de la proteína transportadora glicoproteína-P, de la cual la digoxina es sustrato. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 5. Venezuela).

La claritromicina puede aumentar las concentraciones plasmáticas de la teofilina, por inhibición de su metabolismo hepático y/o disminución de su depuración. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 6. Venezuela).

La claritromicina interfiere con la absorción gastrointestinal de la zidovudina cuando la administración oral de ambas coincide en el tiempo. La claritromicina puede potenciar el efecto anticoagulante de la Warfarina. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 6. Venezuela).

➤ Advertencias:

La vía intravenosa sólo debe ser usada cuando esté formalmente indicada, cuando la urgencia lo requiera y/o cuando esté contraindicada otra vía de administración. Debe ser usada en pacientes hospitalizados y bajo la supervisión del médico. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 6. Venezuela). Los pacientes con mayor riesgo incluyen aquellos con cardiopatía preexistente, anormalidades electrolíticas y/o medicación concomitante que podría contribuir a su ocurrencia. Por ello, se debe evitar su uso en pacientes con antecedentes o presencia de alteraciones cardíacas (arritmias ventriculares, bradicardia, prolongación del intervalo QT, enfermedad isquémica y/o insuficiencia cardíaca) o condiciones potencialmente arritmogénicas (hipopotasemia o hipomagnesemia no compensadas), así como su combinación con otros agentes con efectos cardíacos similares (ver "INTERACCIONES"). Los pacientes de edad avanzada resultan particularmente susceptibles a la posibilidad de dicha reacción. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 6. Venezuela).

La administración de claritromicina con alcaloides del ergot (ergotamina o dihidroergotamina) alcaloides se ha asociado a toxicidad aguda por ergot (ergotismo) con manifestaciones de vasoespasmo e isquemia de las extremidades y otros tejidos, incluyendo sistema nervioso central. Se debe evitar el uso concomitante. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 7. Venezuela). Su uso en combinación con agentes inhibidores de la enzima HMG-CoA reductasa (atorvastatina, simvastatina o lovastatina) se ha asociado con la ocurrencia de rabdomiólisis acompañada con falla renal aguda secundaria a mioglobulinuria. Se

debe evitar el uso concomitante. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 7. Venezuela). El uso prolongado del producto puede ocasionar el sobrecrecimiento de organismos resistentes o no susceptibles, incluyendo hongos patógenos. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 7. Venezuela).

Usar con precaución en pacientes con insuficiencia hepática y/o renal y en ancianos. (Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012.p. 7. Venezuela).

➤ **Reacciones Adversas:**

A la fecha se ha informado de náusea, vómito, dispepsia, dolor abdominal, diarrea, urticaria, cefalea, elevación transitoria de las transaminasas.

Eritromicina

La eritromicina es el antibiótico prototipo del grupo de los macrólidos, ampliamente usado en dermatología por su seguridad y bajo costo. Destaca su potente actividad sobre los estreptococos, pero existe una alta tasa de resistencia frente a los estafilococos. Puede ser de primera elección en las infecciones por *Corynebacterium diphtheriae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella* y *Bordetella pertussis*. Muchas cepas de *Neisseria gonorrhoeae* son sensibles, activa frente a *Treponema pallidum* y *Chlamydia trachomatis*, por lo que se usa como droga de segunda elección en el tratamiento de las enfermedades de transmisión sexual. (Saldaña, L. Sáenz, E. & Mendoza, L. 2004. p. 18).

la eritromicina fue indicado como una alternativa a la penicilina debido a su actividad frente a organismos grampositivos, tales como estafilococos, neumococos y estreptococos; luego su uso clínico se amplió a especies de *Mycoplasma*, *Legionella*, *Campylobacter* y *Chlamydia*, pero sus efectos gastrointestinales, vida media corta y poca actividad frente a los microorganismos gramnegativos han limitado su uso. (Saldaña, L. Sáenz, E. & Mendoza, L. 2004. p. 18).

➤ Mecanismo de acción:

La eritromicina ejerce su acción antibiótica por la unión a la subunidad ribosómica 50s de los microorganismos sensibles e inhibe la síntesis proteica. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020).

La eritromicina no se une a las membranas citoplasmáticas de las células hospedadoras. Esto podría explicar su baja toxicidad y perfil de seguridad. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020).

La eritromicina posee acción bacteriostática y bactericida, según su concentración y el tipo de microorganismo. Inhibe la síntesis proteica mediante la unión a las subunidades ribosómicas, inhibiendo la translocación del aminoacil ARN de transferencia y la síntesis polipeptídica, sin provocar ninguna alteración del ciclo del ácido nucleico. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020).

➤ Farmacocinética:

La biodisponibilidad de la eritromicina no es buena. La eritromicina se inactiva fácilmente en el medio ácido del estómago por lo que se han desarrollado varios derivados. La absorción tiene lugar sobre todo en el duodeno, dependiendo la biodisponibilidad del tiempo de vaciado gástrico, del derivado de eritromicina administrado y de la presencia de alimento en el duodeno. La eritromicina base y el estearato son más susceptibles a la destrucción en medio ácido. El estolato es más resistente, disociándose al comienzo del intestino al ester propanoato que se absorbe en la parte superior del intestino y pasa a sangre donde se hidroliza generando el antibiótico activo. El etilsuccinato es absorbido tal cual, hidrolizándose en sangre a eritromicina libre. Sin embargo, ninguna de las formas orales de eritromicina se absorbe en su totalidad. (Centro colaborador de La Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología Médica ANMAT - Argentina) 17 jul 2014).

Se absorbe adecuadamente por el tracto digestivo, tiene baja biodisponibilidad y una vida media corta. Tiene una buena distribución en la mayoría de tejidos y líquidos corporales, alcanzando en las mismas concentraciones superiores a las

plasmáticas. Se concentra en macrófagos y polimorfonucleares, lo que los hace activos frente a microorganismos intracelulares.

La distribución de la eritromicina es extensa después de la administración oral o parenteral. La unión a proteínas es 73-81%. La sal estolato se une en un 96%. (Centro colaborador de La Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología Médica -ANMAT - Argentina) 17 jul 2014).

La eritromicina atraviesa la placenta y se distribuye en la leche materna. Sólo pequeñas cantidades penetran en el LCR. Excepto en el cerebro, las concentraciones tisulares persisten más tiempo que lo hacen las concentraciones séricas. La eritromicina se concentra en la bilis y el hígado en pacientes con función hepática normal.

La eritromicina se metaboliza en el hígado a varios metabolitos inactivos. Su semi-vida se prolonga en pacientes con insuficiencia hepática. La excreción de la eritromicina se lleva a cabo principalmente a través de la bilis, con un poco de reabsorción. Sólo pequeñas cantidades se encuentran en la orina y sólo pequeñas cantidades se eliminan por hemodiálisis. En pacientes con función renal normal, la vida media en suero es de aproximadamente 1,5-2 horas. Los pacientes anúricos pueden tener una vida media en suero de alrededor de 6 horas. (Centro colaborador de La Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y Tecnología Médica - ANMAT - Argentina) 17 jul 2014).

➤ Indicación:

La eritromicina se usa para tratar ciertas infecciones causadas por bacterias, como por ejemplo, infecciones del tracto respiratorio, incluyendo bronquitis, neumonía, enfermedad de los Legionarios (un tipo de infecciones en los pulmones) y tos ferina (tos convulsa; una infección grave que puede causar tos intensa); difteria (una infección grave en la garganta); enfermedades de transmisión sexual (ETS), incluyendo sífilis e infecciones de oído, de los intestinos, ginecológicas, del tracto urinario, infecciones de la piel. También se usa para prevenir la fiebre reumática recurrente. La eritromicina pertenece a una clase de medicamentos llamados

antibióticos macrólidos. Su acción consiste en detener el crecimiento de la bacteria. (Eritromicina: MedlinePlus medicas 15/09/2019).

➤ Dosis:

Administración oral: Adultos: la dosis recomendada es de 250-500 mg (como base, estolato o estearato) cada 6 horas o 400-800 mg (etilsuccinato) cada 6 horas

Niños: la dosis recomendada es de 20-50 mg/kg/día dividido en 4 dosis, una cada 6 horas

Neonatos > 7 días, con un peso > 1200 g: la dosis recomendada es de 30 mg/kg/día en dosis divididas cada 8 horas

Neonatos > 7 días, con un peso < 1200 g: la dosis recomendada es de 20 mg/kg/día en dosis divididas cada 12 horas.

Neonatos < 7 días: la dosis recomendada es de 20 mg/kg/día en dosis divididas cada 12 horas.

Administración intravenosa: Adultos y niños: la dosis recomendada es de 15-20 mg/kg/día, administrados en dosis divididas cada 46 horas o por infusión continua. La dosis máxima es de 4 g/día. Pasar a la vía oral tan pronto sea posible.

Neonatos < 15 días con peso < 1500 g. Se han administrado dosis de eritromicina lactobionato de 25 o 40 mg/kg/días administrados en dosis divididas cada 6 horas.

➤ Contraindicaciones:

Eritromicina está contraindicada en pacientes que estén tomando terfenadina, astemizol, cisaprida, pimozida, ergotamina y dihidroergotamin. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Eritromicina no debe usarse de forma concomitante con inhibidores de la HMG CoA reductasa(estatinas) que se metabolizan principalmente en el CYP3A4 (lovastatina o simvastatina), debido al mayor riesgo de miopatía, incluyendo rabdomiólisis.

(Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

No se debe administrar eritromicina a pacientes con antecedentes de prolongación del intervalo QT (prolongación del intervalo QT congénita o adquirida y documentada) o arritmia cardíaca ventricular, incluido torsades de pointes. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

➤ Advertencias:

Como la eritromicina se excreta principalmente por el hígado, deben tomarse precauciones en pacientes con alteraciones de la función hepática. Debe realizarse un seguimiento de las pruebas de función hepática en aquellos casos en los que aparezcan signos y síntomas de disfunción hepática, tales como desarrollo rápido de astenia asociada a ictericia, orina oscura, tendencia al sangrado o encefalopatía hepática. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Se ha informado en raras ocasiones de la aparición de disfunción hepática, incluyendo aumento de enzimas hepáticas y hepatitis hepatocelular y/o colestásica, con o sin ictericia, en pacientes a los que se administró eritromicina. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Eritromicina sólo debe utilizarse para tratar faringitis/amigdalitis o infecciones de piel y tejidos blandos en aquellos casos en los que no es posible utilizar betalactámicos por hipersensibilidad a los mismos. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

La resistencia a eritromicina de *Streptococcus pneumoniae* varía a lo largo de Europa. Se debe tener en cuenta la prevalencia de resistencia en *Streptococcus pneumoniae* a eritromicina antes de indicarlo para el tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

➤ Interacciones:

Eritromicina es un inhibidor moderado del metabolismo mediado por el CYP3A4 y la P-glicoproteína. El empleo de eritromicina en pacientes que estén tomando fármacos metabolizados por el sistema citocromo P450, puede estar asociado a elevaciones en los niveles séricos de estos fármacos. Existen datos de este tipo de interacción de eritromicina con: benzodiacepinas (como midazolam y triazolam), derivados alcaloides de ergotamina (dihidroergotamina y ergotamina), antiepilépticos (carbamazepina, valproato y fenitoína), inmunosupresores (ciclosporina y tacrolimus), antihistamínicos H1 (terfenadina, astemizol y mizolastina), antifúngicos azólicos (tales como fluconazol, ketoconazol e itraconazol) rifabutina, acenocumarol, digoxina, omeprazol, teofilina, hexobarbital, alfentanilo, bromocriptina, metilprednisolona, cilostazol, vinblastina, sildenafil y quinidina. Deben monitorizarse estrechamente las concentraciones de los fármacos metabolizados por el sistema citocromo P450 en pacientes a los que se administra eritromicina y ajustar la dosis si es necesario.

Inductores del CYP3A4: El metabolismo de eritromicina puede verse inducido por fármacos como son rifampicina, fenitoína, carbamazepina, fenobarbital y hierba de San Juan, lo que puede llevar a niveles subterapéuticos de eritromicina y a una disminución de su efecto. La inducción disminuye gradualmente dos semanas después de la discontinuación del tratamiento con inductores del CYP3A4. No se debe tomar eritromicina durante el tratamiento con inductores del CYP3A4 ni durante las dos primeras semanas tras la discontinuación del tratamiento con inductores del CYP3A4. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/20209).

Inhibidores de HMG-CoA reductasa: Se ha descrito que eritromicina aumenta las concentraciones de los inhibidores de HMG-CoA reductasa (ej: lovastatina y simvastatina). Se han dado casos de rabdomiolisis en pacientes que toman estos fármacos concomitantemente. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Anticonceptivos: En casos aislados, algunos antibióticos pueden disminuir el efecto de los anticonceptivos ya que interfieren en la hidrólisis bacteriana de esteroides

conjugados en el intestino y por tanto en la reabsorción de esteroides no conjugados dando lugar a una disminución de los niveles plasmáticos de los esteroides activos. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Antibióticos: Existe un antagonismo in vitro entre eritromicina y antibióticos beta lactámicos (p.ej: penicilina, cefalosporina). Eritromicina antagoniza la acción de clindamicina, lincomicina y cloranfenicol, así como de estreptomina, tetraciclinas y colistina. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Inhibidores de la proteasa: Se observó una inhibición de la descomposición de eritromicina (etilsuccinato) en el tratamiento concomitante con inhibidores de la proteasa. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Anticoagulantes orales: Se han descrito aumentos en la acción de los anticoagulantes cuando se usan de manera concomitante eritromicina (etilsuccinato) y anticoagulantes orales (p.ej: warfarina). (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Antihistamínicos antagonistas de H1: Eritromicina altera de forma significativa el metabolismo de terfenadina, astemizol y pimizida cuando se toman conjuntamente. En raras ocasiones se observaron casos de alteraciones cardiovasculares graves que incluyeron paro cardíaco, Torsade de pointes y otras arritmias ventriculares. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Ergotamina y derivados: Los datos de post-comercialización indican que la administración conjunta de eritromicina con ergotamina o dihidroergotamina ha estado asociada a la toxicidad aguda del cornezuelo de centeno caracterizada por vasoespasmo e isquemia de las extremidades y otros tejidos incluyendo el sistema nervioso central. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

Triazolobenzodiazepinas (como triazolam y alprazolam) y benzodiazepinas relacionadas: se ha notificado que la eritromicina disminuye el aclaramiento de triazolam, midazolam y las benzodiazepinas relacionadas y, por tanto, puede aumentar los efectos farmacológicos de estas benzodiazepinas. (Ficha técnica Eritromicina Panpharma. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios).

➤ Reacciones Adversas:

Los efectos secundarios más frecuentes son los gastrointestinales debidos a su actividad procinética: dolor abdominal, náuseas y vómitos. Es el macrólido peor tolerado a nivel de sistema digestivo.

- Dolor local y tromboflebitis por vía intravenosa.
- Ictericia colestásica.
- Pancreatitis por posible espasmo del esfínter de Oddi.
- Alargamiento del intervalo QT. Algún caso excepcional de taquicardia ventricular polimórfica.
- Reacciones de hipersensibilidad (exantema, fiebre, eosinofilia); muy raramente anafilaxia.
- A dosis elevadas, pérdida reversible de audición y tinnitus.
- Estenosis pilórica hipertrófica pediátrica. (Eritromicina | Asociación española de Pediatría. Nov. 2020).

IV. DISEÑO METODOLOGICO

Tipo de estudio

Estudio descriptivo de corte transversal.

Descriptivo porque se enfoca en caracterizar y analizar el manejo de los macrólidos en la población del occidente de Nicaragua.

De corte transversal porque se limita a observar y describir el manejo de los macrólidos en un momento específicos, sin extenderse en el tiempo ni analizar cambios a futuros.

Área de Estudio

El estudio se realizó en el municipio de Chichigalpa, Departamento de Chinandega, Barrio Augusto Cesar Sandino.

Población

74 habitantes del barrio Augusto Cesar Sandino, mayores de 21 años que consumieron antibióticos macrólidos en el periodo de estudio.

Muestra

La muestra se calculó con el programa estadístico statcalc de epi-info para lo cual nos indica un tamaño de muestra de 30 personas, para un grado de confianza del 80% con un margen de error del 0.5.

Criterios de inclusión

- Personas que residan en el barrio Augusto Cesar Sandino al momento del estudio.
- Personas mayores de 21 años.
- Individuos que hayan utilizado macrólidos en los últimos 6 meses, ya sea por prescripción médica o automedicación.
- Personas dispuestas a participar voluntariamente en el estudio y a responder el instrumento.

Criterios de exclusión

- Personas que habitan en otros barrios de la ciudad.
- Personas menores de 21 años.
- Personas que hayan consumido otros antibióticos.
- Personas que no deseen participar.

Fuentes de información

Fuentes primarias, instrumento de recolección de datos encuesta que se aplicó a los habitantes del barrio Augusto Cesar Sandino, mayores de 21 años que han utilizado macrólidos en el periodo de estudio.

Fuentes secundarias, Artículos de revista científica, tesis, libros, pdf, Estudios previos, son utilizados para la realización de antecedentes y Marco Teórico.

Fuentes terciarias, informes de la OMS, guías clínicas o bases de datos académicas que proporcionen información consolidada, visión general, practica y validada de las estrategias para el manejo de macrólidos en la población.

Instrumento de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de datos en nuestra investigación es una encuesta dirigida a los habitantes mayores de 21 años del barrio Augusto Cesar Sandino, en el municipio de Chichigalpa. Este instrumento fue diseñado con el propósito de recopilar información relacionada con las estrategias de utilización de macrólidos en la población incluyendo aspectos como las razones de su uso, la frecuencia de consumo, el tipo de macrólido empleado, las dosis administradas y los efectos observados.

La encuesta permitió obtener datos precisos y relevantes para cumplir con los objetivos de este estudio, garantizando la participación voluntaria y el consentimiento informado.

Procedimiento de recolección de datos

Se aplicó una encuesta con preguntas específicas relacionadas con las estrategias de uso de macrólidos. Se identificó a las personas mayores de 21 años del barrio que cumplieran con los criterios de inclusión, asegurando que la muestra representara adecuadamente a la población de estudio. La encuesta se realizó de manera presencial, visitando los hogares en horarios accesibles. Una vez concluida la recolección de datos se revisaron para verificar su integridad y se organizaron en una base de datos, preparándolos para el análisis estadístico.

Plan de análisis

La información en estudio se analizó a través del programa Microsoft Excel, para el ingreso de los datos, presentando los resultados en gráficos de barra para dar respuesta a los objetivos de investigación. El análisis escrito de los resultados fue elaborado en el programa Microsoft Word, donde se estructuró y redactó de manera clara y organizada las interpretaciones y conclusiones correspondientes.

Consideraciones Éticas

El presente trabajo está elaborado con fines investigativos, para obtener información sobre la problemática. Primordialmente se solicitó autorización a través del consentimiento informado a los participantes mayores de edad. También se aclararon dudas acerca del estudio. Una vez el participante acepta y comienza la realización de su encuesta se aclarará que está en el total derecho de consultar al encuestador cualquier duda que surja o provoque la propia encuesta.

Una vez acabada la etapa de recolección de datos el participante adquirirá un mayor conocimiento ante esta problemática sanitaria, motivando al uso racional de estos medicamentos, además de valorar su conocimiento acerca de los Antibióticos Macrólidos utilizados.

En este trabajo investigativo toda información que se obtuvo, son con fines académicos para evaluar el consumo que tienen estos pobladores ante la utilización de Antibióticos Macrólidos.

Operalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Escala
Edad	Es el tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la recolección de datos.	✓ 21-30 años ✓ 31-40 años ✓ 41-50 años ✓ 51 años a más.	%
Sexo	Es la identidad social y cultural que asigna roles, comportamientos y características a las personas en función de su sexo, siendo categorizado comúnmente en masculino y femenino.	✓ Femenino ✓ Masculino	%
Nivel Educativo	Es el grado de estudio que ha alcanzado una persona que incluyen las diferentes etapas de la educación formal, desde la primaria hasta la educación superior.	✓ Primaria ✓ Secundaria ✓ Universitaria ✓ Ninguna	%
Macrólidos más utilizados	Se refiere a los medicamentos del grupo de los macrólidos que son consumidos con mayor frecuencia en la población. .	✓ Azitromicina ✓ Eritromicina ✓ Claritromicina ✓ Otros.	%
Indicación para el uso de macrólidos.	Se define como los motivos clínicos o diagnósticos por los cuales se prescriben o consumen los macrólidos.	✓ Infecciones respiratorias. ✓ Infecciones de la piel y tejidos blandos. ✓ Infecciones gastrointestinales.	%

		✓ Infecciones del tracto urinario.	
Dosis	Se refiere a la cantidad específica de macrólidos administrada o consumida por un individuo en un período determinado, según la indicación médica o el uso reportado.	✓ Mg de tab por días. ✓ Ml de suspensión por día. ✓ Mg-ml de inyección por día.	%
RAM de los macrólidos.	Se refiere a las reacciones fisiológica que ocurren en el organismo como resultados de la administración de macrólidos, estos pueden incluir tanto efecto terapéutico esperado, como efectos adversos no deseados..	✓ Positiva ✓ Negativa ✓ Sin efecto	%
Consulta médica	Se refiere a la disponibilidad y a la capacidad de las personas para obtener atención médica profesional.	✓ Si (consulta médica) ✓ No (automedicación)	%

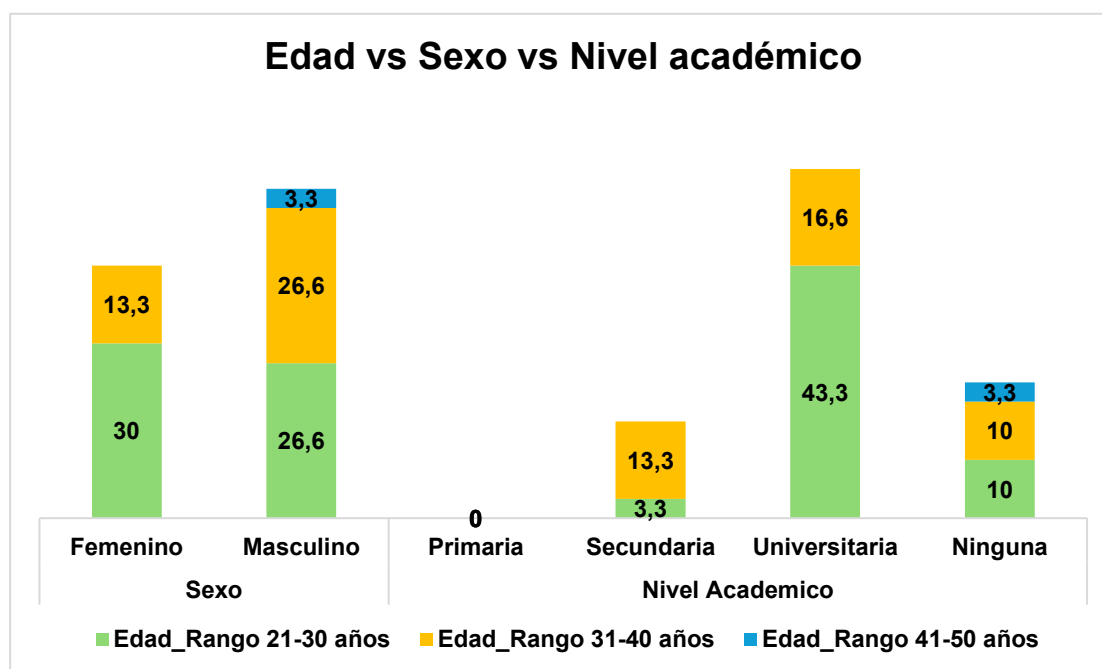
Variables:

1. Edad
2. Genero
3. Nivel educativo
4. Macrólidos más utilizados
5. Indicación para el uso de macrólidos
6. Dosis
7. RAM de los macrólidos
8. Acceso a servicios de salud

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Figura N°1: **Edad vs Sexo vs Nivel académico**

Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

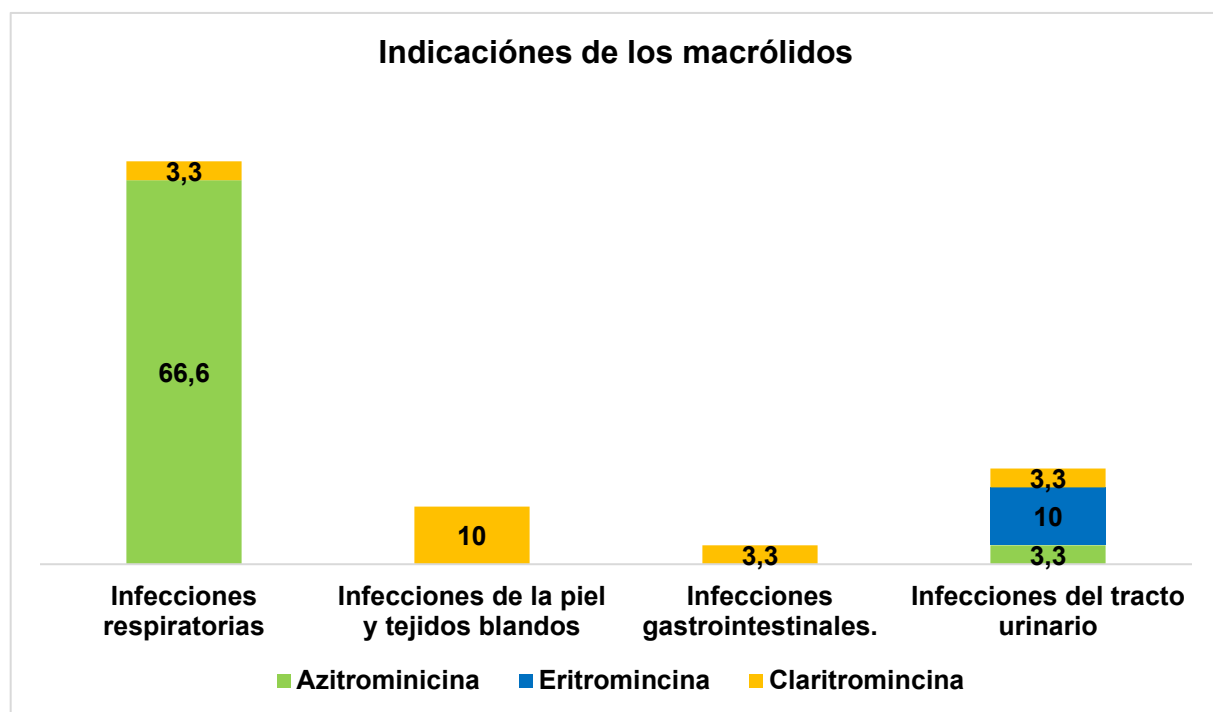
Este gráfico muestra la distribución de los participantes considerando tres variables: edad, sexo y nivel académico. En cuanto al sexo, se observa una mayor proporción de mujeres en las edades de 21 a 30 años (30 %), seguida por un 13,3 % en las edades de 31 y 40 años. No se reporta participación femenina en el grupo de edades de 41 a 50 años. Por otro lado, los hombres presentan una distribución más equilibrada entre los 21 a 30 y los 31 a 40 años (26,6 % cada uno), con una presencia menor en el grupo de mayor edad (3,3 %). Esto indica una representación masculina más homogénea numerosa, especialmente en los rangos etarios intermedios.

Respecto al nivel académico, predomina la educación universitaria, alcanzada por el 43,3 % de los encuestados, con mayoría en el grupo de 21 a 30 años. Este dato sugiere una tendencia positiva en el acceso a la educación superior entre las

generaciones más jóvenes. En contraste, el 13,3 % solo completó estudios secundarios, mientras que el 10 % restante no cursó ningún nivel educativo formal, concentrándose exclusivamente en el grupo de 41 a 50 años. No se registraron casos con el nivel primario como único grado académico.

Estos resultados evidencian una correlación entre menor edad y mayor nivel educativo, lo que refleja los avances de las políticas educativas de las últimas décadas. A su vez, la falta de formación formal en los encuestados de mayor edad resalta las históricas de acceso a la educación, y enfatiza la necesidad de fortalecer estrategias de educación continua y alfabetización en contextos de inclusión social.

Figura N°2: **Indicaciones de los macrólidos**



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

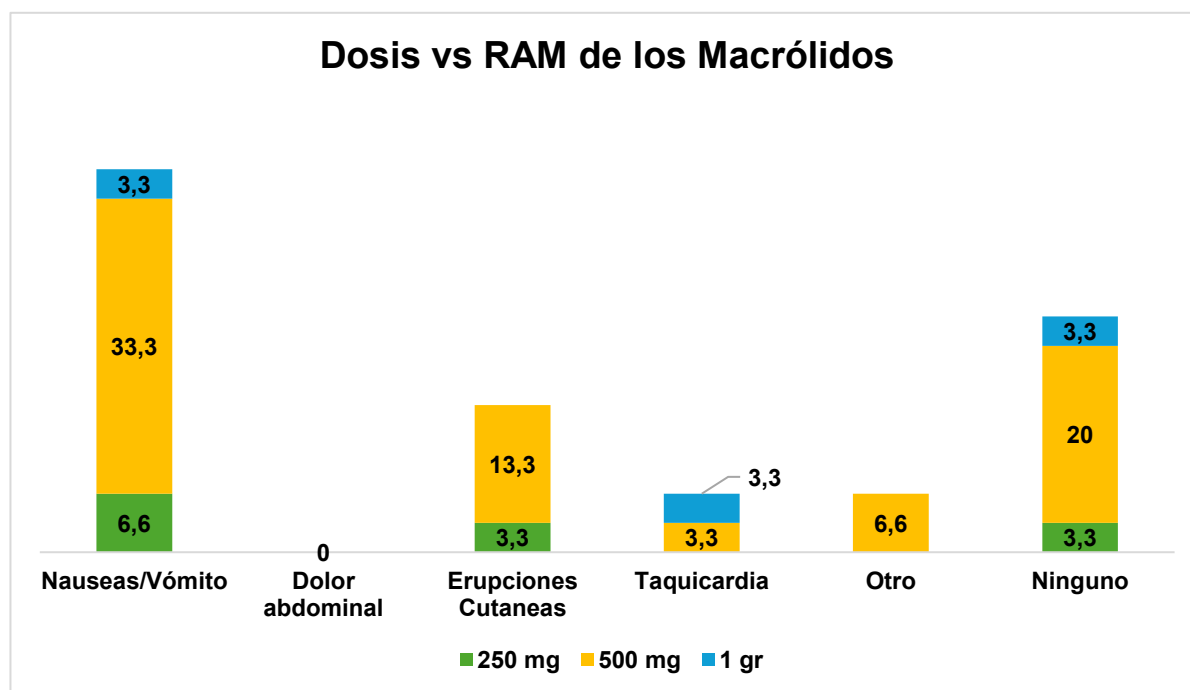
Este gráfico muestra el uso de tres macrólidos (azitromicina, claritromicina y eritromicina) en distintos tipos de infecciones:

Azitromicina es la más utilizada, especialmente en infecciones respiratorias (66.6%), gracias a su buena absorción, eficacia, dosis diaria única y corta duración de tratamiento, lo que mejora la adherencia del paciente.

Claritromicina destaca en infecciones de piel y tejidos blandos (10%), y en menor medida en gastrointestinales y urinarias (3.3% cada una), lo que sugiere un uso más específico por su buena penetración tisular.

Eritromicina se emplea poco (10% en infecciones urinarias), posiblemente por sus efectos adversos, necesidad de varias dosis al día y existencia de opciones más cómodas y eficaces

Figura N°3: **Dosis vs RAM de los Macrólidos**



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

El gráfico expone la frecuencia de reacciones adversas a medicamentos (RAM) en relación con las dosis de macrólidos administradas (250 mg, 500 mg y 1 gramo). La reacción adversa más reportada fue náuseas y vómitos, con una incidencia del 33.3 % asociada a la dosis de 500 mg, seguida de un 6.6 % con 250 mg y un 3.3 % con 1 gramo. Esto indica que los efectos gastrointestinales son los más comunes,

especialmente a dosis intermedias, posiblemente por una mayor irritación gástrica o mayor sensibilidad del paciente a esa concentración.

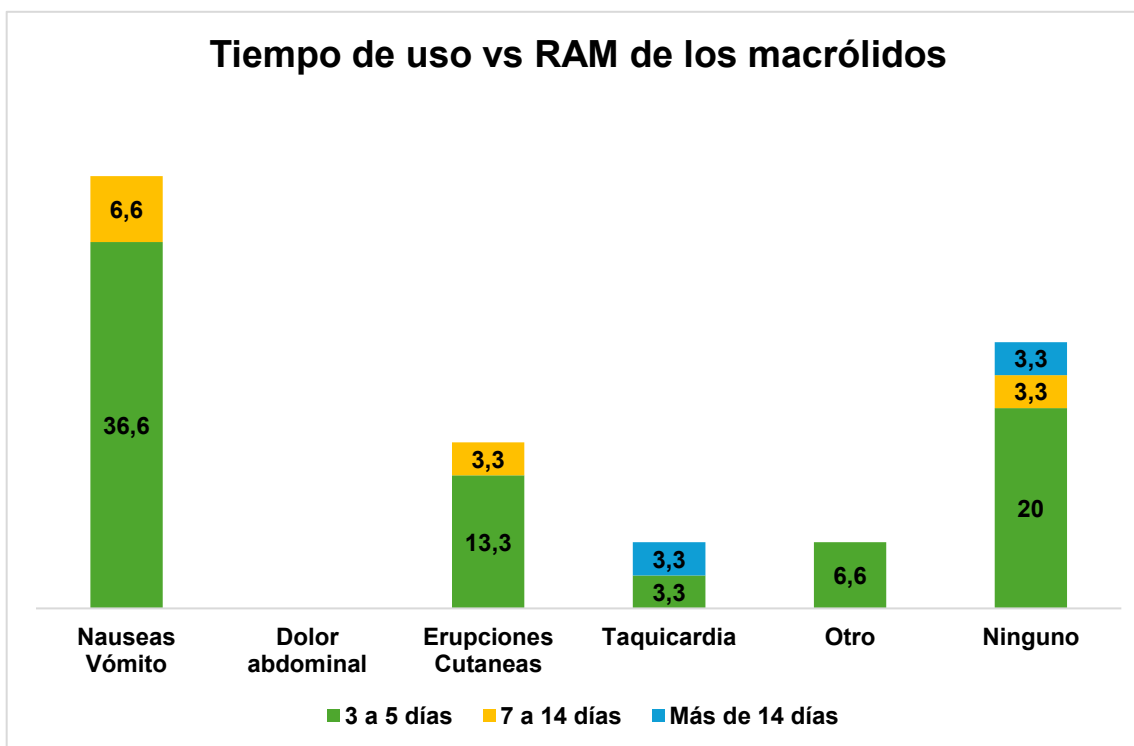
Le siguen las erupciones cutáneas, con una frecuencia del 13.3 % en dosis de 500 mg y del 3.3 % en 250 mg, lo que sugiere que las reacciones dérmicas, como alergias leves, también están presentes aunque con menor prevalencia.

En cuanto a taquicardia, se reportó un 3.3 % tanto con dosis de 500 mg como de 1 gramo. Aunque estos porcentajes son bajos, deben considerarse en pacientes con antecedentes cardiovasculares, dado que ciertos macrólidos pueden alterar la frecuencia cardíaca.

La categoría otro representa un 6.6 % asociado a la dosis de 1 gramo; sin embargo, no se especifican los síntomas incluidos, lo que podría reflejar la presencia de efectos menos comunes o inespecíficos.

Finalmente, destaca el grupo "Ninguno", donde un 20 % de los pacientes que recibieron 500 mg no presentaron RAM, al igual que un 3.3 % para las dosis de 250 mg y 1 gramo, respectivamente. Esto refleja que una parte importante de los pacientes tolera adecuadamente el tratamiento, incluso con la dosis de 500 mg, a pesar de ser la que más reacciones adversas presentó.

Figura N°4: Tiempo de uso vs RAM de los macrólidos



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

La gráfica N.º 4 analiza la relación entre las reacciones adversas a medicamentos (RAM) ocasionadas por el uso de macrólidos y el tiempo en que estas se manifestaron (3 a 5 días, 7 a 14 días, y más de 14 días). El objetivo es identificar tanto la frecuencia como el momento de aparición de los eventos adversos en la población encuestada.

Las náuseas y vómitos fueron las reacciones adversas más reportadas, presentes en el 36.6 % de los pacientes durante los primeros 3 a 5 días de tratamiento, y en un 6.6 % entre los días 7 y 14. Este hallazgo sugiere una alta incidencia de intolerancia gastrointestinal en la fase inicial del tratamiento con macrólidos.

Las erupciones cutáneas también destacaron, con una frecuencia del 13.3 % dentro del intervalo de 3 a 5 días, y un 3.3 % entre los días 7 a 14, lo que podría asociarse a una respuesta alérgica de aparición aguda.

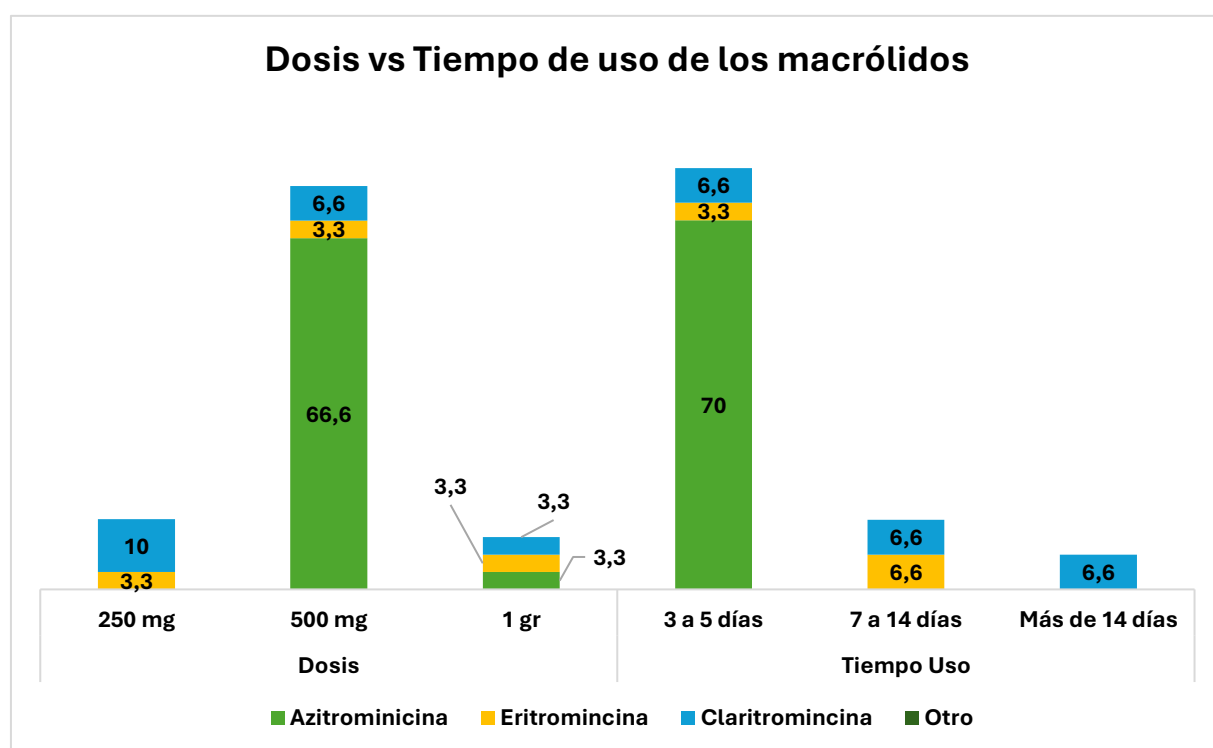
En cuanto a la taquicardia se registró un 3.3 % en los rangos de 3 a 5 días y de más de 14 días. Aunque su frecuencia es baja, su presencia tanto temprana como tardía justifica el monitoreo clínico, especialmente en pacientes con antecedentes cardiovasculares.

El grupo clasificado como otro representó el 6.6 % de los casos, exclusivamente entre los días 3 y 5, aunque sin especificación de síntomas, lo que limita su análisis, pero evidencia la existencia de efectos no previstos inicialmente.

Llama la atención que el dolor abdominal no fue reportado por ningún paciente, lo que podría deberse a su baja prevalencia o a un posible subregistro.

Por último, el 20 % de los participantes declaró no haber presentado ninguna reacción adversa, mientras que un 6.6 % manifestó síntomas leves fuera del periodo más frecuente (3.3 % entre 7 y 14 días, y 3.3 % después de 14 días).

Figura N°5: **Dosis vs Tiempo de uso de los macrólidos**



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

La gráfica No 5 nos muestra el cruce de tres variables claves en el uso de antibiótico, macrólido utilizado, dosis administrada y tiempo de uso, con el fin de identificar los patrones de prescripción y su posible asociación con eventos adversos o eficacia terapéutica.

Entre los macrólidos evaluados, la azitromicina fue el principio activo más utilizado, particularmente en dosis de 500 mg, representando un 66.6% del total de casos.

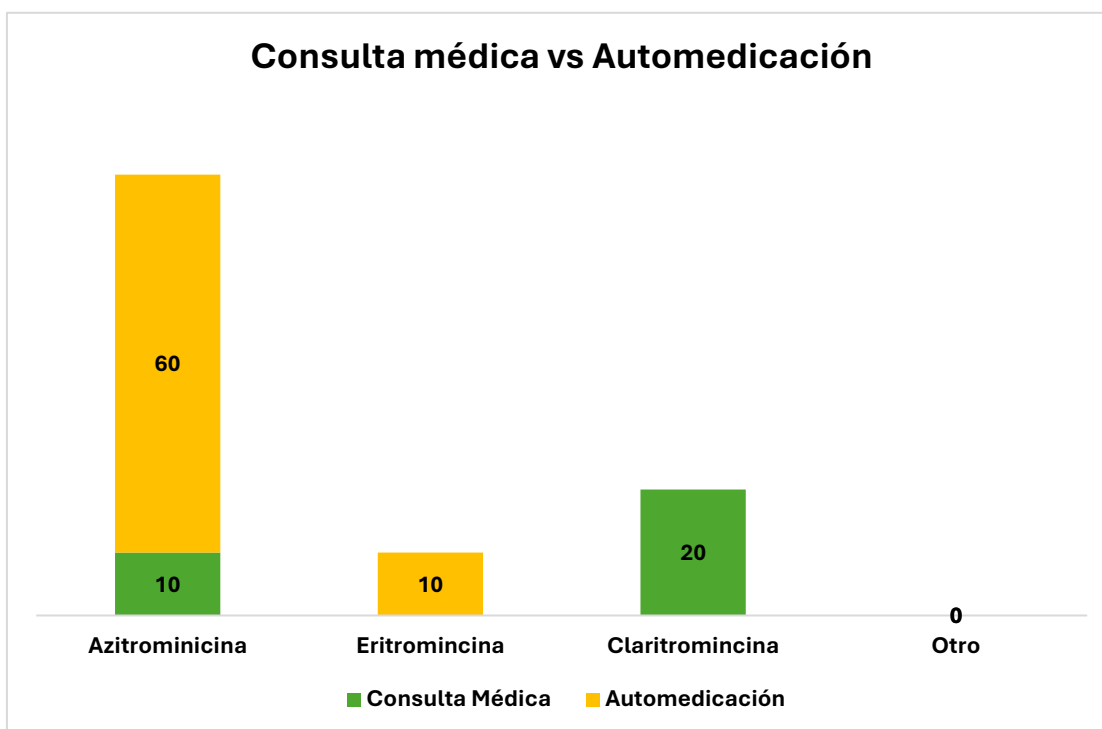
También se reportó su uso en dosis de 250 mg (10%) y en el contexto del esquema de 3 a 5 días (70%), lo que evidencia una preferencia por regímenes cortos y dosis estándar de este antibiótico.

La claritromicina se observó con menor frecuencia, representando únicamente el 6.6% de los tratamientos, todos en el intervalo de más de 14 días, lo cual sugiere que este antibiótico podría estar reservado para infecciones persistentes o de difícil resolución.

Por su parte, la eritromicina se empleó en dosis de 1 gramo, concentrando un 3.3% de los casos, y también se utilizó en el grupo de 3 a 5 días y 7 a 14 días, aunque en menor proporción. Esta distribución indica un uso menos frecuente de eritromicina, posiblemente debido a su perfil de efectos adversos o a su menor disponibilidad.

Además, se identificó un grupo clasificado como “otro”, que incluye esquemas no convencionales o combinaciones, con un 6.6% tanto en el intervalo de 7 a 14 días como en más de 14 días, lo que podría reflejar decisiones clínicas basadas en características específicas del paciente o resistencia antimicrobiana.

Figura N°6: **Consulta médica vs Automedicación**



Fuente: Encuesta realizada en el reparto Augusto Cesar Sandino

El gráfico No. 6 muestra la relación entre los macrólidos utilizados por los encuestados y la forma de acceso al medicamento.

Los resultados evidencian que el macrólido más utilizado fue la azitromicina, con un 60% de los casos asociados a automedicación y solo un 10% por indicación médica. Este hallazgo refleja una alta prevalencia del uso de este antibiótico sin supervisión profesional, posiblemente debido a su amplia disponibilidad en el mercado y al conocimiento empírico popular sobre su efectividad.

En contraste, la claritromicina se utilizó exclusivamente bajo prescripción médica (20%), sin ningún caso de automedicación registrado. Este dato sugiere que este medicamento se dispensa en contextos más regulados o con mayores restricciones de acceso.

Por su parte, la eritromicina fue administrada en igual proporción tanto por consulta médica (10%) como por automedicación (10%), lo que indica un uso más equilibrado, aunque aún con presencia de consumo sin indicación profesional.

Finalmente, no se reportaron casos en la categoría “otro”, lo que implica que los tres macrólidos estudiados (azitromicina, claritromicina y eritromicina) fueron los únicos empleados por la población encuestada.

VI. CONCLUSIÓN

1. La población en estudio se caracteriza principalmente por ser joven, con predominancia en el rango de edad de 21 a 30 años, y con un alto nivel académico universitario. La participación entre hombres y mujeres es relativamente equilibrada, aunque los hombres abarcan un rango etario más amplio. Estos datos reflejan un perfil demográfico que puede influir significativamente en el comportamiento y conocimiento relacionado con el uso de medicamentos.
2. En relación con nuestro segundo objetivo se identificó que la Azitromicina es el macrólido más utilizado en el tratamiento infecciones respiratorias, con un porcentaje significativo de 66.6%, o que destaca su papel como primera opción en estos casos. Por otro lado, la Claritromicina muestra una menor presencia en el tratamiento de infecciones respiratorias, de piel y tejidos blandos, y gastrointestinales, con valores de 3.3%, 10% y 3.3% respectivamente. Esto sugiere que su uso está más focalizada y posiblemente determinado por criterios específicos como sensibilidad bacteriana o resistencia antimicrobiana. En cuanto a la Eritromicina, se evidencia un mayor porcentaje de administración en infecciones del tracto urinario (10%), lo que podría indicar su efectividad en ciertas bacterias que afectan este sistema.
3. Las principales indicaciones para la administración de estos antibióticos están relacionadas con infecciones respiratorias, dermatológicas y gastrointestinales, reflejando su versatilidad terapéutica. Sin embargo, se evidencia una tendencia preocupante hacia la automedicación en ciertos grupos, lo que podría derivar en resistencia antimicrobiana y efectos adversos no controlados.
4. Por último, en el manejo de dosis efectos, los hallazgos resaltan la importancia de la educación médica y farmacéutica para garantizar su uso adecuado. La correcta administración según las guías clínicas y la supervisión profesional son esenciales para maximizar la eficacia del tratamiento y reducir riesgos innecesarios.

Estos resultados subrayan la necesidad de promover prácticas responsables en el uso de los macrólidos, reforzando la información sobre su indicación, dosificación y efectos secundarios para optimizar su impacto en la salud pública.

VII. RECOMENDACIONES

1. Fortalecer la formación académica en el uso racional de antimicrobianos.
2. Fomentar la investigación multidisciplinaria entre las diferentes áreas de conocimiento para abordar el uso de antibióticos desde una perspectiva integral.
3. Incentivar campañas estudiantiles de educación sanitaria comunitaria, como parte de las prácticas profesionales, para promover el uso adecuado de antibióticos.
4. Apoyar la publicación y difusión de estudios locales sobre resistencia antimicrobiana, para contribuir con evidencia científica a la toma de decisiones nacionales.
5. Evitar la automedicación, especialmente con antibióticos como los macrólidos, y siempre acudir a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento.
6. Cumplir con el esquema completo de tratamiento prescrito, respetando la dosis, el horario y la duración indicada por el médico.
7. Participar activamente en charlas comunitarias o ferias de salud organizadas por centros de salud o universidades para adquirir conocimientos sobre el uso adecuado de medicamentos.
8. Impulsar campañas nacionales de sensibilización, dirigidas tanto a la población general como a los profesionales de salud, sobre los riesgos de la automedicación y el uso irracional de antibióticos.
9. Fomentar alianzas con universidades para el desarrollo de investigaciones aplicadas que respalden las políticas públicas de salud.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez, A. & Salazar, V. 2020. Nivel de conocimiento y su relación con el consumo de azitromicina en usuarios de la botica vidafarma la Victoria limaPerú. Recuperado el 03/07/2023:
<http://repositorio.unid.edu.pe/handle/unid/90>
2. Gutiérrez. J. & Talavera, K. 2020. Uso de azitromicina 500mg tableta en pacientes de 15- 50 años con enfermedades respiratorias, atendidos en el centro de salud “Edgar Lang”, junio - julio 2019. Managua, Nicaragua. Recuperado el 03/07/2023: <https://repositorio.unan.edu.ni/14070/>
3. Ramírez, R. Macias, & A. Villegas, H. 2017. Estudio de utilización de consumo de azitromicina en el puesto de salud Primero de Mayo de la ciudad de León en el periodo de Enero – Marzo del 2017. Recuperado el 05/07/2023:<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6923/1/241047.pdf>
4. Rodríguez Chavarría, J. Estudio de utilización de antimicrobianos en el municipio de Matagalpa en el periodo comprendido de Marzo – Agosto 2005. Recuperado. El 06/07/2023:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/1831/1/206101.pdf>
5. Canales, R. Diaz, E. & Fletes M. Octubre 2021. Conocimientos, Actitudes y Prácticas sobre el antibiótico Azitromicina que tienen los habitantes del Reparto Providencia ante la pandemia del SARS-CoV-2 durante el periodo Abril- Octubre del 2021. Recuperado el 10/07/2023:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9454>
6. Bravo Trejos, M. Marzo 2017. “Utilización de antibióticos en pacientes ancianos ingresados al Servicio de Ortopedia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello durante el año 2006”. Recuperado el 11/07/2023:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/676>
7. Martínez, S. Muñoz, L. & Aguilera, O. 2005. Estudio de utilización de antimicrobianos en los municipios de León, La Paz Centro y el Sauce durante

- en periodo comprendido de Enero – Junio del 2005. Recuperado el 12/07/2023: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/2088>
8. Meza, E. López, L. & Méndez, I. Abril 2004. Estudios de utilización de los fármacos más usados en infecciones respiratorias agudas en niños menores de cinco años atendidos en el Centro de Salud Mantica – Berio durante el primer trimestre del 2003. Recuperado el 13/07/2023: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/9029>
 9. Martínez Ordoñez, L. 2017. Enfermedades infecciosas y prescripción de antimicrobianos en la emergencia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello. León-Nicaragua. Recuperado el 14/07/2023: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/4835>
 10. Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel. 2012. Venezuela. Claritromicina. Recuperado el 17/07/2023: http://inhrr.gob.ve/fichasfarma/archivos/20170712103501_9437.pdf
 11. FICHA TECNICA ERITROMICINA PANPHARMA. 07/2020. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Recuperado el 18/07/2023 https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/79380/FT_79380.html#4.3
 12. Saldaña, L. Sáenz, E. & Mendoza, L. 2004. ANTIBIÓTICOS SISTÉMICOS EN DERMATOLOGÍA Primera parte: Betalactámicos – Carbapenems– Aminoglucósidos – Macrólidos. Recuperado el 19/07/2023: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v14_n1/pdf/a02.pdf

IX. ANEXOS

Instrumento de Recolección de Datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS					
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA					
Resultados de las Estrategias para el manejo de macrólidos en la población del Occidente de Nicaragua.					
No de ficha:	Fecha: ____/____/____				
Datos generales					
Edad:			Sexo:		
Nivel académico:					
Macrólidos más utilizados					
Azitromicina		Eritromicina		Claritromicina	
Otros					
Indicación para el uso de macrólidos					
Infecciones respiratorias		Infecciones de la piel y tejidos blandos		Infecciones gastrointestinales	
Infecciones del tracto urinario		Otros			
Efecto de los macrólidos					
Náuseas y vómito		Dolor abdominal		Erupciones cutáneas	
Taquicardia		Otros			
Dosis					
Mg de tableta por día _____			Ml de suspensión por día _____		
mg-ml de inyección por día _____					
Acceso a servicios de salud					
	Si (consulta médica)		No (Automedicación)		
Tiempo de uso de los macrólidos					
3 a 5 días		7 a 14 días		Mas de 14 días	

Tabla 1. Edad vs Sexo vs Nivel académico

Caract. Sociodemográficas		Edad_Rango		
		21-30 años	31-40 años	41-50 años
Sexo	Femenino	30	13.3	0
	Masculino	26.6	26.6	3.3
Nivel Académico	Primaria	0	0	0
	Secundaria	3.3	13.3	0
	Universitaria	43.3	16.6	0
	Ninguna	10	10	3.3

Tabla 2. Indicaciones de los macrólidos

		Macrólido			
		Azitromicina	Eritromicina	Claritromicina	Otro
Indicación	Infecciones respiratorias	66.6	0	3.3	0
	Infecciones de la piel y tejidos blandos	0	0	10	0
	Infecciones gastrointestinales.	0	0	3.3	0
	Infecciones del tracto urinario	3.3	10	3.3	0

Tabla 3. Dosis vs RAM de los Macrólidos

		Dosis		
		250 mg	500 mg	1 gr
RAM	Nauseas/Vómito	6.6	33.3	3.3
	Dolor abdominal	0	0	0
	Erupciones Cutaneas	3.3	13.3	0
	Taquicardia	0	3.3	3.3
	Otro	0	6.6	0
	Ninguno	3.3	20	3.3

Tabla 4. Tiempo de uso vs RAM de los macrólidos

		RAM					
		Nauseas Vómito	Dolor abdominal	Erupciones Cutaneas	Taquicardia	Otro	Ninguno
Tiempo Uso	3 a 5 días	36.6	0	13.3	3.3	6.6	20
	7 a 14 días	6.6	0	3.3	0	0	3.3
	Más de 14 días	0	0	0	3.3	0	3.3

Tabla 5. Dosis vs Tiempo de uso de los macrólidos

		Macrólido			
		Azitromicina	Eritromicina	Claritromicina	Otro
Dosis	250 mg	0	3.3	10	0
	500 mg	66.6	3.3	6.6	0
	1 gr	3.3	3.3	3.3	0
Tiempo Uso	3 a 5 días	70	3.3	6.6	0
	7 a 14 días	0	6.6	6.6	0
	Más de 14 días	0	0	6.6	0

Tabla 6. Consulta médica vs Automedicación

		Macrólido			
		Azitromicina	Eritromicina	Claritromicina	Otro
Servicio Salud	Consulta Médica	10	0	20	0
	Automedicación	60	10	0	0

Actividades	Agosto				Septiembre				Agosto				Octubre			Abril			Mayo				Junio
Selección de la línea de investigación																							
Solicitud de tutor																							
Delimitación del tema																							
Antecedentes																							
Planteamiento del problema																							
Justificación																							
Objetivos generales y específicos																							
Marco Teórico																							
Diseño metodológico																							
Elaboración del instrumento de recolección de datos																							
Citación de bibliografías																							
Muestreo																							
Recolección de Datos																							
Procesamiento de la Información																							
Análisis de los Resultados																							
Conclusiones																							
Recomendaciones																							
Anexos																							

