

## ACTUALIDAD DE LA ANTIBIOTICOTERAPIA ANTE EL AMPLIO ESPECTRO BACTERIOLÓGICO, UNA LUCHA SIN FIN

Navarrete Freire Nelly Cecilia<sup>1</sup>, Robledo Galeas Sany Sofia<sup>2</sup>, Huerta Concha Felipe Gerónimo<sup>3</sup>,  
Martínez Mora Stalin Fabián<sup>4</sup>.  
nelly.navarretef@ug.edu.ec<sup>1</sup>, srobledo@utb.edu.ec<sup>2</sup>, fhuerta@utb.edu.ec<sup>3</sup>, smartinez@utb.edu.ec<sup>4</sup>  
Universidad de Guayaquil - Universidad Técnica de Babahoyo  
ORCID:0000-0002-0594-6757<sup>1</sup>, ORCID:0000-0002-8763-5513<sup>3</sup>

Recibido (12/05/20), Aceptado (22/05/20)

**Resumen:** En el presente trabajo se revisa desde una perspectiva histórica, la antibioticoterapia como alternativa en el tratamiento de las enfermedades, tomando en consideración la amplitud de bacterias catalogadas y productoras de procesos infecciosos que requieren este tipo de intervención. Se aborda el tema con un paradigma de investigación documental de alcance exploratorio, pues se considera las diferentes visiones que se generan en torno a la terapia antibiótica durante las distintas épocas, estableciendo relaciones con las enfermedades infecciosas propias de los ambientes sociales transcurridos en cada una. Esto quiere decir, que se considera una revisión de la capacidad científica de las disciplinas médicas para adaptarse y generar conocimientos, técnicas y esquemas de tratamiento ante la variabilidad de situaciones que se le presentan. De esta manera, los resultados obtenidos muestran que el espectro bacteriológico incide en la creación e implementación de terapias antibióticas, generando como conclusión fundamental que las ciencias de la salud enfrentan un reto permanente ante el espectro bacteriológico, cada vez mayor y más resistente.

**Palabras Clave:** Antibioticoterapia, Espectro Bacteriológico, Bacterias, Farmacoterapia.

## CURRENT ANTIBIOTIC THERAPY BEFORE THE LARGE BACTERIOLOGICAL SPECTRUM, AN ENDLESS FIGHT

**Abstract:** In the present work, antibiotic therapy as an alternative in the treatment of diseases is reviewed from a historical perspective, taking into account the amplitude of cataloged bacteria that produce infectious processes that require this type of intervention. The topic is approached with a documentary research paradigm of exploratory scope, since it considers the different visions that are generated around antibiotic therapy during different times, establishing relationships with infectious diseases typical of the social environments that have passed in each one. This means that it is considered a review of the scientific capacity of medical disciplines to adapt and generate knowledge, techniques and treatment schemes in light of the variability of situations that arise. In this way, the results obtained show that the bacteriological spectrum influences the creation and implementation of antibiotic therapies, generating as a fundamental conclusion that the health sciences face a permanent challenge in the face of the bacteriological spectrum, which is increasing and more resistant.

**Keywords:** Antibiotic therapy, Bacteriological Spectrum, Bacteria, Pharmacotherapy

## I. INTRODUCCIÓN

La resistencia de las bacterias y microorganismos a las terapias antibióticas y todo tipo de drogas medicinales ha dejado de ser inusual, para transformarse en una de las principales ramas de atención por parte de las ciencias de la salud [1], la morbimortalidad ocasionada por infecciones provenientes de bacterias se hace cada vez más llamativa, por lo que se hace necesario estudiar los factores que inciden en la ampliación del espectro bacteriológico y su resistencia a las antibiótico-terapias conocidas.

Enfermedades infecciosas, históricamente tratadas como la tuberculosis, las diarreas, entre otras, representan hoy en día una proporción importante de la morbilidad, generando preocupación en la ciencia médica por cuanto se han considerado erradicadas y surgen como consecuencia de la resistencia antibiótica y los cambios particulares que las bacterias generadoras de estas han tenido a lo largo del tiempo. Es así como, la OMS reconoce la Resistencia Anti Microbiana (RAM) como uno de los principales problemas de salud que presenta la sociedad actual [2], instando de esta forma a los investigadores a abocarse hacia la revisión de las enfermedades y los tratamientos basados en terapia antibiótica para ajustar progresivamente el amplio espectro bacteriológico existente a las posibles fuentes de sanación.

Los cambios en el modo de vida introducidos por la era postindustrial desde alrededor de la década de 1940, han hecho que las sociedades adquieran mecanismos de control hospitalario para las enfermedades infecciosas, pero al mismo tiempo se ha socializado la incorporación constante de medicinas y antibióticos a la vida cotidiana, siendo su consumo directo e indirecto una de las potenciales causas de la posterior resistencia que las bacterias han generado a los mismos. Igualmente, las diversas actividades y la falta, muchas veces en los servicios de saneamiento y salubridad general, hacen que proliferen nuevas formas de vida microbiana que a la larga amplían el espectro bacteriológico al que debemos afrontarnos.

De esta manera, se deja en evidencia que la vida bacteriana, para reproducirse y generar resistencia, tiene a su favor dos características de la sociedad actual: la capacidad de ellas mismas para producir cambios genéticos continuos a partir de su adaptación al medio y el uso intensivo y desmedido, en oportunidades, de los antibióticos como forma de curación. [3]

La preocupación por la RAM, no consiste sólo en la amplitud de bacterias y microorganismos que generan resistencia y tampoco se limita únicamente al área de la salud, ya también la agricultura y las ciencias de los alimentos, se ocupan de este tema, analizando sus ver-

tientes, observando que una bacteria comienza a hacerse resistente al tiempo que se masifica el antibiótico capaz de derrumbarla [4], con lo que en cada oportunidad en la que se consigue abatir una patología mediante la terapia antibiótica, las bacterias causantes de esta pueden hacerse resistentes de manera directa o reproducirse cambiando su estructura molecular o ADN, ampliando de esta forma el espectro bacteriológico sobre el que se debe actuar.

Es así, como la terapia antibiótica se transforma en una lucha sin fin, que requiere de la atención no sólo a la producción científico – médica, sino a la organización de la sociedad en función a la generación de ambientes óptimos para la reproducción de las bacterias, mientras se obstaculiza los esquemas de ataque que tenemos hacia estas.

## ANTIBIOTICOTERAPIA COMO UNA VARIANTE DE LA FARMACOTERAPIA

Para hablar de antibioticoterapia, necesariamente debemos remitirnos a su origen, es decir, de donde ella nace como ciencia aplicada, y por supuesto en este caso debemos remitirnos a su rama matriz, la Farmacoterapia, que de alguna manera agrupa a todas aquellas disciplinas dedicadas específicamente a combatir patologías o agentes patógenos mediante la aplicación, suministro y/o consumo de especies químicas conocidas como fármacos o más comúnmente llamados medicamentos, destinados a la prevención, control, tratamiento y curación de enfermedades. De tal manera que, la Farmacoterapia habrá de envolver ese amplio conjunto de subdisciplinas focalizadas cada una de ellas en objetos de estudio o agentes patógenos más específicos, tal es el caso de la antibioticoterapia.

De igual manera, la Farmacoterapia se deriva de una ciencia conocida como Farmacología la cual es un campo de estudio e investigación fundamental como coadyuvante de la medicina y de todas las ciencias de la salud. De hecho, la Farmacología se constituye como una unidad curricular de formación obligatoria en los estudios profesionales relacionados con la Medicina, la Enfermería, Bioanálisis, Odontología y Psiquiatría entre otras afines. La Farmacología es en ese orden, la ciencia encargada de estudiar el origen, historia, las propiedades físicas y químicas, la presentación, los efectos bioquímicos y fisiológicos, los mecanismos de acción, la absorción, la distribución, la biotransformación y la excreción, así como el uso terapéutico de las sustancias químicas que interactúan con los organismos vivos, por ello la Farmacología estudia la interacción del fármaco con el organismo, sus acciones y propiedades.

En un sentido más restringido, se concibe la Farma-

cología como el estudio de los fármacos, ya sea que tengan efectos beneficiosos o bien tóxicos. De igual manera, la Farmacología tiene aplicaciones clínicas cuando las sustancias son utilizadas en el diagnóstico, prevención y tratamiento de una enfermedad o para el alivio de sus síntomas. Ahora bien, como ya se dijo, de la Farmacología se deriva la farmacoterapia y esta da origen a la antibioticoterapia que se restringe a un aspecto farmacológico conectado con los agentes biológicos vectores, transmisores o directamente productores de enfermedades. Por ello es necesario especificar que la farmacoterapia y la antibioticoterapia, aunque son conexas, son diferentes, pues mientras la primera se ocupa de todo tipo de fármacos, la segunda se centra en aquellos que causan efectos sobre los agentes bio-patógenos.

En ese orden de ideas, vale la pena entonces establecer la diferencia entre la una y la otra por cuanto en el campo de la salud pudiera generarse alguna confusión a ese respecto. Efectivamente, la Farmacoterapia abarca todas las ramas dedicadas a combatir enfermedades con el uso de agentes químicos (fármacos) independientemente de los agentes etiológicos. Por ello, es oportuno apuntar que muchos de esas causas patológicas no son de origen biológico, sino que más bien obedecen a degeneraciones orgánicas o fisiológicas unas, otras a desequilibrios bioquímicos, disfunción de órganos, aparatos o sistemas, agentes mecánicos o traumáticos, entre muchos otros que no tienen una causa originada por un agente microbiano.

En tal sentido, deseamos precisar sin margen de duda el propósito y objeto de la antibioticoterapia, para lo cual profundizaremos descomponiendo etimológicamente el término. Según la Real Academia Española de la Lengua [5] la palabra antibiótico se define como; “Dicho de una sustancia química: Capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos, por su acción bacteriostática, o de causarles la muerte, por su acción bactericida, y que es producida por un ser vivo o fabricada por síntesis”. Es decir, se refiere a la actuación contra un organismo vivo. De la misma fuente, el término terapia es definido como; “Tratamiento de una enfermedad o de cualquier otra disfunción” [5]. Al combinar ambos términos en conclusión hablamos del tratamiento de enfermedades con agentes químicos que ataquen a los agentes microbianos que las producen. En conclusión, debemos entender que la antibioticoterapia está enfocada en los agentes patógenos de origen biológico, aunque ella forme parte del amplio universo de la farmacoterapia.

Finalmente es importante acotar además que la antibioticoterapia en particular concentra su acción en el tratamiento de enfermedades infecciosas por cuanto por

definición, estas son las transmitidas por agentes microbianos patógenos como virus, bacterias, hongos, protozoos o algunos de orden macroscópico como gusanos, casos en los cuales no se habla de infección sino de infestación. Sin embargo, muchos de estos macroagentes, pueden causar infecciones porque también son vehículos de bacterias y otros agentes microbianos. En este caso, lo que se desea es reforzar el hecho de que la antibioticoterapia en definitiva tiene como objeto el ataque de agentes biológicos causantes de enfermedades.

## BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA ANTIBIOTICOTERAPIA

Desde la edad antigua, se tienen registros de prácticas destinadas a combatir enfermedades infecciosas, aunque para entonces aún no se hablaba formalmente de una actividad disciplinada con un propósito específico en el sentido de la antibioticoterapia. De hecho, muchas de esas prácticas, hoy día se consideran inconvenientes y algunas hasta peligrosas, pero no se puede negar que tales acciones abrieron un largo camino hacia la consolidación de una disciplina con propósito. Por supuesto, se deduce que en la edad antigua desconocían por completo la existencia de la vida microbiana y por lo tanto sus prácticas tenían como punto de partida el conjunto de signos y síntomas de los pacientes, lo que, si bien ciertamente es válido para aplicar algún tipo de terapia, esta pudiera estar totalmente ajena a los agentes que causaban la patología.

En tal sentido, los registros históricos según Acuña [6] muestran que ya en los años 2500 AC en China se describió el uso del moho de la soya para el tratamiento de furúnculos, carbunco y otras infecciones cutáneas de los cuales no se ha podido demostrar si en este tipo de productos pudiera haber existido una sustancia tipo penicilina. En Egipto, también 2500 años AC, se empleaba la mirra para el tratamiento de las heridas. En los años 2000 AC el uso de miel y grasa también, para heridas infectadas y en los años 1500 a.C. la malaquita y crisocola (ambas con cobre), siempre en el manejo de heridas. En Grecia, 400 AC, Hipócrates describió las propiedades terapéuticas de la mirra. En Roma, Celsus usó mirra y barbarum (contienen cobre y plomo) para el tratamiento de varios procesos infecciosos.

En los tiempos modernos; (era pre-antimicrobiana), en 1865, Joseph Lister demostró que el fenol líquido, utilizado para desinfectar instrumental quirúrgico, heridas, incisiones e incluso el aire de pabellones, permitía disminuir la mortalidad de 45 a 15% en su hospital. En 1876, Robert Koch aisló el *Bacillus anthracis*, lo cultivó e inoculó en animales reproduciendo la enfermedad. Era el inicio de la era bacteriológica. En 1887, Louis

Pasteur, descubre que bacterias ambientales pueden destruir el *B. anthracis* y que animales infectados con otros microorganismos son resistentes al ántrax. En 1898, Rudolph Emmerech aisló la piodianasa bacteriana de *Pseudomonas aeruginosa*, probándose en algunos pacientes con éxito relativo, pero con mucha toxicidad, continuo su uso hasta 1913. En esta época se utilizó la optoquina para el tratamiento de la neumonía neumocócica. En 1917 se abandonó por toxicidad y resistencia; probablemente la primera descripción de toxicidad de un fármaco administrado por vía sistémica. Paul Ehrlich inició una búsqueda sistemática de una tinción que destruyera las bacterias. El compuesto arsenical 606, arsenamina, fue efectivo contra el *Treponema pallidum*. Su efectividad se vio oscurecido por la toxicidad.

En la misma era moderna, (verdadera era microbiana) ocurren una serie de eventos importantes que marcan una pauta significativa para la antibioticoterapia. En 1928, Fleming, descubre la penicilina. Este investigador fue capaz de aislar un producto inhibidor del crecimiento de *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Neisseria gonorrhoeae* y otros estreptococos. Fleming, además de investigador era un referente en Inglaterra en relación al tratamiento de la sífilis; sin embargo, él no consideró la posibilidad de que este producto tuviera acción sobre el *treponema* ni tampoco del uso sistémico de penicilina. Sus ensayos se limitaron a tratamiento tópicos en piel y ojos y su interés se desvió a otro hallazgo suyo, la lisozima, a la que dedicó muchos años de su vida. Otra razón para abandonar la investigación en penicilina fue la rápida inactivación del producto, lo que hacía difícil producir y conservar el principio activo.

Igualmente, en 1928, Gerhard Domagk, demostró que el Prontosil (sulfa) inyectado curaba infecciones estreptocócicas sistémicas. A raíz de este descubrimiento que abrió el manejo clínico de infecciones sistémicas con un antibacteriano, se le otorgó el Premio Nobel en 1939, el cual no pudo recibir hasta 1947, terminada la II Guerra Mundial. Afortunadamente el interés por la penicilina no murió con el abandono de Fleming, en 1935. El Profesor George Dryer, de la Universidad de Oxford, se interesó en este producto; pensaba que se trataba de un bacteriófago, que infectaba y destruía bacterias, esa era el área de interés de Dryer. Al desechar esta hipótesis, una vez más se perdió el interés en la penicilina; sin

embargo, las cepas de Fleming fueron conservadas por una ayudante de Dryer, la Srta. Campbell Renton, quien las mantuvo vivas. Al fallecer Dryer, fue reemplazado en Oxford, por Sir Howard Walter Florey.

Ernst Boris Chain, químico alemán que se incorporara al equipo de Florey, le propuso estudiar las cualidades químicas de la penicilina entonces descubren que no era una enzima (hipótesis de estudio). Logran estabilizarla, cristalizarla y mostrar que altas dosis en animales de laboratorios no eran tóxicas y que podía recuperarse de la orina de los animales tratados, lo que revelaba una distribución sistémica. El estudio en que se basa la nueva terapia antimicrobiana se hizo en 8 ratas, inyectadas con dosis letales de *Streptococcus*, cuatro de ellas recibieron penicilina las cuales sobrevivieron y las otras cuatro sirvieron de control las cuales murieron. El primer paciente tratado por Florey (reportado en 1945) fue un policía londinense, con septicemia estreptocócica; al principio hubo buena respuesta clínica, pero finalmente murió por falta de producto. A pesar de la insistencia de Chain, Florey no patentó el producto. La producción industrial de penicilina se desarrolló con la participación norteamericana. En 1945, Fleming, Florey y Chain, recibieron el premio Nobel. En su discurso de aceptación del premio Nobel, Fleming hizo una advertencia:

“Pero quiero dar una advertencia, la penicilina aparece como no-tóxica, de modo que no hay preocupación con sobredosis e intoxicar al paciente. Sin embargo, puede existir el peligro de sub-dosificación. No es difícil conseguir microorganismos resistentes a penicilina en el laboratorio exponiéndolos a concentraciones no letales y lo mismo puede pasar en el organismo.” p.8

En Chile, a inicios de los cuarenta llegaron pequeñas cantidades de penicilina; para su adecuada indicación y distribución se creó la “Comisión de la Penicilina”, presidida por el Dr. Abraham Horwitz e integrada entre otros por el Dr. Kraljevic. Así, la terapia antimicrobiana se inició en esta época en Chile, reportándose en la literatura su indicación en los primeros casos de meningitis meningocócica en 1942, por el grupo liderado por el Dr. Kraljevic, quien asumió la Dirección Médica de Laboratorios Pfizer en Chile. En la tabla 1 se observa parte de esa evolución histórica de la antibioticoterapia.

**TABLA I. Histórico de eventos importantes de la antibioticoterapia.**

AÑO	EVENTO
1929	Descubrimiento de la Penicilina
1932	Descubrimiento del prontosil. Identificación de las sulfonamidas
1939	Descubrimiento de la gramicidina
1942	Introducción de la penicilina. Inicio en América Latina - Chile
1943	Descubrimiento de la estreptomina
1943	Descubrimiento de la bacitracina
1945	Descubrimiento de las cefalosporinas
1947	Descubrimiento del cloranfenicol
1948	Descubrimiento de la clortetraciclina
1952	Descubrimiento de la eritromicina
1956	Descubrimiento de la vancomicina
1957	Descubrimiento de la rifampicina
1959	Descubrimiento de los nitromimidazoles
1960	Síntesis e introducción de la meticilina
1961	Introducción de la ampicilina
1962	Introducción del ácido nalidixico
1963	Descubrimiento de la gentamicina
1964	Introducción de las cefalosporinas
1970	Introducción de la trimetropima
1972	Introducción de la minociclina
1980	Introducción de la norfloxacin
1993	Azitromicina y Claritromicina
2000	Introducción de Lizolid
2003	Introducción de la Daptomicina

Fuente: Elaboración propia con información tomada de Belloso [7]

## UNIVERSO BACTERIOLÓGICO UN EJÉRCITO INFINITO E INDEFINIDO

La constante batalla que se plantea desde el terreno de la ciencia y la antibioticoterapia contra las bacterias, en

realidad es una lucha sin fin debido a que el universo bacteriano aun es bastante desconocido, más aún cuando lo que ya se conoce y se ha identificado de manera efectiva, tiene a su favor una peculiaridad que le otorga cierta ventaja en el largo plazo y que obliga a la ciencia a seguir intensificando sus estudios e investigaciones. Esa particularidad que se puede considerar de alguna manera ventajosa a los agentes bacterianos es la posibilidad cierta que tienen de tornarse resistentes ante el uso de ciertos compuestos lo que trae como consecuencia que al largo plazo la bacteria tratada con un antibiótico específico durante mucho tiempo, pudiera ya no ser la misma que originalmente se comenzó a tratar o por lo menos no con las mismas condiciones biológicas.

Por otro lado, existe la posibilidad cierta de que al igual que los virus, algunas series de bacterias tengan la posibilidad de cambiar su estructura genética, es decir sufrir mutaciones pasando por procesos de adaptación celular lo cual definitivamente nos ubica ante una nueva especie que posiblemente ha superado las debilidades de su cepa anterior. En esa perspectiva entonces la ciencia antibiótico-terapéutica, aunque tiene camino andado en la lucha contra algunos tipos de bacterias, prácticamente inicia un camino desde cero para vencer una vez más la resistencia bacteriana. Tan solo para tener una somera idea del ejército al cual nos enfrentamos en esta lucha sin fin, les presentamos en la tabla II clasificatorio que tan solo muestra la clasificación general sin especificar cada una de las cepas identificadas en cada categoría, en las cuales pueden sobrepasar hasta ahora la cantidad de 25 bacterias diferentes por cada tipo.

**TABLA II. Clasificación general de bacterias patógenas**

CLASIFICACIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS PARA EL SER HUMANO										
AEROBIOS					ANAEROBIOS					
COCOS GRAM POSITIVOS		COCOS GRAM NEGATIVOS	BACIOS GRAM POSITIVOS	BACIOS GRAM NEGATIVOS	COCOBACIOS GRAM NEGATIVOS	BACIOS GRAM NEGATIVOS	COCOS GRAM NEGATIVOS	BACIOS GRAM POSITIVOS NO FORMADORES DE ESPORAS	BACIOS GRAM POSITIVOS FORMADORES DE ESPORAS	COCOS GRAM POSITIVOS
CATALASA POSITIVA	CATALASA NEGATIVA									

Fuente: Elaboración propia

Visto la tabla anterior, pareciera no ser tan amplio como para tener alguna dificultad en combatir al ejército bacteriano, pero la situación real es que como ya se planteó, ese universo es cambiante y muy dinámico además de no estar totalmente identificado, pues solo se presenta la oportunidad de conocerlo y describirlo

desde el momento en se hace presente la enfermedad en algún ser humano. Para entender este mecanismo de transformación del universo bacteriano abordaremos brevemente esos procesos que le han permitido la subsistencia y permanencia.

## EVOLUCIÓN DE LA RESISTENCIA BACTERIOLÓGICA ANTE LA ANTIBIOTICOTERAPIA

Celis, Rubio y Camacho [8] plantean que, “La resistencia a antimicrobianos representa un aspecto natural de evolución bacteriana, que puede resultar de mutaciones o por adquisición de genes foráneos” [8, p. 105]. Como en efecto fue expuesto en nuestro apartado anterior, este es un factor por demás importante a considerar en esta lucha científica que nos plantea claramente que luchamos contra un ejército que se renueva y que encuentra en sí mismo los caminos para hacerse cada vez más resistentes. Por otro lado, Quiñones [2] plantea que;

“...la resistencia a los antimicrobianos constituye una grave amenaza para la salud mundial que requiere de acciones mundiales multisectoriales para reducir su diseminación y mitigar los efectos negativos de las bacterias, virus, hongos y parásitos resistentes que afectan a los seres vivos en diferentes ecosistemas. El compromiso político de los gobiernos con el apoyo de los diferentes actores es esencial en el cumplimiento de las acciones” p. 2

Lo dicho anteriormente es un verdadero llamado de alerta para que los Estados pongan todo sus esfuerzos y recursos para enfrentar esta batalla que puede ser mucho más desastrosa que cualquier guerra librada entre las naciones por otras causas políticas, económicas, culturales o religiosas. Muestra de esto, es la actual epidemia y pandemia con amenazas de convertirse en pandemia surgida este año 2020 cuando se da a conocer una infección causada por lo que se denomina el “Corona virus”. Esta situación ha generado alarma internacional y aunque este microorganismo no pertenece específicamente al mundo bacteriano, lo mencionamos solo como un ejemplo de lo que pudiera ocurrir con cualquier otro patógeno, ocasionando conflictos internacionales, pero peor aun generando una verdadera “masacre” sobre grupos humanos. No obstante, vale la pena apuntar que la antibioticoterapia también enfrenta la lucha contra los virus.

Ahora bien, esos mecanismos de resistencia bacteriológica han sido igualmente estudiados para ser combatidos y vencidos, algo de lo que se ocupa la ciencia farmacológica y que permite desarrollar una gran variedad de antibióticos con espectros específicos para ciertos grupos bacterianos. Desde esas investigaciones se ha dado a conocer los diferentes mecanismos de resistencias de las bacterias que la ciencia debe atacar. Al respecto Pérez [9], nos dice que;

“Existe una resistencia natural o intrínseca en las bacterias si carecen de diana para un antibiótico (como la falta de pared en el Mycoplasma en relación con los betalactámicos). La resistencia adquirida es la realmente importante desde un punto de vista clínico: es debida a la modificación de la carga genética de la bacteria y puede aparecer por mutación cromosómica o por mecanismos de transferencia genética. La primera puede ir seguida de la selección de las mutantes resistentes (rifampicina, macrólidos), pero la resistencia transmisible es la más importante, estando mediada por plásmidos, transposones o integrones, que pueden pasar de una bacteria a otra” p. 60.

## II.METODOLOGÍA

Para la realización de este estudio se llevó a cabo la búsqueda de información bibliográfica, que permitiera evidenciar los datos relevantes sobre el objeto de estudio. Se procedió a la clasificación detallada mediante diversas técnicas de investigación como la observación, las listas, la ficha bibliográfica y textual, entre otros.

Este trabajo está diseñado mediante un enfoque analítico de nivel exploratorio, por lo que sólo se pretende avanzar en la revisión de la bibliografía para sentar las bases que permitan ahondar en la temática presentada.

## III.CONCLUSIONES

Como se ha evidenciado, la historia de la antibioticoterapia es relativamente reciente en el contexto de la batalla contra las enfermedades infecciosas, sin embargo se continúan haciendo grandes y significativos esfuerzos de investigación que nunca se han de detener por cuanto el universo microbiano y en especial el bacteriano así lo demanda en virtud de su amplitud y de que las bacterias también evolucionan mostrando constantes mecanismos de adaptación que les proporcionan resistencia ante los antibióticos, lo que implica reforzar los estudios y mejorar las formulaciones para vencer esas resistencias.

Por ello en función de esa lucha, la Organización Mundial de la Salud (OMS), anualmente publica la lista actualizada de las medicinas esenciales en la lucha antimicrobiana y como muestra de los avances en la antibioticoterapia. La última publicación; World Health Organization Model List of Essential Medicines 21st List 2019 [10], es una muestra de los esfuerzos que se realizan de manera permanente en la batalla contra las enfermedades bacterianas.

Finalmente, al observar que los seres humanos se encuentran en un entorno cambiante altamente contaminado, propicio para la proliferación de vida bacteriana, la masificación de la medicina hace que las bacterias

reaccionen con mayor velocidad para generar resistencia, y en virtud del espíritu sanador, propenso a crear nuevos mecanismos de disminución de la morbilidad y la mortalidad de las poblaciones, las ciencias de la salud, encuentran en la investigación de la antibiótico terapia, dado el amplio espectro bacteriológico una verdadera lucha sin fin.

## REFERENCIAS

- [1] J. González Mendoza, C. Maguiña Vargas y F. González Ponce, «Resistance to antibacterial agents: A serious problem,» *Acta Médica Peruana*, vol. 36, nº 2, pp. 145-151, 2019.
- [2] D. Quiñones, «Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque "Una salud". Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK),» *Revista Cubana de Medicina Tropical*, vol. 69, nº 3, pp. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602017000300009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000300009), 2017.
- [3] V. Hernández Calderón D y A. Hernández González, «Resistencia a los antibióticos, una amenaza latente,» *Revista Aire Libre*, vol. 4, 2018.
- [4] M. Oliva Martínez y A. Báez Gómez, «Epidemia silenciosa del siglo XXI. Resistencia microbiana a los antibióticos,» *Medimay*, vol. 26, nº 2, 2019.
- [5] Real Academia Española de la Lengua RAE, *Diccionario de la Lengua Española, Edición del Tricentenario: Versión Electrónica 2019*. Disponible en: <https://dle.rae.es/desastroso?m=form>, 2019.
- [6] G. Acuña, «Evolución de la terapia antimicrobiana: lo que era, lo que es y lo que será,» *Rev Chil Infect*, vol. 20, nº (Supl 1), pp. S7-S10. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182003020100001](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182003020100001), 2003.
- [7] W. Belloso, «Historia de los antibióticos,» *Rev. Hosp. Ital. B.Aires Revista en línea*, vol. 29, nº 2, p. <http://revista.hospitalitaliano.org.ar>, 2009.
- [8] Y. Celis, V. Rubio y M. Camacho, «Perspectiva histórica del origen evolutivo de la resistencia a antibióticos,» *Rev. Colomb. Biotecnol*, vol. XIX, nº 2, p. 105 – 117, 2017.
- [9] D. Pérez, «Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria,» *Información Terapéutica del Sistema Nacional de Salud*, vol. 22, nº 3, pp. 57-67, 1998.
- [10] World Health Organization, «World Health Organization model list of essential medicines: 21st list 2019,» Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/325771> Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO, 2019.