

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Hospital Universitario**

**“Dr. José Eleuterio González”**



**USO DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA COMO HERRAMIENTA PARA  
EVUALUAR LA ADHERENCIA A LA ANTIBIOTICOTERAPIA  
INTRAMUSCULAR AMBULATORIA**

Por

**DR. JOEL ISAÍ ALCALÁ GONÁZALEZ**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA**

Diciembre 2023  
"USO DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA COMO HERRAMIENTA PARA  
EVUALUAR LA ADHERENCIA A LA ANTIBIOTICOTERAPIA  
INTRAMUSCULAR AMBULATORIA"

Aprobación de la tesis:



---

Dr. Eduardo Pérez Alba  
Director de la tesis



---

Dr. Med. Adrián Camacho Ortiz  
Codirector de la tesis



---

Dr. Med. Luis Adrián Rendón Pérez  
Jefe del Departamento de Medicina Interna




---

Dra. Mónica Sánchez Cárdenas  
Coordinadora de Enseñanza del Departamento de Medicina Interna



---

Dr. Med. Juan Fernando Góngora Rivera  
Coordinador de Investigación del Departamento de Medicina Interna



---

Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por la oportunidad de terminar esta importante etapa en mi vida académica y profesional.

A mi familia, por apoyarme en todo y ser un pilar importante para mí.

A mi director, el Dr. Eduardo Pérez por su guía y disposición durante este proyecto, brindándome las herramientas y los recursos para culminarlo.

Y a mis amigos y todo el equipo que contribuyó a que este trabajo se lograra exitosamente.

Gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>12</b>
Hipótesis alterna (H1):.....	12
Hipótesis nula (H0):.....	12
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
Objetivo primario .....	13
Objetivos secundarios .....	13
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
Tipo de estudio .....	15
Criterios de selección .....	15
Criterios de inclusión:.....	15
Criterios de exclusión:.....	15
Criterios de eliminación:.....	16
Metodología.....	16
Recolección de datos .....	17
Obtención del conocimiento informado .....	18
Análisis estadístico.....	18
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>27</b>
<b>RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO .....</b>	<b>31</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tablas</b>	<b>Página</b>
TABLA 1 .....	19
TABLA 2 .....	20
TABLA 3 .....	22

# CAPÍTULO I

## RESUMEN

**Introducción:** La terapia antibiótica parenteral ambulatoria es segura, eficaz, y benéfica bajo la supervisión de personal de salud en centros de infusión. En el presente utilizamos mensajería instantánea como sustituto del seguimiento presencial.

**Objetivos:** El objetivo fue determinar el impacto del seguimiento por WhatsApp en el apego, el impacto económico, eficacia, y eventos adversos.

**Material y métodos:** Se buscaron pacientes hospitalizados con evolución clínica favorable y con por lo menos un aislamiento bacteriano susceptible a cefepime, ceftazidima, meropenem o ertapenem que requirieran una dosis intramuscular de antibiótico por día, de acuerdo con la posología o función renal, para terminar tratamiento en su domicilio.

Se siguieron por ambulatorio diariamente mediante WhatsApp. La aplicación del medicamento se verificó por medio de fotografías o video. Posterior a la última dosis, se realizó seguimiento al día 14 y 28. Se interrogó por datos infección o eventos adversos, enviándose a valoración presencial si estaban presentes.

Se calculó el impacto económico utilizando el número de días ambulatorios como días ahorrados de hospitalización y los costos por paciente en insumos a utilizar y personal de enfermería.

**Resultados:** De un total de 127 evaluados, 30 participantes se incluyeron y fueron seguidos en promedio 3.9 días. Se certificó apego en el 90% de los sujetos encontrando falta de adherencia en cinco.

El costo potencial total fue de \$1,376,515.60 con un ahorro del 38.5% (\$548,149.28, \$18,271.64 de ahorro en promedio por paciente). Se registró fallo al tratamiento en 13.7%; 6.8% al día 14 y un 7.4% al día 28, con un reingreso. No se reportaron eventos adversos.

**Discusión:** La integración de WhatsApp mejora la atención médica, comunicación, privacidad y efectividad de la terapia antibiótica a través de un modelo gratuito y fácil de usar. Nuestro enfoque de bajo costo ayuda en la monitorización, especialmente en entornos con recursos limitados, guiando futuros modelos de atención basados en tecnología de la información.

**Conclusión:** Se certificó apego a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria en más del 90% de los pacientes, identificando rápidamente problemas y mejorando los ahorros institucionales.

## CAPÍTULO II

### INTRODUCCIÓN

La terapia antibiótica parenteral ambulatoria (OPAT por sus siglas en inglés) se define como la administración de al menos 2 dosis de antibiótico en días diferentes sin necesidad de hospitalización, es ideal para pacientes con infecciones moderadas a graves, en quienes se deba iniciar o continuar dicho tratamiento. [1]

Fue descrita por primera vez en Norte América en el año de 1974, utilizada para tratar pacientes pediátricos con fibrosis quística [2], desde entonces se ha acumulado una gran cantidad de evidencia, siendo adoptada por distintos países en todo el mundo como: Estados Unidos [3], Canadá [4], Singapur [5], Italia [6], Nueva Zelanda [7], Australia [8], entre otros; estableciendo distintos modelos de atención basados en la infraestructura y recursos de cada institución.

Entre los modelos más comunes se encuentran: los centros de infusión y el manejo ambulatorio en el hogar del paciente. [9] En el primero, el paciente se presenta y se realiza la aplicación del medicamento; en el segundo, la administración de medicamentos se realiza en el domicilio del paciente, por parte de personal de enfermería o por familiares previamente capacitados, sin embargo, en ambos modelos es necesaria la vigilancia presencial por parte del equipo médico.

Este modelo de atención ofrece múltiples beneficios para los pacientes e instituciones. A los pacientes se les permite volver a sus actividades cotidianas de forma más rápida, con mayor comodidad y privacidad, beneficios psicológicos y nutricionales, así como reducción en el riesgo de adquirir infecciones intrahospitalarias. [9] Las instituciones se benefician de los egresos tempranos



con mayor disponibilidad de camas para internamiento, reducción de costos en día-cama, personal de salud e insumos.

Las infecciones manejadas a través de OPAT, deben tener un curso predecible, una respuesta consistente a la terapia antibiótica y bajo riesgo de presentar deterioro de manera aguda. Entre las infecciones más comúnmente tratadas se encuentran: de piel y tejidos blandos, huesos y articulaciones o del trato urinario, así como endocarditis, bacteriemia e infecciones respiratorias bajas. [10]

En el grupo de infecciones de piel y tejidos blandos, se enlistan distintos tipos de celulitis, erisipelas, bursitis e infecciones de úlceras. Se ha reportado hasta en un 47% infecciones relacionadas a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) y distintos estreptococos. En esta población de pacientes se reporta que la mitad requerirán terapia antibiótica intravenosa, conformando hasta el 16% de los pacientes ingresados y que están en tratamiento intravenoso. Los días de internamiento en promedio estipulados para estas infecciones van desde los 3 a 6 días, y de 7 a 14 días, sin embargo, una gran cantidad de pacientes son candidatos a programas OPAT permitiendo reincorporarse a sus actividades cotidianas de manera temprana. [11, 12]

Siendo el segundo lugar en los programas OPAT, las infecciones de huesos y articulaciones incluyen osteomielitis por pie diabético, infección en remplazos totales de cadera o rodilla, infecciones en material quirúrgico como tornillos metálicos o placas y artritis séptica; a diferencia de otros grupos, tienden a tener cursos más prolongados de antibioticoterapia. Comúnmente se aíslan bacterias Gram positivas, dominando *Staphylococcus aureus*, de los cuales hasta 67% son aislados como resistentes a meticilina, siendo comúnmente utilizados cefalosporinas, carbapenémicos y vancomicina. [13]

Las infecciones del tracto urinario pueden clasificarse, de acuerdo con su extensión, en complicadas y no complicadas, y por lo general éstas últimas no necesitan tratamiento intrahospitalario, sin embargo, los pacientes con infecciones de tracto urinario complicadas son ingresados para iniciar terapia antibiótica intravenosa, siendo los carbapenémicos los antibióticos de elección por su amplio espectro (principalmente ertapenem por su perfil farmacocinético), pues el aumento en aislamientos de bacterias multi-drogo-resistentes cada vez es más frecuente, tal es el caso de las bacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido, en un 72% de los aislamientos. [14]

La eficacia de este programa, es el que ha impulsado su implementación en diferentes países europeos y americanos, se reporta porcentajes de cumplimiento y curación desde 87 a 92%; admisiones no planeadas, reportadas como fallo a tratamiento del 6% al 12%; y la presencia de efectos adversos en el 10% de los pacientes tratados, en donde las manifestaciones dermatológicas como el rash, encabezan la lista, seguido de alteraciones gastrointestinales como diarrea, fiebre y en menor medida, nefrotoxicidad o hepatotoxicidad y reacción anafiláctica. [9–12]

Si bien es cierto el corazón de un programa OPAT es la antibioticoterapia intravenosa, existe otra alternativa como lo es la terapia intramuscular, la cual puede arrojar resultados satisfactorios, tal es el caso de cefepime, el cual se ha utilizado por vía intramuscular y de manera ambulatoria, para tratar neumonía adquirida en casas de cuidados de adultos mayores, mostrando que es seguro, eficaz, con menos efectos adversos y con un impacto beneficioso en el ámbito económico. [15]

En nuestro proyecto, los antibióticos de interés son aquellos que se pueden administrar en una dosis al día, ya sea por su posología per se, o por su ajuste de acuerdo con la tasa de filtrado glomerular, lo cual es factible para utilizar la vía intramuscular como principal medio de aplicación, dejando de lado la

terapia intravenosa y así evitar un internamiento prolongado sin perder la eficacia. [16].

Como bien se mencionó, el seguimiento de los pacientes se lleva a cabo a través de las visitas por parte de enfermería o durante la visita del paciente a la clínica de infusión, sin embargo, en los últimos años el avance en las tecnologías de la información nos permite estar en contacto estrecho y más rápidamente por medio de mensajería instantánea, recurso que se ha utilizado, por ejemplo, para mejorar conductas y disminuir riesgo de infecciones, en pacientes con enfermedad pélvica inflamatoria, en quienes por medio de mensajería de texto y visitas de enfermería se buscaba reducir la prevalencia de infecciones por *N. gonorrhoea* y *C. trachomatis* obteniendo resultados prometedores que animan a seguir implementando las tecnologías de la información dentro del área de salud. [17]

Lo anterior es de relevancia para este proyecto, se tomarán las bases del programa OPAT y por medio del uso de tecnologías de la información como herramienta para seguimiento, específicamente el uso de la aplicación de mensajería instantánea Whatsapp, se pretende llevar a cabo la terapia antibiótica ambulatoria, en pacientes que cumplan con las características que favorezcan el concluir de manera satisfactoria el tratamiento.

## CAPÍTULO III

### HIPÓTESIS

**Hipótesis alterna (H1):**

El uso de seguimiento remoto por WhatsApp logrará certificar el apego a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria en el 90% o más de los pacientes.

**Hipótesis nula (H0):**

El uso de seguimiento remoto por WhatsApp no logrará certificar el apego a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria en el 90% o más de los pacientes.

# CAPÍTULO IV

## OBJETIVOS

### **Objetivo primario**

Determinar el impacto del seguimiento remoto por Whatsapp en el apego a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria.

### **Objetivos secundarios**

1. Determinar el impacto económico que conlleva la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria.
2. Determinar la eficacia de la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria.
3. Identificar los eventos adversos asociados a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria.

## CAPÍTULO V

### JUSTIFICACIÓN

Razón: Entre los pacientes hospitalizados, se ha reportado que uno de cada tres requerirá tratamiento con antibióticos, y de este grupo hasta la mitad requerirá terapia antibiótica intravenosa. [9] Debido a esto, los pacientes tienen que permanecer internados para recibir su medicamento, y en algunos casos llegar a internamientos prolongados.

Beneficio: Los pacientes se han visto beneficiados con este tipo de atención, pues les permite volver a sus actividades cotidianas de forma más rápida, con mayor comodidad y privacidad y reducción en el riesgo de adquirir infecciones intrahospitalarias. [1, 9]

Por el lado hospitalario, los beneficios se ven reflejados en mayor disponibilidad de camas para internamiento, la reducción en los costos en día cama, en personal de salud y en insumos que se utilizan durante una estancia hospitalaria prolongada. [9]

Relevancia: Aprovechar las tecnologías de la información para innovar los modelos de atención de OPAT con el uso de la mensajería instantánea, permitiendo al paciente continuar su seguimiento desde su hogar, asegurando la vigilancia del cumplimiento de su tratamiento y al mismo tiempo detectar oportunamente desviaciones, eventos adversos o fallos al tratamiento; mientras que a su vez se ve reflejado en un impacto económico positivo para las instituciones de salud.

# CAPÍTULO VI

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo de estudio

Estudio observacional, longitudinal, analítico, prospectivo, unicéntrico.

### Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años, hospitalizados en Urgencias o Salas del Hospital Universitario “Dr. José E. González”, con aislamiento microbiológico de bacterias susceptibles a ceftriaxona, cefepime, ceftazidima, meropenem y/o ertapenem que puedan recibir una dosis única al día de antibiótico de acuerdo con su posología o con su tasa de filtrado glomerular calculada por CKD-EPI.
- Hemodinámicamente estables.
- Previo control de foco infeccioso.
- Disponibilidad para aplicación diaria de antibióticos por vía intramuscular.
- Contar con dispositivo móvil con aplicación de mensajería instantánea (WhatsApp) e internet.

Criterios de exclusión:

- Presencia de sepsis o datos clínicos o de laboratorio sugestivos.
- Motivo adicional, clínico o administrativo, que impida el alta temprana del paciente.
- Alergia a alguno de los antibióticos mencionados.
- Alteración del estado de alerta.
- Pacientes participantes en otro protocolo de investigación.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que omitan la aplicación del medicamento durante dos o más días.
- Pacientes que retiren consentimiento.

## **Metodología**

Se inició la inclusión de pacientes buscando en laboratorio de bacteriología aislamientos bacterianos con susceptibilidades a alguno de los fármacos de interés para el protocolo, los cuales son ceftriaxona, cefepime, ceftazidima, meropenem o ertapenem. Posteriormente se obtuvieron los datos del paciente para ser localizado y verificar si cumplía con los criterios de inclusión.

También se buscaron pacientes en las distintas salas de internamiento con diagnósticos comunes en los programas OPAT (infecciones de piel y tejidos blandos, infecciones de huesos y articulaciones, infecciones de vías urinarias, etcétera) y de igual manera se revisaron sus aislamientos bacteriológicos y antibiogramas, para posteriormente ser evaluados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión ya establecidos. En caso de cumplir con los criterios de inclusión y ninguno de los de exclusión se invitó al potencial sujeto de investigación a participar en el protocolo.

Después del consentimiento del paciente y antes de que abandonara el hospital, se acordó en conjunto con el médico tratante, el antibiótico, la dosis y la duración del tratamiento (este último basado en las recomendaciones de "Shorter is better" [18]). Justo antes del alta, se administró la dosis intravenosa del antibiótico asignado para ese día. Se pidió a los participantes que trataran de hacer coincidir el horario de la administración intramuscular ambulatoria de antibióticos con su última dosis intravenosa.

Se brindó el medicamento necesario para cumplir con el esquema establecido, el cual fue previamente etiquetado con los datos del paciente y el



día de administración correspondiente, y se registró el número telefónico para establecer contacto por medio de mensajería instantánea.

A partir del egreso se envió un mensaje diario por medio de la aplicación de Whatsapp, mientras estuviera aplicando el antibiótico intramuscular ambulatorio. Se solicitó al paciente que comprobara, mediante una fotografía o video, la aplicación del medicamento mostrando el vial vacío o algún comprobante que justificara su aplicación, aunado se interrogó intencionadamente por síntomas relacionados con su diagnóstico infeccioso o efectos adversos relacionados al medicamento. En caso de tratarse de un evento adverso sería reportado al Comité de ética en un periodo no mayor a 5 días. En caso de omisión por dos o más días, se envió al sujeto a valoración en consulta externa, y fue eliminado del protocolo.

Una vez que el paciente concluía su esquema antibiótico se registraba la fecha y era contactado nuevamente a los 14 y 28 días posteriores, para verificar si aún existiera algún dato de infección y registrarlo como falla a tratamiento. En dado caso de ser así, se pedía al sujeto que acudiera a la consulta 12 de infectología para re-valorarse.

### **Recolección de datos**

- Factores demográficos y epidemiológicos: edad, género, número de celular, comorbilidades, días totales de antibioticoterapia.
- Diagnóstico de ingreso, tipo de infección, sala de internamiento, otros sitios de infección, tipo de cirugía realizada, diagnóstico, tiempo quirúrgico, profilaxis farmacológica previa a la cirugía, procedimiento para control de foco infeccioso en caso de aplicar, registro de eventos adversos al tratamiento incluyendo, pero no limitado a, dolor y/o eritema en el sitio de punción, fiebre, náusea, vómito.

Se recopilaron los siguientes datos de laboratorio al ingreso del paciente al protocolo sin tomar muestras adicionales:

- Tinciones de Gram.
- Identificación de bacterias por MALDI-TOF MS.
- Cultivos.
- Pruebas de susceptibilidades de bacterias aisladas.
- Leucocitos en sangre.
- BUN, creatinina sérica.

Se recopilaron los siguiente datos para documentar la administración de medicamentos:

- Fotografías o videos de los viales vacíos que contenían el antibiótico.

### **Obtención del conocimiento informado**

Un miembro del equipo médico ofreció al paciente una explicación verbal, en lenguaje entendible, sobre el objetivo del estudio, los procedimientos a realizarse, beneficios y riesgos de este. Se verificó que el paciente entendiera la información, se resolvían dudas y se determinaba si deseaba o no participar en el estudio.

### **Análisis estadístico**

Para realizar el análisis estadístico, se utilizó estadística descriptiva con frecuencia, porcentajes y medidas de tendencia central para describir el número de pacientes que completaron el tratamiento y seguimiento por Whatsapp, así como el número de sujetos que presentaron nuevamente síntomas y hayan sido categorizados como fallas terapéuticas.

Se cuantificaron el número de días de antibióticos ambulatorios (como sucedáneo de días de hospitalización ahorrados) para estimar el potencial impacto económico del manejo externo del paciente.

Se utilizó SPSS para MacOS (versión 25.0; SPSS) para el análisis estadístico.

# CAPÍTULO VII

## RESULTADOS

Desde marzo del 2021 hasta marzo del 2023, se evaluó la elegibilidad de 127 pacientes, de los cuales 97 pacientes no fueron elegibles por procedimientos médicos pendientes o impedimentos administrativos. Se reclutaron un total de 30 participantes (edad media, 50 años) y se llevó a cabo el seguimiento diario durante un promedio de 3,9 días. Se obtuvieron datos demográficos y valores de laboratorio basales, como leucocitos, creatinina sérica y aislamientos microbiológicos. [Tabla 1]

<b>EDAD</b>	<b>n=30</b>
Mediana de edad en años (rango)	52 (24-81)
<b>SEXO</b>	
Hombres (%)	11 (37)
Mujeres (%)	19 (63)
<b>VALORES DE LABORATORIO (mediana-rango)</b>	
Leucocitos ( $\times 10^9/L$ )	8.8 (3.6-24.3)
Creatinina sérica (mg/dL)	2.2 (0.3-19.6)
TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> ) *	27.5 (4-148)
<b>ENFERMEDAD INFECCIOSA</b>	
Pielonefritis aguda (%)	21 (70)
<i>Bacteriémica (%)</i>	3 (14)
<i>Asociada a IPYTB (%)</i>	1 (5)
Cistitis (%)	4 (13)
Pielonefritis crónica (%)	2 (7)
Peritonitis asociada a DP (%)	1 (3)
Absceso prostático (%)	1 (3)
Absceso intraabdominal (%)	1 (3)
TFG: Tasa de filtrado glomerular. IPYTB: Infección de piel y tejidos blandos. DP: Diálisis peritoneal. *Calculada con la fórmula de CKD-EPI.	

**Tabla 1. Población de estudio, datos demográficos, valores de laboratorio y tipos de infección.**

La mayoría de los sujetos tenían como diagnóstico infección del tracto urinario (94%), de los cuales se detectó bacteriemia secundaria en el 10%. En cuanto a los antibióticos empleados, ertapenem fue el más común, siendo utilizado en 24 participantes (80%), seguido de meropenem (17%). [Tabla 2]

<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>n=30 (%)</b>
<b>Uso ambulatorio</b>	
Ertapenem	24 (80)
Meropenem	5 (17)
Ceftazidima	1 (3)
<b>Antibiótico previo al egreso</b>	
Ertapenem	16 (53)
Meropenem	4 (13)
Imipenem	7 (23)
Piperacilina/Tazobactam	3 (10)
<b>CULTIVOS</b>	
Orina	27 (90)
<i>con hemocultivo</i>	3 (11)
<i>con biopsia de piel</i>	1 (4)
Líquido peritoneal	2 (7)
Absceso intraabdominal	1 (3)
<b>AISLAMIENTO BACTERIANO</b>	
<i>Escherichia coli</i>	23 (77)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3 (10)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (7)
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (3)
Polimicrobiano	1 (3)
<b>PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD</b>	
Fenotipo BLEE	28 (94)
Productor de carbapenemasas	1 (3)
Otro	1 (3)
BLEE= Betalactamsas de espectro extendido.	

**Tabla 2. Antibióticos utilizados y características microbiológicas.**

### **Objetivo primario**

La adherencia a la terapia antibiótica intramuscular ambulatoria se certificó en el 97% de los sujetos reclutados. Un sujeto perdió el seguimiento y no se pudo contactar, y cuatro presentaron desviaciones del protocolo (una aplicación de dosis incorrecta y adherencia parcial en tres participantes con una dosis olvidada). [Tabla 3]

Se registraron un total de dos reingresos no relacionados con enfermedad infecciosa: uno por alteración del estado mental al segundo día de seguimiento y otro por hipoglucemia al tercer día del alta.

### **Objetivos secundarios**

Entre los sujetos que completaron la aplicación de antibiótico, se registró falla al tratamiento en cuatro participantes (13,7%): dos se registraron en el seguimiento a los 14 días de finalizado el tratamiento (uno continuó en forma ambulatoria y uno reingresó) y dos se registraron al día 28 (ambos continuaron tratamiento ambulatorio). No se informaron eventos adversos graves asociados con los antibióticos utilizados.

Usando el número total de días de terapia con antibióticos, se estimó el costo global potencial para la institución, considerando que todos los sujetos hubieran permanecido hospitalizados, en un total de \$ 1,381,205.00 MXN (una media de \$ 46,040.17 MXN por paciente), teniendo en cuenta el costo de los suministros, el personal de enfermería y los cargos por habitación. [Anexo A]

El ahorro calculado de acuerdo con los días de antibioticoterapia intramuscular ambulatoria, total fue de \$ 529,391.68 MXN (38.3%, promedio por paciente de \$ 17,646.39 MXN). [Tabla 3]

<b>OBJETIVO PRIMARIO</b>	
<b>Adherencia a tratamiento ambulatorio</b>	<b>n=30</b>
<b>Adherencia completa (%)</b>	27 (90)
Aplicación de dosis incorrecta (%)	1 (3.7)
Omision de una dosis (%)	3 (11.1)
<b>Adherencia incompleta (%)</b>	3 (10)
Readmisión* (%)	2 (7)
Omitió dos dosis(%) †	1 (3)
<b>OBJETIVOS SECUNDARIOS</b>	
<b>Ahorro</b>	(\$ MXN)
Costo global ¥	\$1,381,205.00
Promedio de costo global por paciente	\$46,040.17
Ahorro total por días ambulatorios (%)	\$529,391.68 (38.5)
Promedio de ahorro por paciente	\$17,646.39
<b>Seguimiento al día 14 (%) ‡</b>	n=27 (100)
Sin complicación (%)	24 (89)
Falla al tratamiento (%)	2 (7)
<i>Ambulatorio (%)</i>	1 (3.5)
<i>Readmisión (%)</i>	1 (3.5)
Readmisión por causa no infecciosa	1 (4)
<b>Seguimiento al día 28 (%) ‡</b>	n=24 (100)
Sin complicación (%)	23 (88)
Falla al tratamiento (%)	2 (8)
Muerte (%) *	1 (4)
<p>*Relacionado con causa no infecciosa. † Este paciente fue eliminado de acuerdo con los criterios de eliminación. ¥ Cantidad total por día intra y extra-hospitalario de todos los pacientes. ‡Pacientes reingresados y eliminados no fueron considerados.</p>	

**Tabla 3. Objetivos primario y secundarios.**

## CAPÍTULO VIII

### DISCUSIÓN

En el panorama dinámico de la atención médica moderna, la integración de WhatsApp, una aplicación de mensajería instantánea multiplataforma ampliamente adoptada; presenta oportunidades y desafíos para el campo médico, ya que permite una comunicación y colaboración fluidas entre los profesionales de la salud, al tiempo que proporciona estrictas medidas de privacidad y cumplimiento de las normas regulatorias para salvaguardar la información confidencial del paciente y mantener estándares éticos. [19]

En el ámbito de la adherencia a los antibióticos, WhatsApp surge como una herramienta prometedora, donde los profesionales de la salud pueden emplear notificaciones oportunas, cronogramas de medicación interactivos y contenido informativo para reforzar el cumplimiento de los pacientes, combatir la resistencia a los antibióticos y optimizar la eficacia de las terapias con antibióticos, contribuyendo a mejorar los resultados de salud pública. [20, 21]

Pudimos certificar la adherencia en el 90% de los sujetos reclutados y, si bien se detectaron fracasos en el tratamiento, se detectaron y gestionaron rápidamente. El impacto económico fue favorable ya que los ahorros fueron significativos y no se documentaron eventos adversos graves asociados con el uso de antibióticos.

La mayor parte de la evidencia actual gira en torno a la terapia antibiótica parenteral ambulatoria y describe la supervisión presencial por parte del personal sanitario; sin embargo, los resultados obtenidos en cuanto a adherencia ambulatoria y fracaso del tratamiento con seguimiento por mensajería instantánea fueron similares a los reportados previamente en la literatura. [9, 10,

12] Estos hallazgos pueden proporcionar información para proyectos futuros y ayudar a sentar las bases para nuevos modelos de atención basados en la tecnología de la información.

Nuestro estudio es un modelo de atención de fácil implementación ya que las aplicaciones de mensajería instantánea son sencillas de utilizar. Para el seguimiento ambulatorio no se necesita capacitación especializada y es un método que puede mejorar la detección oportuna de eventos adversos, fracasos o desviaciones del tratamiento. También es gratuito para todas las partes, lo que podría beneficiar a los pacientes y a los sistemas sanitarios, especialmente en entornos con recursos limitados. [22]

Sin embargo, estos hallazgos deben interpretarse considerando las siguientes limitaciones: no se incluyó un grupo de control por tratarse de una prueba de concepto; segundo, limitamos la vía intramuscular solo a aquellos sujetos que requirieron una dosis por día por no más de cinco días; y tercero, la mayoría de nuestros pacientes tenían infecciones del tracto urinario que generalmente se consideran de bajo inóculo.



## **CAPÍTULO IX**

### **CONCLUSIONES**

La adherencia al tratamiento antibiótico intramuscular ambulatorio se certificó adecuadamente mediante el seguimiento por WhatsApp en la mayoría de los sujetos, y las desviaciones de la adherencia o las fallas del tratamiento se detectaron y trataron oportunamente.

El impacto económico estimado en este pequeño grupo de pacientes representa números favorables en cuanto a ahorro para la institución con un modelo fácilmente expandible y replicable.

Este estudio representa una prueba de concepto para el uso de la mensajería instantánea como una herramienta de evaluación de la adherencia para las clínicas de terapia antibiótica intramuscular para pacientes ambulatorios.

# CAPÍTULO X

## ANEXOS

### Anexo A – Costos de hospitalización, medicamentos, insumos y personal.

<b>Concepto</b>	<b>Costo (\$ MXN)</b>
Hospitalización	\$1,273.00
Catéter IV	\$11.50
NaCl 0.9% 500 ml (4 pcs)	\$49.60
Equipo Infusomat	\$193.26
Equipo venoclisis	\$7.08
Llave de 3 vías	\$9.20
<b>Personal de enfermería</b>	\$2, 800
<b>Antibióticos</b>	
Ertapenem	\$345.76
Meropenem	\$130
Ceftazidima	\$16.7
Cefepime	\$69.5

# CAPÍTULO XI

## BIBLIOGRAFÍA

1. Norris AH, Shrestha NK, Allison GM, Keller SC, Bhavan KP, Zurlo JJ, Hersh AL, Gorski LA, Bosso JA, Rathore MH, Arrieta A, Petrak RM, Shah A, Brown RB, Knight SL, Umscheid CA 2018 IDSA Clinical Practice Guideline for the Management of Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy
2. Rucker RW, Harrison GM (1974) Outpatient intravenous medications in the management of cystic fibrosis. *Pediatrics* 54:358–360
3. Tice AD (1995) Experience with a physician-directed, clinic-based program for outpatient parenteral antibiotic therapy in the USA. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 14:655–661. <https://doi.org/10.1007/BF01690748>
4. Wai AO, Frighetto L, Marra CA, Chan E, Jewesson PJ (2000) Cost Analysis of an Adult Outpatient Parenteral Antibiotic Therapy (OPAT) Programme: A Canadian Teaching Hospital and Ministry of Health Perspective. *PharmacoEconomics* 18:451–457. <https://doi.org/10.2165/00019053-200018050-00004>
5. Fisher DA, Kurup A, Lye D, Tambyah PA, Sulaiman Z, Poon EYH, Lee W, Kaur V, Lim PL (2006) Outpatient parenteral antibiotic therapy in Singapore. *International Journal of Antimicrobial Agents* 28:545–550. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2006.08.018>
6. Esposito S, Leone S, Noviello S, Ianniello F, Fiore M, Russo M, Foti G, Carpentieri MS, Cellesi C, Zanelli G, Cellini A, Girmenia C, De Lalla F, Maiello A, Maio P, Marranconi F, Sabbatani S, Pantaleoni M, Ghinelli F, Soranzo ML, Viganò P, Re T, Viale P, Scudeller L, Scaglione F, Vullo V (2007) Outpatient Parenteral

Antibiotic Therapy for Bone and Joint Infections: An Italian Multicenter Study. *Journal of Chemotherapy* 19:417–422. <https://doi.org/10.1179/joc.2007.19.4.417>

7. Upton A, Ellis-Pegler R, Woodhouse A (2004) Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT): a review of experience at Auckland Hospital. 117:

8. Howden BP, Grayson ML (2002) 5: Hospital-in-the-home treatment of infectious diseases. *Medical Journal of Australia* 176:440–445. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2002.tb04450.x>

9. Seaton RA, Barr DA (2013) Outpatient parenteral antibiotic therapy: Principles and practice. *European Journal of Internal Medicine* 24:617–623. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2013.03.014>

10. Williams DN, Baker CA, Kind AC, Sannes MR (2015) The history and evolution of outpatient parenteral antibiotic therapy (OPAT). *International Journal of Antimicrobial Agents* 46:307–312. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2015.07.001>

11. Barr DA, Semple L, Seaton RA (2012) Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) in a teaching hospital-based practice: a retrospective cohort study describing experience and evolution over 10 years. *International Journal of Antimicrobial Agents* 39:407–413. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2012.01.016>

12. Seaton RA, Sharp E, Bezlyak V, Weir CJ (2011) Factors associated with outcome and duration of therapy in outpatient parenteral antibiotic therapy (OPAT) patients with skin and soft-tissue infections. *International Journal of Antimicrobial Agents* 38:243–248. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2011.05.008>

13. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Dellinger EP, Goldstein EJC, Gorbach SL, Hirschmann JV, Kaplan SL, Montoya JG, Wade JC (2014) Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections:

2014 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases* 59:e10–e52. <https://doi.org/10.1093/cid/ciu296>

14. Trad M-A, Zhong LH, Llorin RM, Tan SY, Chan M, Archuleta S, Sulaiman Z, Tam VH, Lye DC, Fisher DA (2017) Ertapenem in outpatient parenteral antimicrobial therapy for complicated urinary tract infections. *Journal of Chemotherapy* 29:25–29. <https://doi.org/10.1080/1120009X.2016.1158937>

15. Paladino JA, Eubanks DA, Adelman MH, Schentag JJ (2007) Once-Daily Cefepime Versus Ceftriaxone for Nursing Home–Acquired Pneumonia: IM Cefepime Versus Ceftriaxone For NHAP. *Journal of the American Geriatrics Society* 55:651–657. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01152.x>

16. Vilay AM (2019) Antibiotic Dosing in Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease: A Focus on Contemporary Challenges. *Advances in Chronic Kidney Disease* 26:61–71. <https://doi.org/10.1053/j.ackd.2018.10.006>

17. Trent M, Perin J, Gaydos CA, Anders J, Chung S, Tabacco Saeed L, Rowell J, Huettner S, Rothman R, Butz A (2019) Efficacy of a Technology-Enhanced Community Health Nursing Intervention vs Standard of Care for Female Adolescents and Young Adults With Pelvic Inflammatory Disease: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* 2:e198652. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.8652>

18. Spellberg B (2018) The Maturing Antibiotic Mantra: “Shorter Is Still Better.” *Journal of Hospital Medicine* 13:361–362. <https://doi.org/10.12788/jhm.2904>

19. Mars M, Morris C, Scott RE (2019) WhatsApp guidelines - what guidelines? A literature review. *J Telemed Telecare* 25:524–529. <https://doi.org/10.1177/1357633X19873233>

20. Morris C, Scott RE, Mars M (2021) WhatsApp in Clinical Practice—The Challenges of Record Keeping and Storage. A Scoping Review. *International*

Journal of Environmental Research and Public Health 18:13426.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph182413426>

21. Sartori AC, Rodrigues Lucena TF, Lopes CT, Picinin Bernuci M, Yamaguchi MU (2020) Educational Intervention Using WhatsApp on Medication Adherence in Hypertension and Diabetes Patients: A Randomized Clinical Trial. *Telemedicine and e-Health* 26:1526–1532. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0305>

22. Mars M, Scott RE (2016) WhatsApp in Clinical Practice: A Literature Review. In: *The Promise of New Technologies in an Age of New Health Challenges*. IOS Press, pp 82–90

## CAPÍTULO XII

### RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Joel Isaí Alcalá González

Candidato para el Grado de  
Especialista en Medicina Interna

**Tesis:** USO DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA COMO HERRAMIENTA PARA  
EVUALUAR LA ADHERENCIA A LA ANTIBIOTICOTERAPIA  
INTRAMUSCULAR AMBULATORIA

**Campo de estudio:** Ciencias de la Salud

Biografía:

**Datos personales:** Nacido en la ciudad de Monterrey, Nuevo León, el 08 de agosto de 1995, hijo de Joel Alcalá Blanco y María Eugenia González Obregón.

**Educación:** En agosto 2012 inicia la Licenciatura de Médico Cirujano y Partero en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León finalizando en julio del 2018.

En agosto del 2018 realizó su servicio social en la Dirección General de la Secretaría de Salud de Nuevo León.

En marzo del 2020 inició sus estudios de posgrado en el programa de Especialización en Medicina Interna del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.