



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

**Estudio de prevalencia puntual sobre el  
consumo de antibióticos en el Hospital  
Infantil de México Federico Gómez**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN :**

**INFECTOLOGÍA**

**P R E S E N T A:**

**Dr. Antonio Castelán Michel**

**TUTOR:**

**Dra. Karla Gabriela Ojeda Diezbarroso**

**CIUDAD DE MÉXICO**

**FEBRERO 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO**

**DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA**

**DIRECTORA DE TESIS**

**DRA. KARLA GABRIELA OJEDA DIEZBARROSO**

**ADSCRITA AL DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGÍA**

***A mis padres y hermano.***

*Por ser el pilar en todo lo que soy como persona y médico. Son y siempre serán lo más importante en mi vida.*

***A mi tutora, Dra. Karla Gabriela Ojeda Diezbarroso.***

*Por su confianza, apoyo, motivación y paciencia nuevamente, gracias maestra.*

***A mi prometida.***

*Por acompañarme en este largo camino en mi formación profesional. Eres mi orgullo, inspiración y motivación.*

## INDICE

I.	ANTECEDENTES	1
II.	MARCO TEÓRICO	9
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
IV.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
V.	JUSTIFICACIÓN	12
VI.	HIPÓTESIS	13
VII.	OBJETIVOS	13
VIII.	MÉTODOS	14
IX.	PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
X.	DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	15
XI.	RESULTADOS DEL ESTUDIO	17
XII.	DISCUSIÓN	22
XIII.	CONCLUSIÓN	24
XIV.	CRONOGRAMA DE ESTUDIO	25
XV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
XVI.	LIMITACIÓN DEL ESTUDIO	27
XVII.	ANEXOS.	27

## I. ANTECEDENTES

La resistencia a los antimicrobianos supone una amenaza a la esencia misma de la medicina moderna y a la sostenibilidad de una respuesta de salud pública mundial eficaz ante la amenaza persistente de las enfermedades infecciosas.

Los antimicrobianos eficaces son imprescindibles para las medidas preventivas y curativas, para proteger a los pacientes frente a enfermedades potencialmente mortales y para garantizar que se puedan llevar a cabo procedimientos complejos, como la cirugía y la quimioterapia, con escasos riesgos. Sin embargo, el mal uso y abuso sistemáticos de estos fármacos en la medicina han puesto en riesgo a todas las naciones. Sin medidas armonizadas e inmediatas a escala mundial avanzados hacia una era posantibiótica en la que infecciones comunes podrían volver a ser mortales <sup>(1)</sup>.

A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado a la resistencia a antimicrobianos como una de las 10 amenazas a la salud pública que ponen en riesgo a la humanidad <sup>(1)</sup>.

Los antibióticos son probablemente uno de los métodos más exitosos de tratamiento en la historia de la medicina.

En cuanto a los antecedentes históricos, si bien diversas sustancias con alguna actividad antimicrobiana se habían usado durante muchos años en la era preantibiótica, su actividad era limitada y su uso empírico. Por ejemplo, antes de la era antibiótica, las tasas de mortalidad de neumonía por neumococo y pielonefritis era de 30-35% y 20%, respectivamente <sup>(2)</sup>.

Contrario a la creencia común que la exposición a antibióticos está confinada a la era antibiótica moderna, investigaciones han revelado que no fue así.

El rastro de las tetraciclinas, por ejemplo, ha sido encontrado en restos de esqueletos humanos que datan del años 350-550 en Nubia, Sudán e.c.

La distribución de las tetraciclinas en huesos solo se puede explicar tras la exposición de elementos de la dieta con dicho antibiótico en la dieta de estos ancestros.

Las tetraciclinas son únicas entre los antibióticos ya que son quelantes fuertes y se incorporan fácilmente a la hidroxiapatita ósea, así como al esmalte dental, teniendo la capacidad de fungir como marcador metabólico de áreas expuestas a dicho antimicrobiano.

Por otra parte, el uso tópico de pan con moho en infecciones cutáneas y la aceleración en la curación de heridas o quemaduras asociadas a esto se ha documentado con hallazgos en el antiguo Egipto, Roma, Grecias, Serbia y China.

Algunas hierbas con actividad antimicrobiana usadas como remedios en la medicina tradicional china se han postulado como factores contribuyentes a la acumulación de genes de resistencia antimicrobiana a lo largo de los años.

Tres antimicrobianos marcan el inicio de la era antibiótica: salvarsan, prontosil y la penicilina <sup>(2)</sup>.

En 1909, el salvarsan fue descubierto por Paul Ehrlich, un investigador y pionero cofundador en el campo de la quimioterapia, farmacólogo, hematólogo e inmunólogo. Ehrlich estaba interesado inicialmente en el desarrollo de tinciones para la examinación de tejidos cuando notó que algunas tinciones eran tóxicas para algunas bacterias y comenzó el concepto de “la bala mágica”, conocido actualmente como terapia dirigida. Esta idea llevó a dos descubrimientos, el salvarsan conocido como el primer agente antimicrobiano moderno que provó su efectividad en el tratamiento de la sífilis, y el inicio de programas de tamizaje a gran escala.

Científicos alemanes en Bayer siguieron los pasos de Ehrlich y examinaron los efectos antibacterianos de las tinciones. En 1907, los químicos de Bayer sintetizaron la sulfanilamida y la combinaron con un tinte produciendo el prontosil o sulfamidocrisoidina. En 1935, investigadores encontraron que el agregar la tinción no tenía mayor ventaja por lo que la sulfonamida emergió como un tratamiento antimicrobiano.

Vale la pena revisar la historia de la penicilina, descubierta por Alexander Fleming, un notable médico y científico escocés del St. Mary's University Hospital de Londres en 1928. En dicho año, Fleming comenzó una serie de experimentos que involucraban a la bacteria *Staphylococcus aureus*. Una caja de Petri descubierta junto a su ventana se contaminó accidentalmente por un hongo. Fleming observó que la bacteria en proximidad a las colonias fúngicas estaban muriendo, teniendo como evidencia áreas de inhibición. Fue capaz de aislar al hongo y lo identificó como un miembro del género *Penicillium*. Encontró que dicho moho era efectivo contra todos los patógenos grampositivos, responsables de enfermedades como



fiebre escarlatina, neumonia, gonorrea, meningitis y difteria. Así mismo, discernió que lo que había matado a la bacteria no era el hongo por si mismo sino algún tipo de “jugo” producido por este. El 7 de marzo de 1929, nombró a dicho “jugo de moho”, penicilina. Más adelante, el diría: “A veces uno encuentra lo que no está buscando. Cuando me desperté justo después del amanecer el 28 de septiembre de 1928, desde luego no planeaba revolucionar la medicina al descubrir el primer antibiótico del mundo, o asesino de bacterias. Pero supongo que eso fue exactamente lo que hice”

Si bien Fleming publicó su descubrimiento de la penicilina en el *British Journal of Experimental Pathology* en 1929, la comunidad científica reconoció inicialmente su trabajo con poco entusiasmo. No fue hasta 1940, cuando estaba contemplando su retiro, que dos científicos, Howard Florey y Ernst Chain, se mostraron interesados en la penicilina.

En 1941, Howard Florey – uno de los más grandes científicos australianos – trató exitosamente, junto con sus colegas, al primer paciente con penicilina. Esto llevo a la producción a gran escala de dicho fármaco durante la Segunda Guerra Mundial y el comienzo de la era antibiótica, por lo que se le premió, junto a Alexander Fleming y Ernst Boris Chain, con el Premio Nobel de Fisiología/Medicina en 1945. En los años siguientes, se desarrollaron gran número de agentes antibióticos pertenecientes a diferentes clases que permitieron una disminución franca en la morbimortalidad asociada a infecciones <sup>(3)</sup>.

Pese a que Fleming comprendió desde un principio la importancia del fenómeno de antibiosis (una interacción biológica que consiste en la imposibilidad de que

unos organismosvivan en las inmediaciones de otro, debido a que unos segregan una sustancia, llamada antibiótico, que provoca la muerte de otros), la penicilina todavía tardó quince años en convertirse en un medicamento de uso universal.

La era dorada del descubrimiento antibiótico corresponde a las décadas de 1940 a 1970. En 1939, René Dubos descubrió la Gramicidina, el primer antibiótico provado clínicamente. Los primeros experimentos de Dubos se basaron en dos principios; el primero era el principio de “antibiosis”, definido en 1889 por Jean-Paul Vuillemin como “un organismo mata a otro para asegurar su propia existencia”, y considero a la tierra como un “ambiente autopurificado que puede proveer a un agente para destruir bacterias causantes de enfermedad”. Dubos y el bioquímico Rollin Hotchkiss examinaron y analizaron la naturaleza química de sustancias antibacterias producidas por el *Bacillus brevis*, y demostraron que la sustancia activa tirotricina contenía tirocidina, una lisana que atacaba las membranas de bacterias grampositivas y gramnegativas, y gramicidina, un agente bacteriostático que selectivamente inhibía a las bacterias grampositivas <sup>(4)</sup>.

El estudio sistemático de la actividad antimicrobiana de la bacteria ubicada en la tierra, *Streptomyces*, comenzó en 1940 con Selman Waksman, quien desarrolló múltiples técnicas de cultivo y estrategias conocidas como la “plataforma Waksman”. Esta plataforma inspiró a la industria farmacéutica y condujo a la mayoría de los descubrimientos antibiñóticos entre 1940 y 1970, empezando por la estreptomicina, la cual fue aislada en 1944 de la *Streptomyces griseus*.

El género *Streptomyces* se considera el recurso de cerca de la mitad de los agentes antimicrobianos disponibles en la actualidad para el tratamiento en las enfermedades infecciosas en humanos.

Cuando se pensaba que al fin la guerra contra las bacterias había sido vencida, el alto uso de antibióticos fue desencadenando la emergencia de mecanismos de resistencia. Así, en 1944, tres años después de la introducción de la penicilina, se reportaron los primeros aislados de *Staphylococcus aureus* resistentes a este antibiótico, mediante la presencia de enzimas hidrolíticas llamadas “penicilinasas”.

En los años siguientes, el panorama fue similar con los nuevos antibióticos introducidos, con mecanismos de resistencia que surgían casi de manera simultánea a la utilización de estos medicamentos.

La carencia de opciones terapéuticas ha llevado a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) advierta sobre la llegada, en el siglo XXI, de una era postantibiótica, en la que a pesar de los más de 200 antibióticos desarrollados, ninguno será lo suficientemente efectivo; en un panorama similar a la era preantibiótica, en la que no se contaba con estos medicamentos. De no controlarse el problema de resistencia, en el año 2050 se presentarían más de 10 millones de muertes por esta causa, una mortalidad mayor que la ocasionada por enfermedades crónicas como la diabetes y el cáncer.

El problema de resistencia es un asunto no solo de las bacterias, sino que también está inmerso dentro de un contexto social, económico y político, que ha llevado a la falla de las medidas implementadas para su control.

En la práctica clínica humana se ha demostrado un uso exagerado de antibióticos, así como la prescripción inadecuada, al administrarse sin necesidad o en dosis y tiempo inapropiados.

Por otro lado, la urbanización y los viajes intercontinentales del mundo globalizado, las migraciones obligatorias por pobreza y guerras han favorecido la diseminación de bacterias resistentes alrededor del mundo, e implicado cambios en la epidemiología de enfermedades infecciosas.

En México, se han documentado diferentes aspectos relacionados con el uso inadecuado de antimicrobianos y la resistencia antimicrobiana. Entre ellos, está la prescripción inadecuada de antibióticos, sobre todo para infecciones virales auto limitadas, como infecciones respiratorias agudas; la tendencia creciente de utilización de antibiótico de amplio espectro. En cuanto a la resistencia antimicrobiana, se ha reportado la creciente resistencia en patógenos causantes de infecciones comunes a nivel comunitario; así como la ocurrencia de brotes hospitalarios causados por bacterias multirresistentes. Asimismo, se ha documentado la presencia de antibióticos en aguas residuales. No obstante, hay poca información disponible que permita caracterizar el impacto de la resistencia antimicrobiana en mortalidad y en costos de atención; generar dicha información es de suma importancia <sup>(5)</sup>.

Diversas iniciativas han buscado hacer frente a esta problemática compleja en México. Se han integrado diversos hospitales y laboratorios en redes de vigilancia de la resistencia (entre ellas, la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica - RHOVE, SIREVA y GIVEBPVac -Grupo Interinstitucional para la Vigilancia de

Enfermedades Bacterianas Prevenibles por Vacunación). En el ámbito de la salud humana, se ha avanzado en el desarrollo e implementación de guías de práctica clínica, así como de Comités de Farmacia y Terapéutica en los Hospitales (COFAT), iniciativas que contribuyen al uso apropiado de los antibióticos. Un paso importantísimo fue la regulación de la venta de antibióticos sólo con receta médica en las farmacias.

En el año 2015, ante la creciente preocupación de la resistencia bacteriana como problema crítico de salud pública a nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboró un plan de acción global en resistencia antimicrobiana con cinco objetivos estratégicos, cuya meta fue asegurar la continuidad en el tratamiento y prevención efectivos de enfermedades infecciosas con el uso responsable de medicinas accesibles y de alta calidad. Como parte de esta iniciativa, emprendió un sistema de colaboración global para estandarizar la vigilancia antimicrobiana a través de una red internacional de hospitales. La información se comenzó a coleccionar como parte del proyecto Encuesta de Prevalencia Puntual Global de Resistencia y Consumo de Antimicrobianos (Global-PPS). La herramienta fue diseñada con base en la experiencia de tres encuestas de prevalencia puntual de uso de antimicrobianos, desarrolladas en el proyecto Encuesta Europea de Consumo de Antimicrobianos entre los años 2006 y 2009, donde se demostró ser sencilla de implementar y útil para aportar datos consistentes y reproducibles.

En el año 2018, se publicaron los resultados de la Global-PPS del año 2015, en el que participaron 303 hospitales de 53 países. Entre los resultados más llamativos se encontraban que la tercera parte de los pacientes recibía al menos un

antimicrobiano y de estos últimos sólo el 20% recibía un tratamiento antibacteriano sistémico dirigido. Cerca del 90% de las prescripciones antimicrobianas eran agentes antibacterianos de uso sistémico, siendo las penicilinas con inhibidores de betalactamasas, cefalosporinas de tercera generación y fluoroquinolonas los antibióticos más usados. La tasa de infecciones intrahospitalarias fue mayor en latinoamérica, llegando a un 12%. La quinta parte de las prescripciones no contaba con guías locales. 77% de prescripciones antibacterianas cumplían con los establecido en guías de práctica clínica <sup>(5)</sup>.

## **II. MARCO TEÓRICO**

Dado que el enfoque de esta tesis está centrado en el estudio de prevalencia puntual en cuanto al uso de antibióticos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, es preciso definir qué es un estudio de prevalencia puntual.

La metodología con base en el Estudio Mundial de Prevalencia de Consumo de Antibióticos y Resistencia (PPS, por sus siglas en inglés), recoge información básica de los registros médicos y documentos asociados de todos los pacientes hospitalizados en una institución. Dichos datos se reconocen como relevantes en el tratamiento de las enfermedades infecciosas independientemente si estos pacientes cuentan con manejo antibiótico en el momento de la recolección de datos. Además de ofrecer información acerca del uso de antibioticos, dichas encuestas son de utilidad para mejorar la calidad en la atención médica o la prevención y control de infecciones intrahospitalarias <sup>(6)</sup>.

El Estudio Mundial de Prevalencia (Global-PPS) es una herramienta simple, gratuita, por internet, para medir y vigilar la prescripción de antimicrobianos y la resistencia a ellos en los hospitales de todo el mundo. El Global-PPS ha establecido una red mundial de hospitales que realizan estudios de prevalencia puntual y brinda medidas cuantificables para evaluar y comparar de forma cualitativa y cuantitativa la prescripción de antimicrobianos y la resistencia a ellos en adultos, niños y recién nacidos en hospitales de todo el mundo.

El Global-PPS se implementó por primera vez en 2014; se realizaron estudios mundiales en 2015, 2017, 2018, 2019 y 2020. El Global-PPS se coordina en la Universidad de Amberes, Bélgica, y recibe financiamiento a través de una subvención ilimitada anual otorgada por bioMérieux y de una beca Methusalem otorgada a Herman Goossens por el gobierno flamenco.

La OMS propone cuatro objetivos específicos en cuanto a los Global-PPS como herramienta de vigilancia epidemiológica en salud pública:

1. Proveer una metodología estandarizada para su uso en países de bajo, mediano y alto ingreso para estimar la prevalencia del uso de antibióticos en los hospitales.
2. Recolectar información acerca de los antibióticos preescritos.
3. Apoyar a las autoridades políticas y personal de salud para mejorar el uso de antibióticos.
4. Proveer de una herramienta estandarizadas para su uso en los hospitales.

Así mismo, los Global-PPS tienen 3 objetivos principales:

1. Estudiar los indicadores de rendimiento e identificar objetivos para mejorar la calidad de la prescripción de antimicrobianos y de infecciones nosocomiales, es decir, identificar la carga.
2. Ayudar a diseñar intervenciones hospitalarias cuya finalidad sea promover el uso prudente de antimicrobianos y la prevención de infecciones nosocomiales, es decir, cambiar la práctica.
3. Permitir la evaluación de la efectividad de tales intervenciones a través de PPS repetidos, es decir, medir el impacto.

Se ha demostrado que esta herramienta tiene muchos beneficios principales:

- La herramienta en línea es fácil de usar y se requiere muy poca capacitación para el ingreso de datos.
- El hospital puede descargar un informe de retroalimentación longitudinal único en tiempo real, el cual se puede emplear para comunicados y presentaciones locales.
- Existen pruebas de la uniformidad y reproducibilidad del ingreso de datos con el uso de esta herramienta.
- Se ha promovido la participación en el estudio a través del involucramiento y la retroalimentación, lo cual mejorará la comunicación entre quienes recetan los fármacos y la comunidad local para el control de las infecciones.
- El Global-PPS permite compartir las mejores prácticas y crea conciencia sobre la prescripción inapropiada de antimicrobianos con una amplia adaptabilidad e idoneidad para varios entornos sanitarios.



Casi 800 instituciones de 79 países distintos de todo el mundo han participado al menos una vez en el Global-PPS. Como consecuencia, la base de datos actualmente incluye más de 230,000 pacientes, lo que permite el análisis comparativo de hospitales de entornos similares en el mismo país, la misma región y los mismo periodos <sup>(6)</sup>.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente, las resistencias antimicrobianas secundarias al abuso de antibióticos representan un problema de salud pública a nivel global, sin embargo es escasa la información con la cual contamos en relación al uso y abuso de antibióticos en los hospitales a nivel nacional.

### **IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la prevalencia puntual del uso de antibióticos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

### **V. JUSTIFICACIÓN**

El Hospital Infantil de México Federico Gómez no cuenta con un estudio de prevalencia puntual que permita identificar las conductas terapéuticas, incluyendo aciertos y errores, del personal médico en relación al uso y abuso de antibióticos.

Es preciso describir las áreas de oportunidad con el fin de proponer medidas que permitan mejorar el uso de antibióticos y así optimizar la atención de la salud de nuestros pacientes y reducir

## **VI. HIPÓTESIS**

La prevalencia de uso de antibióticos en nuestro instituto se encontrará entre 30-40%, detectando altas frecuencias en el uso de cefalosporinas de cuarta generación y aminoglucósidos ante la necesidad de cobertura de *Pseudomonas aeruginosa* de los pacientes oncológicos de nuestro instituto.

## **VII. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Describir la prevalencia puntual en cuanto al uso de antibióticos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

### **Objetivos específicos**

- Describir el grupo de antibióticos más utilizado en los pacientes hospitalizados en ese momento.
- Describir los diagnósticos infecciosos en los que se basaron los tratamientos antibióticos.
- Describir el tipo de indicación de tratamiento antimicrobiano (tratamiento médico, profilaxis médica o quirúrgica).
- Describir el apego a guías internacionales en materia de tratamiento.
- Describir los aislamientos microbiológicos y resistencias asociadas.

## VIII. MÉTODOS

**Diseño de estudio:** Observacional, descriptivo, transversal.

**Población de estudio:** Pacientes hospitalizados en camas censables con tratamiento antibiótico el 22 de diciembre del 2021 en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) a las 8:00 am.

**Criterios de Inclusión:** Pacientes menores de 18 años con uso de antibiótico el 22 de diciembre del 2021 a las 8:00am en camas censables del HIMFG.

**Criterios de Exclusión:**

- Pacientes no hospitalizados o en camas no censables.
- Pacientes sin tratamiento antibiótico.
- Pacientes ingresados el día del estudio posterior a las 8:00am.

**Procedimiento:** Se obtuvieron los datos de cada paciente con base en el instrumento Global-PPS, seleccionando todos los pacientes hospitalizados con tratamiento antimicrobiano en camas censables a las 8:00 am del 22 de Diciembre del 2021.

**Tamaño de Muestra:** Por conveniencia.

## IX. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizó la distribución de las variables. Para las variables cualitativas (nominales y ordinales) se calcularon las frecuencias y los porcentajes. Para las variables cuantitativas (discretas y continuas) se calcularán media, desviación estándar o mediana e intercuartiles de acuerdo a su distribución normal o no respectivamente. Se realizó con STATA Standard Edition.

## X. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona.	Tiempo en años que presente el paciente el día del estudio.	Cuantitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años.</li> </ul>
<b>Género</b>	Taxón que agrupa a especies que comparten ciertos caracteres.	Género reportado en formato Global-PPS.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino.</li> <li>• Femenino.</li> </ul>
<b>Sala</b>	Área de hospitalización asignada	Área de hospitalización del paciente a las 8:00hrs	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Médica</li> <li>• Quirúrgica</li> <li>• Terapia Intensiva</li> </ul>
<b>Muestra biológica</b>	Material proveniente del ser humano para fines de investigación.	Material analizado en búsqueda de microorganismos infecciosos.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangre</li> <li>• Orina</li> <li>• Tejido</li> <li>• LCR</li> <li>• Lavado bronquioalveolar</li> <li>• Esputo</li> </ul>
<b>Reactantes de fase aguda</b>	Proteínas o células que presentan aumento en estados inflamatorios o infecciosos.	Reactantes utilizados como herramienta para guiar el inicio de tratamiento antibiótico.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR</li> <li>• PCT</li> <li>• Leucocitos</li> </ul>
<b>Tipo de antibiótico</b>	Tipo de antimicrobiano administrado.	Tipo de antibiótico prescrito.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefepima</li> <li>• Amikacina</li> <li>• TMP/SMX</li> <li>• Meropenem</li> </ul>

<b>Diagnóstico infeccioso</b>	Enfermedad secundaria a microorganismo patógeno.	Reconocimiento de patología en el catálogo establecido por Global-PPS.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsis</li> <li>• Sepsis abdominal</li> <li>• Profilaxis médica</li> </ul>
<b>Apego a guías</b>	Adhesión a guías internacionales o locales.	Similitud entre acciones realizadas y lo dispuesto por guías internacionales/locales.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si o no.</li> </ul>
<b>Tipo de tratamiento</b>	Terapéutica con base en evidencia en muestra biológica.	Tratamiento guiado o no con base en aislamiento microbiológico.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empírico o dirigido.</li> </ul>
<b>Microorganismo aislado</b>	Identificación directa de agente patógeno en muestra biológica.	Tipo de microorganismo identificado en muestra biológica.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Escherichia coli.</i></li> <li>• <i>Klebsiella pneumoniae</i></li> <li>• <i>Staphylococcus epidermidis.</i></li> </ul>
<b>Tipo de resistencia</b>	Tipo de mecanismo de resistencia antimicrobiano.	Tipo de resistencia identificada en aislamiento microbiológico.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multisensible.</li> <li>• BLEE</li> </ul>

## XI. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se identificaron un total de 92 pacientes hospitalizados el 22 de diciembre del 2021 previo a las 8:00hrs en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

En este estudio de dichos pacientes hospitalizados se incluyeron 55 como muestra final y se excluyeron 19 expedientes con diagnóstico de tuberculosis descartado.

### Características demográficas de los pacientes

De los 55 pacientes, 27.27% (n=15) eran femeninos y 72.73% (n=40) masculinos.

La edad promedio fue de 8.22 +/- .90 años.

### Prevalencia de uso de antibióticos

De los 92 pacientes hospitalizados el día del estudio, el 59.7% (n=55) estaba recibiendo algún tipo de antibiótico (ver Tabla 1). El promedio de antibiótico por paciente fue de 1.7.

**Tabla 1. Prevalencia de uso de antibióticos**

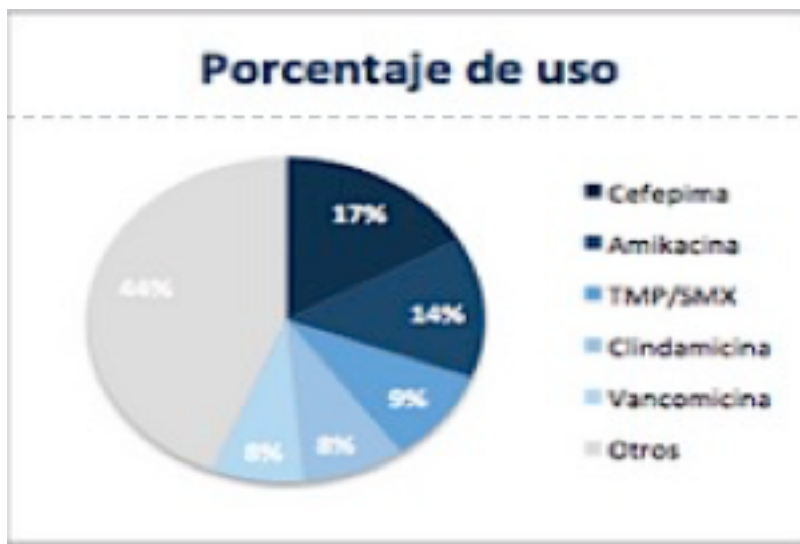
	Hospital		Sala		
			Médica	Quirúrgica	Terapia Intensiva
	n (%)		n (%)	n (%)	n (%)
Tasa de prevalencia	55 (59.7%)		30 (54.54%)	9 (16.3%)	16 (29%).
Pacientes por número de AM	1 AM	25 (45.4%)	8 (26.6%)	1 (11.1%)	8 (50%)
	2 AM	20 (36.3%)	15 (50%)	3 (33.3%)	7 (43.7%)
	3 o más AM	10 (18.1%)	7 (23.3%)	5 (55.5%)	1 (6.2%)

Notas: AM: Antimicrobiano.

## Porcentaje de uso de antibióticos

De los 107 antibióticos indicados, cefepima fue el más frecuente con un 16.82% (n=18), seguido de amikacina en un 14.01% (n=15) y TMP/SMX en 9.34% (n=10), (ver Figura 1 y Tabla 2).

**Figura 1. Porcentaje de uso de antibióticos en el HIMFG**



**Tabla 2. Tipos de antibiótico prescritos**

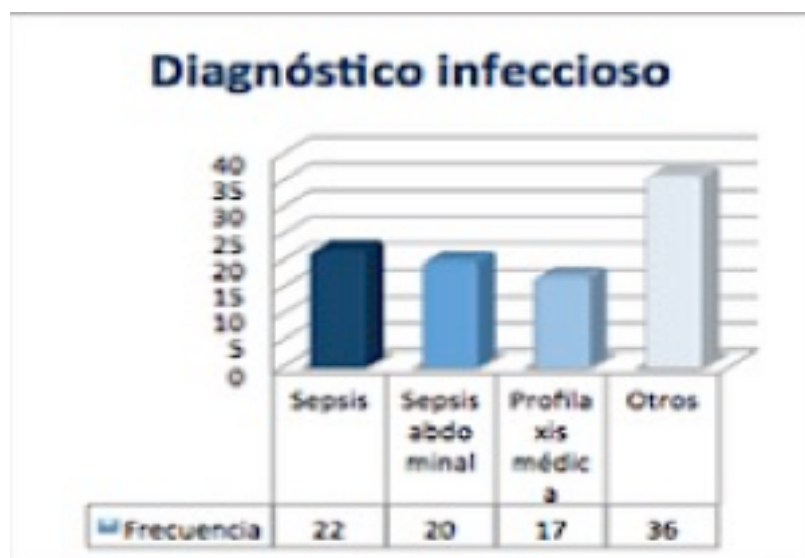
Antibiótico	Frecuencias de prescripción (%)
Aciclovir	2 (1.8%)
Amikacina	15 (14%)
Amoxicilina	1 (0.9%)
Ampicilina	7 (6.5%)
Anfotericina B	3 (2.8%)
Cefalotina	4 (3.7%)
Cefepima	18 (16.82%)
Ceftazidima	4 (3.7%)
Ciprofloxacino	1 (0.9%)
Clindamicina	9 (8.4%)
Ertapenem	1 (0.9%)
Fluconazol	1 (0.9%)
Isoniazida	1 (0.9%)
Meropenem	7 (6.5%)
Metronidazol	5 (4.6%)
Nistatina	2 (1.8%)
Nitrofurantoína	2 (1.8%)
Piperacilina/tazobactam	2 (1.8%)

Pirazinamida	1 (0.9%)
Rifampicina	1 (0.9%)
TMP/SMX	10 (9.3%)
Valganciclovir	1 (0.9%)
Vancomicina	8 (7.4%)
Voriconazol	1 (0.9%)
Total	107 (100%)

### **Diagnóstico infeccioso**

Los tres diagnósticos infecciosos más frecuentes en los que se basaron las indicaciones de antibióticos fueron sepsis en un 23.15% (n=22), sepsis abdominal en un 21.05% (n=20) y profilaxis médica en un 17.89% (n=17), (ver Figura 2).

**Figura 2. Diagnóstico infeccioso de los pacientes del estudio**



### **Tipo de indicación**

Se registraron un total de 95 indicaciones de las cuales el 78.94% (n=75) fueron para tratamiento médico, 17.89% (n=17) para profilaxis médica y 3.15% (n=3) como profilaxis quirúrgica, (ver Figura 3).



**Figura 3. Tipo de indicación** (Tx=tratamiento, PM=profilaxis médica, PQx=profilaxis quirúrgica).



### **Apego a guías internacionales**

El apego a guías internacionales evidenciado en este estudio fue de 90.8%, mayor en comparación a otros estudios como el

### **Tipo de tratamiento**

En lo que respecta al tipo de tratamiento, lo más frecuente encontrado fue empírico en un 95.79% (n=91) y dirigido únicamente en un 3.73% (n=4).

### **Comorbilidades**

El 90.91% (n=50) de nuestros pacientes contaban con alguna morbilidad, siendo la más común el cáncer con un 25.39% (n=16), TCHP/SOT con un 23.80% (n=15) y desnutrición con un 15.87% (n=10).

### **Dispositivos invasivos**

Con respecto al uso de dispositivos invasivos, el 92.7% (n=51) de nuestros pacientes contaban con algún tipo de invasión, siendo los catéteres centrales el 50.91% (n=28) y periféricos un 47.27% (n=26) lo más frecuente, respectivamente.

### **Aislamientos microbiológicos**

En este estudio en el que se detectaron 55 pacientes con tratamiento antibiótico, se obtuvieron 5 aislamientos microbiológicos, siendo en un 80% (n=4) bacilos gramnegativos y un 20% (n=1) cocos grampositivos, en su mayoría en hemocultivos 80% (n=4) y 20% en orina (n=1).

### **Resistencias antimicrobianas**

De los 5 aislamientos microbiológicos, se detectó un bacilo gramnegativo productor de betalactamasas de espectro extendido.

## XII. DISCUSIÓN

Nuestros resultados exceden los reportados en estudios previos en Latinoamérica con prevalencias de 36.8%, así como en Europa (29.0%) y Estados Unidos (49.9%), sin embargo son similares a lo reportado por otros hospitales mexicanos de tercer nivel (59.3%) siendo México, de acuerdo a la evidencia con la cual contamos a la fecha, el país con mayor prevalencia de uso de antibióticos en un grupo que incluía a Brasil, Colombia y Venezuela <sup>(7)</sup>.

Los hallazgos de esta tesis describen el uso extenso de antibióticos de amplio espectro como cefepima, fármaco perteneciente al grupo “Watch” de la clasificación AWaRe de la OMS 2019. Obtuvimos resultados diferentes a lo reportado en 2020 en Salud Pública de México, estudio en el que participó nuestro instituto, quienes reportaron un promedio de uso de cefalosporinas de 17.82, 95% (IC 13.95-24.45) en comparación a nuestro estudio que reportó un 24.29% (n=26) <sup>(8)</sup>.

En cuanto al tipo de indicación, estas fueron similares al estudio de prevalencia puntual llevado a cabo en 47 hospitales en Canadá en 2018 donde encontraron un 74% de indicaciones como tratamiento médico, 12.6% como profilaxis médica y 8.9% como profilaxis quirúrgica <sup>(9)</sup>.

Con respecto al apego a guías internacionales, si bien la mayoría de los pacientes llevan un tratamiento guiado por especialistas en infectología pediátrica, no contamos hasta este momento con guías locales actualizadas que permitan normar una conducta terapéutica adecuada por cualquier miembro del hospital

que tenga trato con el paciente. Dichas guías se encuentran en desarrollo actualmente.

En relación al tipo de tratamiento, la mayoría fueron empíricos. Nuestros resultados excedieron lo reportado por Zumaya-Estrada et al en 2019 donde reportaron un máximo de 90.5% de terapia empírica contra un 96.26% en el presente estudio <sup>(10)</sup>.

Si bien los estudios de prevalencia puntual pueden ofrecer información acerca de los patógenos más frecuentes que circulan en las instituciones, así como las tendencias en resistencias antimicrobianas, nuestra investigación no logró obtener una muestra significativa de aislamientos microbiológicos por lo que se deberá de revisar a fondo si existen áreas de oportunidad con respecto a la técnica de toma de muestras biológicas, procesamiento o análisis con el fin de optimizar resultados a futuro para la toma de decisiones y disminuir el porcentaje de tratamientos empíricos.

### **XIII. CONCLUSIONES**

- En nuestro instituto, la prevalencia de uso de antibióticos es similar a otros países de Latinoamérica.
- En nuestro instituto, los antibióticos más usados son cefalosporinas de cuarta generación y aminoglucósidos. No encontramos gran prevalencia en el uso de cefalosporinas de tercera generación o carbapenémicos a diferencia de otros hospitales.
- En nuestro instituto, el apego a guías internacionales y de la mano de expertos de infectología es evidente, sin embargo no contamos aún con guías locales adecuadas a nuestro medio hospitalario.
- Nuestro estudio de prevalencia puntual demuestra el uso extenso y empírico de antibióticos de amplio espectro para los trastornos infecciosos que presentan nuestros pacientes. Proponemos la iniciativa del personal de salud de realizar análisis de prevalencia puntual con dicha metodología descrita con el fin de contar con evidencia científica que sustente los patrones de consumo de antimicrobianos intrahospitalario en diferentes sedes del país para optimizar su uso y combatir así las resistencias antimicrobianas las cuales representan una amenaza para la salud pública a nivel global.

#### XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	FECHA
Revisión bibliográfica	Agosto 2021-Noviembre 2021.
Recolección de datos	22 de Diciembre 2021.
Análisis de resultados	Enero 2022 – Mayo 2022.
Revisión final	Junio 2022.
Entrega de tesis	Febrero 2023.

#### XV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tan S., Tatsumura Y. (2015). Alexander Fleming (1881-1955): Discoverer of penicilin. *Singapore Med J.* (7): 366-367. doi: 10.11622/smedj.2015105.
2. Ashkenazi S. (2013). Beginning and possibly the end of the antibiotic era. *Journal of Paediatrics and Child Health.*(49). doi:10.1111/jpc.12032.
3. Aminov R. (2010). A brief history of the antibiotic era: lessons learned and challenges for the future. *Frontiers in microbiology,* (1). DOI: 10.3389/fmicb.2010.00134.
4. Ancer J., Galindo R., Morales J. (2018). Diario Oficial de la Federación. *Estrategia nacional de acción contra la resistencia a los antimicrobianos.* (1)
5. Global PPS. Global Point Prevalence Survey of Antimicrobial Consumption and Resistance (2018 Global PPS). Belgium: Global PPS; Disponible en: <http://www.global-pps.com/wpcontent/uploads/GLOBAL-PPS-2018-Protocol-1.pdf>. Organización Mundial de la Salud. (2016). Plan de acción

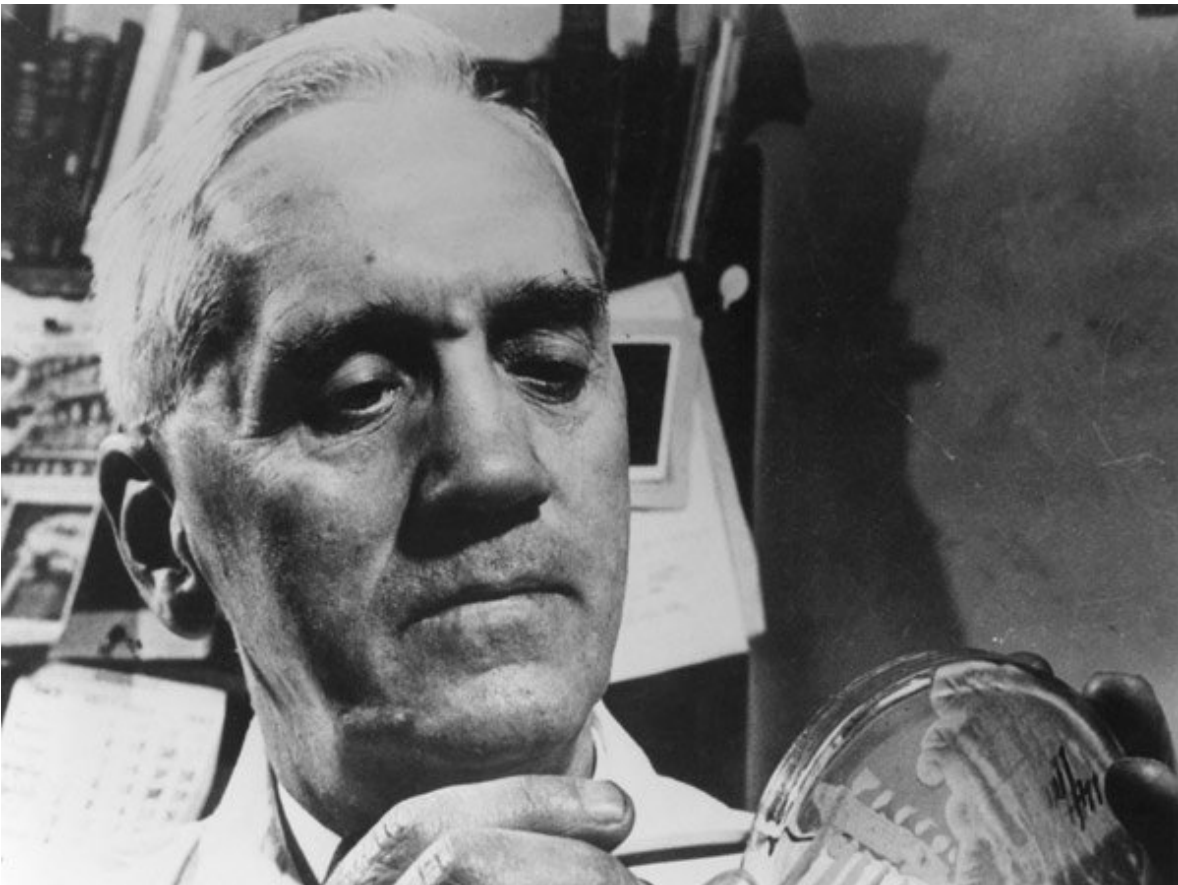
mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos. *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*. Suiza.

6. World Health Organization. Global antimicrobial resistance surveillance system (GLASS) report: early implementation 2016-2017. France: World Health Organization; Disponible en: <https://www.who.int/glass/resources/publications/early-implementationreport/en/>.
7. Huerta R., Braga I., Camacho A., Díaz H, García I., Guzmán M., Valderrama S., Landaeta E., Moreno S., Morfín R., Rodríguez P., Rosado A., Rosso F., Trindade W., Wiltgen D. (2019). One-day point prevalence of healthcare-associated infections and antimicrobial use in four countries in Latin America. *International Journal of Infectious Diseases*, (86), 157-166. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.06.016>.
8. Miranda M., Flores K., López Y., Rodríguez M., Solórzano F., Soto J., Ponce de León S. (2020). Antimicrobial resistance and antibiotic consumption in Mexican hospitals. *Salud Pública Mex*; 62: 42-49. <https://doi.org/10.21149/10543>.
9. Dreser A., Wirtz VJ., Corbett KK., Echániz G. (2008). Uso de antibióticos en México: revisión de problemas y políticas. *Salud Pública Mex*; (50), S480-S487.
10. Zumaya F., Ponce de León A., Ortiz E., Tinoco J., Vilar D., Sassoé A., Saturno P., Alpuche C. Point Prevalence Survey of Antimicrobial Use in Four Tertiary Care Hospitals in Mexico. (2021). *Infection and Drug Resistance*. <https://doi.org/10.2147/IDR.S327721>.

## **XVI. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO**

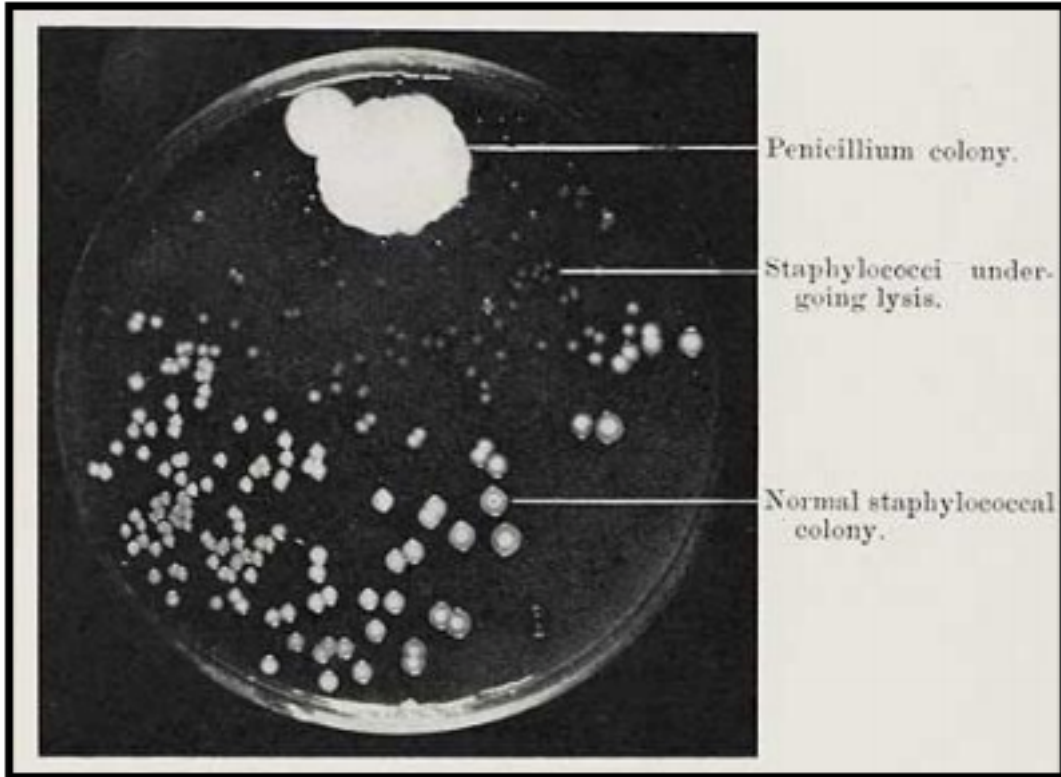
Nuestro estudio no refleja la práctica de prescripción de antibióticos de otros hospitales. El número de pacientes hospitalizados y eventos quirúrgicos durante la pandemia disminuyeron considerablemente por lo que no refleja la práctica habitual de nuestro instituto. Se deberá realizar PPS seriados a lo largo de varios años para llegar a conclusiones más apegadas a la realidad.

## **XVII. ANEXOS**



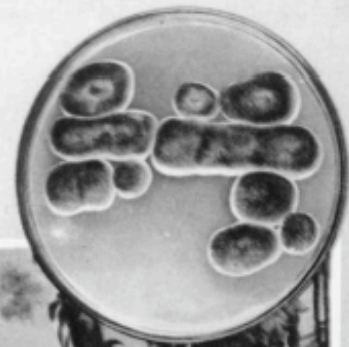
**Alexander Fleming (1881-1995), descubridor de la penicilina.**





**Caja de Petri original donde Fleming observó que las bacterias se inhibían  
alrededor del hongo *Penicillium*.**

Thanks to PENICILLIN  
 ...He Will Come Home!



★ FROM ORDINARY  
 MOLD—

*the Greatest Healing  
 Agent of this War!*

On the gaudy, green-and-yellow mold above, called *Penicillium notatum* in the laboratory, grows the miraculous substance first discovered by Professor Alexander Fleming in 1928. Named penicillin by its discoverer, it is the most potent weapon ever developed against many of the deadliest infections known to man. Because research on molds was already a part of Schenley enterprise, Schenley Laboratories were well able to meet the problem of large-scale production of penicillin, when the great need for it arose.

When the thunderous battles of this war have subsided to pages of silent print in a history book, the greatest news event of World War II may well be the discovery and development — *not* of some vicious secret weapon that *destroys* — but of a weapon that *saves* lives. That weapon, of course, is penicillin.

Every day, penicillin is performing some unbelievable act of healing on some far battlefield. Thousands of men will return home who otherwise would not have had a chance. Better still, more and more of this precious drug is now available for civilian use... to save the lives of patients of every age.

A year ago, production of penicillin was difficult, costly. Today, due to specially-devised methods of mass-production, in use by Schenley Laboratories, Inc. and the 20 other firms designated by the government to make penicillin, it is available in ever-increasing quantity, at progressively lower cost.

Listen to "THE DOCTOR FIGHTS" starring RAYMOND MASSEY. Tuesday evenings, C. B. 5. See your paper for time and station.

**SCHENLEY LABORATORIES, INC.**

Lawrenceburg, Indiana

Producers of PENICILLIN-Schenley



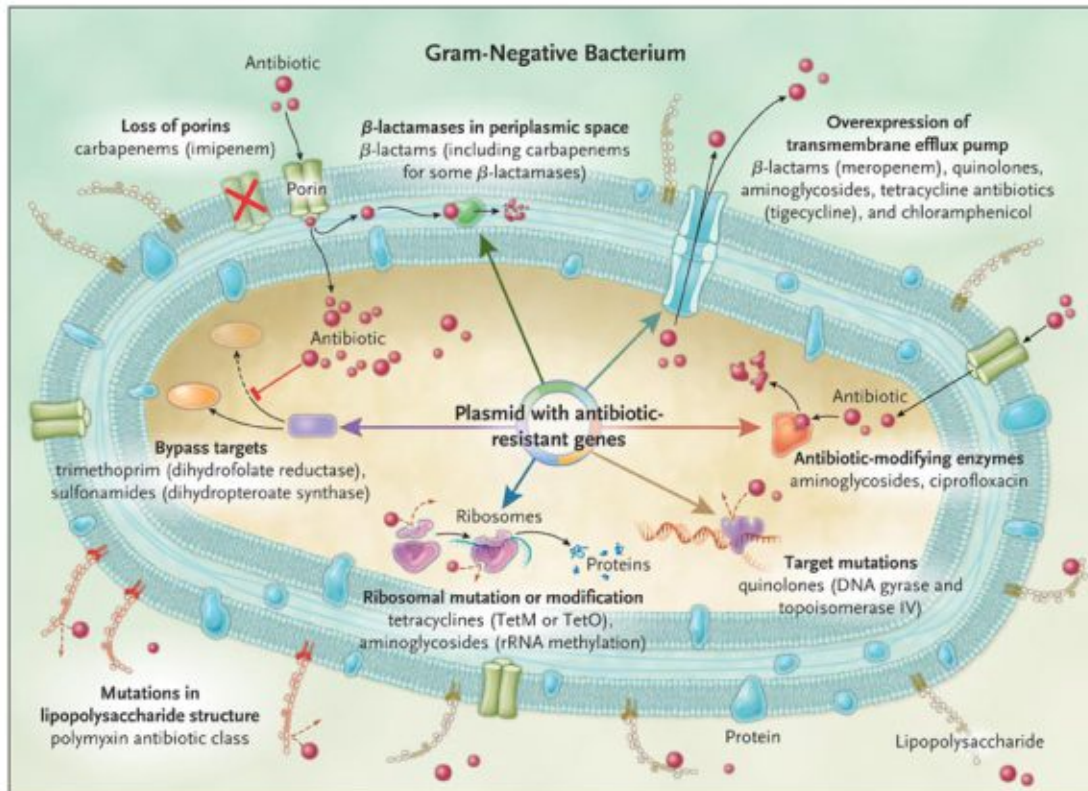
★ Thanks to Penicillin... ★

5

© The National WWII Museum

Publicidad de Laboratorios Schenley Inc. En 1944, laboratorios en Estados

Unidos comenzaron la producción masiva de penicilina.



**Mecanismos de resistencia a antimicrobianos y sitios de acción de antibióticos. N Engl J Med 2010; 362:1804-1813.**