

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



Diseño e implementación de aplicación de escritorio para el
Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) en la
Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por

Adriana Lam Porta

para optar al grado académico de Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala

2021

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias y Humanidades



Diseño e implementación de aplicación de escritorio para el
Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) en la
Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por

Adriana Lam Porta

para optar al grado académico de Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala
2021

Vo. Bo. :

(f)



Licenciada Celendi Martínez Flores
Asesor

Tribunal Examinador:

(f)



Licenciada Celendi Martínez Flores
Asesor

(f)

Brooke Ramay

Dra. Brooke Monroe Ramay

(f)



Prof. Dr. Élfego Rolando López García.

Fecha de aprobación: Guatemala, 23 de julio de 2021

PREFACIO

Gracias a todas las personas que me apoyaron y estuvieron pendientes de mí durante la realización de este trabajo de graduación.

Agradezco a la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica por el apoyo brindado durante esta investigación y abrirme sus puertas para mi crecimiento profesional. A todas las personas con las que trabajé, agradezco su apoyo y palabras de aliento.

Agradezco a la Universidad del Valle por el apoyo que me brindaron durante el desarrollo de mi carrera profesional. Especialmente al Dr. Elfego López por ayudarme cuando pudiera y a Verónica Ramírez por resolver todas mis dudas durante este tiempo.

Agradezco a mi mamá, Guie, a mis abuelitos, y Diego, por ese amor incondicional que me tienen y por todos los consejos que me han dado. Además, me han enseñado a ser persistente y a no darme por vencida. Gracias por todo el amor que me han dado.

Agradezco a mi papá, Sofi, mis abuelitos, mi tía y las chiquitas, por hacerme reír cuando lo necesitaba; por regalarme tardes de juegos, ocurrencias y enseñarme que la vida es mejor compartiéndola con tus seres queridos. Gracias por todo el amor que me han dado.

Agradezco a mis amigos que mantuve del colegio y a los que hice en la Universidad por compartir conmigo este trayecto de vida. Agradezco a Sebastián, por estar conmigo tanto tiempo, por darme apoyo en cada momento del camino y darme cariño incondicional.

Agradezco a mi tía Rosi, por todo lo que hizo por mí. Fue mi ángel de la guarda acá en la tierra y seguro me cuida desde el cielo. Gracias tía, por todas tus enseñanzas y cariño.

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de terminar mi carrera; de colocar a personas de buena voluntad en mi camino y no desampararme. También por siempre cuidarme a mí y a toda mi familia.

ÍNDICE

Lista de cuadros.....	iv
Lista de figuras.....	v
Resumen.....	vi
I. Introducción.....	1
II. Marco conceptual.....	2
A. Antecedentes.....	2
B. Justificación.....	4
C. Planteamiento del problema.....	4
D. Alcance y limitantes del problema.....	5
III. Marco teórico.....	6
A. Sanidad electrónica (E-Health).....	6
1) Uso de páginas web, aplicaciones de celular y de escritorio por los profesionales de salud.....	9
B. Atención farmacéutica.....	10
1) Unidosis.....	12
2) Recursos necesarios para unidosis.....	13
C. Antimicrobianos.....	14
1) Prescripción de antimicrobianos.....	15
2) Resistencia a los antimicrobianos.....	16
3) Guía para la implementación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario.....	17
4) Relación entre seguridad y el uso de antimicrobianos.....	21
5) Prescripción y control de antibióticos basado en sistemas informáticos.....	21
IV. Marco metodológico.....	24
A. Objetivos.....	24
B. Hipótesis.....	24
C. Población y muestra.....	25
D. Diseño de investigación.....	25
V. Marco operativo.....	27
A. Recursos.....	27
VI. Resultados.....	28
VII. Discusión de resultados.....	36
VIII. Conclusiones.....	41
IX. Recomendaciones.....	42
X. Bibliografía.....	43
XI. Anexos.....	45
Anexo 1: Encuesta de conformidad dirigida a químicos farmacéuticos que laboran en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica.....	45
Anexo 2: Glosario de términos.....	48
Anexo 3: Manual de UNOP Visual.....	50

LISTA DE CUADROS

Cuadro No.1. ¿Qué información cree que se puede recopilar de los datos ingresados a la app?.....	34
Cuadro No. 2. ¿Qué preguntas surgieron durante el uso de la app que no fueron contestadas en el manual?.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1. ¿Tuvo alguna dificultad en instalarlo?.....	28
Figura No. 2. ¿Pudo acceder fácilmente a la aplicación?.....	28
Figura No. 3. Al ingresar a UNOP-Visual ¿qué tal le pareció el tamaño de la letra?.	29
Figura No. 4. ¿Cómo calificaría la paleta de colores de la aplicación?.....	29
Figura No. 5. En la app, ¿fue fácil acceder a las pestañas?.....	30
Figura No. 6. ¿Sugeriría algún cambio respecto a lo visual de la aplicación?.....	30
Figura No. 7. ¿Cree que la app es sencilla y comprensible?.....	31
Figura No. 8. ¿El lenguaje utilizado en el manual facilita el entendimiento para el uso de la app?.....	31
Figura No. 9.- ¿Los ejemplos expuestos de cálculos en el manual facilitan el uso en la app?.....	32
Figura No. 10. ¿Los ejemplos expuestos de pacientes en el manual facilitan el uso en la app?.....	32
Figura No. 11. Enumere del 1 al 5 que tanto le ayudaron los ejemplos y el ejercicio para utilizar la app. Siendo 1= no fueron útiles, 2 = poco útil, 3= indiferente, 4= útil, 5= muy útil.....	33
Figura No. 12. ¿Pudo exportar exitosamente el perfil del Paciente C?.....	33
Figura No. 13. ¿Pudo agregar los datos solicitados en "Perfil UNOP.xsl"?.....	34
Figura No. 14. ¿En la página de "Troubleshooting/ Resolución de dudas", se resuelven todas las dudas que surgieron durante la lectura del manual?.....	34
Figura No.15: Presentación de tabla de Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos en UNOP-Visual.....	37
Figura No. 16: Cambios en tabla de Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos en UNOP-Visual.....	38

RESUMEN

La aplicación UNOP-VISUAL para la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP) es una herramienta de software para registrar, analizar y reportar datos relacionados al uso de antimicrobianos. Aprender a usar este software es fácil, suponiendo que el usuario se encuentra familiarizado con los términos, conceptos y metodologías establecidos por el Departamento de Farmacia de dicha institución. La aplicación de escritorio desarrollada tiene la finalidad de generar perfiles terapéuticos de los pacientes con diagnósticos de Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) y Leucemia Mieloide Aguda (LMA), ya que el hospital inició con este grupo de pacientes el Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA). La aplicación desarrollada se considera como parte del campo de e-Health, con un enfoque en:

- El intercambio de información entre el equipo multidisciplinario del hospital.
- Aumento de la eficiencia en la atención de la salud.
- Mejora de la calidad de la atención.
- Educación a los pacientes sobre la importancia de la adherencia a las terapias profilácticas.

(Eysenbach, 2001).

Para validar que tanto UNOP-Visual como su respectivo Manual de Inducción fueran comprensibles y sencillos de utilizar, se desarrolló una investigación tipo encuesta de conformidad, evaluando a los 6 profesionales químicos farmacéuticos que laboran en el Departamento de Farmacia de UNOP. Como resultados se obtuvo que el 100% de personas opinan que la aplicación UNOP-Visual es útil para la verificación de dosis, historial de antibióticos utilizados por cada paciente, clasificación según categoría farmacéutica, el cumplimiento de tratamiento según horario indicado. Asimismo, los profesionales tuvieron éxito en el ingreso de datos y la exportación de estos para la creación de los perfiles de medicamentos antimicrobianos por paciente.

I. INTRODUCCIÓN

Como centro de salud especializado en pacientes inmunosuprimidos, el riesgo de una infección por cepas de microorganismos resistentes a antibióticos representa uno de los mayores retos que se encuentran los profesionales de salud. Por esto mismo, el PROA, recomienda un seguimiento de los medicamentos administrados, siendo uno de los más importantes los antibióticos de amplio espectro. Con el registro diario de los medicamentos administrados a los pacientes en UNOP-Visual, se podrá dar seguimiento al “desescalamiento” que deben de tener las terapias una vez se haya identificado el microorganismo causante de la infección, cambiando de un antibiótico de amplio espectro a un medicamento específico para el patógeno causante de la infección, apoyando al seguimiento de la administración de antibióticos de amplio espectro.

El PROA tiene como objetivo optimizar los resultados clínicos y reducir los efectos secundarios, así como el consumo del uso de antimicrobianos. Si un medicamento no puede ser desescalado, este debe de ser suspendido a la semana de su primera dosis, ya que la eficacia acumulada no tendría efectos beneficiosos al paciente; en cambio podría generar algunos efectos adversos. Con el registro de la fecha de inicio y final de la terapia medicamentosa en la aplicación UNOP-Visual, se puede determinar el tiempo de exposición que el paciente tuvo a los antibióticos.

Al ser la aplicación UNOP-Visual un sistema informatizado desarrollado a las necesidades de UMEV, se espera mejorar el control de los horarios de administración de las dosis de medicamentos y la adherencia a terapias farmacológicas. Esto es posible, ya que la aplicación UNOP-Visual fue diseñada para exportar el historial de la terapia administrada por cada paciente a Excel. Entre los datos que puede recopilar UNOP-Visual se encuentran: dosis, frecuencia de administración, medicamento, vía de administración (intravenosa u oral) y horas y fechas que fue administrado el antimicrobiano. Esto en conjunto con doctores y enfermeras, puede llegar a reducir los errores en las prescripciones y mejorar la atención médica hacia los pacientes.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Antecedentes

1. Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)

a. Oncología pediátrica

La oncología pediátrica es un área crítica, tanto por el impacto en las familias de los pacientes como por la carga de responsabilidad de los cuidadores. Las indicaciones clínico-farmacológicas en los niños son diferentes de las de los adultos, también en la atención del cáncer, lo que a menudo conduce a la prescripción de medicamentos de manera "no adecuada" (Baldo, Fornasier, Ciolfi, Sartor, & Francescon, 2018). De los más de 200 000 niños y adolescentes diagnosticados con cáncer cada año, el 80% vive en países con recursos limitados, que representan más del 90% de las muertes por cáncer infantil.

De manera similar al cáncer de adultos, el diagnóstico, el tratamiento y el apoyo del cáncer pediátrico requieren una integración sofisticada de múltiples especialidades, que incluyen: enfermería, pediatría y oncología de radiación, cirugía, patología, control de infecciones, laboratorio. La capacidad de proporcionar tratamientos curativos para niños con cáncer está severamente limitada por la falta de programas adecuados de control de infecciones y apoyo transfusional, entre otros. La muerte por infección durante los episodios neutropénicos es significativamente mayor en países con recursos limitados y, aunque la tasa de infecciones microbiológicamente documentadas puede ser similar, la proporción de infecciones polimicrobianas y gram negativas es mayor que en países desarrollados (Rodriguez-Galindo, Friedrich, Morrissey, & Frazier, 2013).

b. Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV)

La Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV), bajo el cargo del departamento de farmacia, tiene como objetivo recibir la prescripción de los antimicrobianos intravenosos y revisar que las dosis sean las apropiadas para cada paciente. Asimismo, se encuentran a cargo de la preparación adecuada de estos para que la administración sea eficaz y segura en pacientes hospitalarios. Es necesario mencionar que la terapia intravenosa se refiere a las actividades de: preparación, acondicionamiento y dispensación de las mezclas endovenosas y del seguimiento y control de la actividad terapéutica de estos (Manzanares, 2007).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se puede decir que el objetivo principal de esta unidad en el hospital es mejorar la calidad de la terapia intravenosa para los pacientes. Es decir que se busca minimizar los errores de medicación, prescripción y los efectos adversos, mejorar las condiciones en las que se elaboran los medicamentos intravenosos para garantizar una terapia eficaz y segura y la adherencia terapéutica (Manzanares, 2007).

Entre las funciones principales que debe cumplir la unidad se encuentran:

a) Funciones técnicas: elaboración de unidades de terapia intravenosa bajo condiciones controladas para garantizar que los medicamentos intravenosos cumplan con:

- Integridad físico-química
- Calidad aséptica.
- Cumplir con la dosis prescrita.
- Caducidad controlada (posibilidad de reciclaje).
- Reducción en errores de la preparación y dispensación.

(Manzanares, 2007)

b) Funciones clínicas:

- Disminución de efectos secundarios.
- Participación del farmacéutico en la individualización posológica.

(Manzanares, 2007)

La revisión de la prescripción médica tiene como objetivo establecer la manera adecuada para la preparación y dispensación de medicamentos, los cuales serán administrados por vía intravenosa a los pacientes. Por esto mismo, la revisión es necesaria para asegurar que los medicamentos se encuentren prescritos en la dosis, dilución, velocidad de perfusión y frecuencia de administración correctas, con el fin de que se pueda garantizar seguridad y efectividad terapéutica al paciente. (Manzanares, 2007).

c. Infecciones en pacientes oncológicos

Los niños con neoplasias malignas representan una población con alto riesgo de infecciones resistentes a los medicamentos debido a la disfunción inmune, las altas tasas

de prescripción empírica de antimicrobianos y la exposición a agentes antisépticos (McNeil, Hulten, Kaplan, Mahoney, & Mason, 2013).

B. Justificación

La tecnología ha evolucionado de una manera sorprendente en los últimos 20 años, lo cual se debe a la innovación continua de los equipos de tecnología (como computadoras, smartphones y tablets), estos tienen acceso a cualquier cantidad de aplicaciones y páginas web que el usuario quiera si posee una conexión a Wifi. Por lo tanto, la atención farmacéutica que se da en los hospitales se puede optimizar para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente al individualizar su terapia y logrando así una mayor incidencia de resultados clínicos positivos (Oehler, Smith, & Toney, 2010). Tanto las páginas web como las aplicaciones pueden llegar a ser una valiosa herramienta para el control de la salud en el cuidado de personas con infecciones microbiológicas, parásitos e infecciones fúngicas, como se planea implementar en el UNOP. Por consiguiente, el uso de estas por un farmacéutico ha demostrado una mejora a la adherencia a los medicamentos, aumento de eficacia de este y reduce las probabilidades de obtener efectos secundarios.

UNOP brinda atención médica a niños y adolescentes con alguna patología oncológica. Al ser pacientes inmunosuprimidos por periodos prolongados de tiempo, son una población vulnerable a la exposición prolongada o mal dosificada de antibióticos. Por lo cual el uso de una aplicación da un mejor control de los medicamentos prescritos por médicos y validar que la dosis sea la apropiada por paciente (Al Badi, & Chitme, 2015). Asimismo, con la implementación de aplicación para computadoras en el UNOP se puede agilizar la implementación del programa PROA, recolectando datos importantes acerca del uso, administración, dosificación y tendencia del uso de antimicrobianos.

C. Planteamiento del problema.

La Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV) de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica es la responsable de la revisión de la prescripción, administración y control de medicamentos antimicrobianos intravenosos. Al ser pacientes con tratamientos agresivos o con mielosupresión, es necesario llevar un control detallado de los medicamentos que sean administrados, más aún si se presentan organismos que son resistentes a ciertos tipos de antimicrobianos.

Por lo tanto, la Unidad busca implementar el Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA), el cual consiste en el control de la prescripción médica por un equipo multidisciplinario. Siendo el objetivo más importante de este optimizar los resultados clínicos, reducir los efectos secundarios y el consumo del uso de antimicrobianos. Los químicos farmacéuticos (QF) que se dedican a UMEV, quienes son los encargados de darle seguimiento al programa, revisan diariamente los medicamentos de los pacientes ingresados. Esta revisión sirve para:

- Programar toma de muestras de sangre para medir niveles de concentración de antibióticos
- Ajustar de dosis de medicamento (si es necesario)
- Analizar la existencia de interacciones medicamentosas
- Determinar el mejor tratamiento disponible para los pacientes junto con doctores y enfermeras
- Enseñar a los familiares de los pacientes la importancia de la adherencia a la terapia profiláctica

Al ser un programa relativamente nuevo en la Unidad, necesita llevar un control riguroso de todos los cambios en las prescripciones médicas, lo cual puede llegar a generar muchos documentos de Word y/o Excel. Uno de los riesgos del uso de esta técnica es que, si el QF encargado de PROA tiene alguna complicación independiente al trabajo, los demás QF de la unidad no sabrán cómo funciona el manejo y generación de los datos, teniendo como consecuencia un mal manejo de datos recabados de los pacientes.

D. Alcance y limitantes del problema

A. Alcance

La presente investigación tiene como objetivo el diseño e implementación de una aplicación de escritorio prototipo para computadora que cubra las necesidades de PROA en la UNOP.

B. Límites

Los límites de la investigación son las capacidades de programación del diseñador y programador de la aplicación.

III. MARCO TEÓRICO

A. Sanidad electrónica (E-Health)

La aparición del Internet creó nuevas oportunidades y desafíos para la industria tradicional de tecnología de la información de atención médica, por lo que el uso de un nuevo término para abordar estos problemas parecía apropiado. La literatura actual sugiere que herramientas como un sitio de internet o una aplicación (de celular o de computadora) se pueden usar en una variedad de prácticas comerciales y de farmacia para administrar la información, mejorar la comunicación, mejorar la educación en farmacia y mejorar la eficiencia en el trabajo (Hepler, 2004).

El siglo XXI pertenece al desarrollo de tecnologías de información y comunicación, las cuales pueden ser útiles en la vigilancia de enfermedades, control, autocuidado, detección de población, enfermedades crónicas, intervención de salud y prevención y control de lesiones. Por otro lado, hemos sido testigos del aumento en el uso de tanto teléfonos inteligentes como de computadoras, por parte del público en general y de los proveedores de atención médica, ya que no solo ofrecen las funciones básicas de comunicación, sino que también estas tecnologías permitieron establecer de manera fácil y remota un sistema de control de medicamentos, desde la prescripción de los médicos hasta la administración de medicamentos farmacéuticos (Al Badi, & Chitme, 2015).

La digitalización del sistema de salud no solo permite para facilitar la comunicación bidireccional entre el médico y el paciente, pero también es útil para los cuidadores para maximizar la eficiencia en la ejecución de las actividades diarias. Además, las computadoras de mano, así como los teléfonos inteligentes y las tabletas, ahora se usan ampliamente en la atención médica para acceder a la información de medicamentos. Por lo tanto, se están volviendo cada vez más populares en toda la profesión. Estas aplicaciones tanto de celular como para computadora se utilizan como una herramienta para la entrega de información de salud, en enfermedades colorrectales, dejar de fumar, VIH y otras enfermedades de transmisión sexual, manejo del dolor, microbiología, anestesia pediátrica y cirugía ortopédica, mejorando así los resultados de salud y procesos de atención (Al Badi, & Chitme, 2015).

La salud electrónica (e-Health) es un campo emergente de la informática médica, la salud pública y las empresas, la cual tiene como enfoque los servicios de salud y la información entregada o mejorada a través de Internet y tecnologías relacionadas (Eysenbach, 2001). Sin embargo, la "e" en e-health no solo significa "electrónico", sino que implica una serie de otras "e", que juntas quizás caracterizan mejor de qué se trata y el enfoque que debería tener esta nueva rama:

1. Eficiencia (Efficiency): la salud electrónica puede aumentar la eficiencia en la atención de la salud, disminuyendo los costos.
2. Mejora de la calidad de la atención (Enhancing quality of care): aumentar la eficiencia implica no solo reducir costos, sino al mismo tiempo mejorar la calidad.
3. Basada en la evidencia (Evidence based): las intervenciones de salud electrónica deben basarse en la evidencia, puesto que la efectividad y eficiencia no deben ser asumidas por el equipo de salud, sino probadas mediante una rigurosa evaluación científica.
4. Empoderamiento de los consumidores y pacientes (Empowerment of consumers and patients): al hacer que las bases de conocimiento de la medicina y los registros electrónicos personales sean accesibles para los consumidores a través de Internet, e-health abre nuevas vías para la medicina centrada en el paciente y permite la elección del paciente basado en la evidencia.
5. Fomento de una nueva relación entre el paciente y el profesional de la salud (Encouragement), hacia una verdadera asociación, donde las decisiones se tomen de manera compartida.
6. Educación (Education) de médicos a través de fuentes en línea (educación médica continua) y consumidores (educación de salud, información preventiva personalizada para consumidores)
7. Permitir el intercambio de información (Enabling information Exchange) y la comunicación de manera estandarizada entre establecimientos de salud.
8. Extender el alcance de la atención médica más allá de sus límites convencionales (Extending the scope of health care beyond its conventional boundaries). La salud electrónica permite a los consumidores obtener fácilmente servicios de salud en línea de proveedores y experiencias de otras personas en todo el mundo.

9. Ética (Ethics): este tipo de sistemas electrónicos implica nuevas formas de interacción médico-paciente y plantea nuevos desafíos y amenazas a cuestiones éticas como la práctica profesional en línea, el consentimiento informado, la privacidad y la equidad.
10. Equidad (Equity): hacer que la atención médica sea más equitativa es una de las promesas de la salud electrónica. Sin embargo, existe la posibilidad de que la salud electrónica pueda profundizar la brecha entre los "que tienen acceso" y los "que no tienen acceso". Las personas que no tienen el dinero, las habilidades y el acceso a computadoras y redes, no pueden usar las computadoras de manera efectiva. Como resultado, estas poblaciones de pacientes, quienes se beneficiarían más de la información de salud, son las que tienen menos probabilidades de beneficiarse de los avances en la tecnología de la información.

(Eysenbach, 2001).

La evolución de los sistemas de salud busca facilitar el intercambio de información y la cooperación entre profesionales de la salud. Si bien los sistemas de salud varían mucho de un país a otro, desde un punto de vista organizativo y financiero, todos tienen que enfrentar los mismos desafíos: proporcionar una mejor calidad de atención y al mismo tiempo mantener el control del gasto en salud. Las formas de alcanzar los objetivos esperados son implementar sistemas de manera global e individual para cada paciente y colocar al paciente en el centro del sistema de información, alentar la cooperación entre profesionales de la salud, medir y gestionar las actividades que son todos los facilitadores esenciales para la modernización. (Bălan, 2008).

El papel de e-health en la modernización del sistema de salud es estratégico, ya que mejora de la coordinación y la calidad de la atención, al permitir el monitoreo multidisciplinario del paciente. Además, el personal de decisión puede ser suministrado en tiempo real, con información comparable sobre la evolución de los costos de los medicamentos o los del equipo sanitario, la evolución de los gastos indirectos o el costo promedio diario de hospitalización a nivel de la sección del hospital o médico, haciendo que los proveedores de atención médica sean más efectivos, al introducir nuevas reglas de administración que son más efectivas. (Bălan, 2008).

1) Uso de páginas web, aplicaciones de celular y de escritorio por los profesionales de salud

El potencial de las tecnologías de salud electrónica para proporcionar servicios de asistencia médica eficaces y de calidad tiene el efecto de reducir la distancia y el tiempo en el sistema de salud. Por lo que fomentar el desarrollo de tecnologías de innovación para todo el sistema de salud puede contribuir al crecimiento económico general de las regiones, al atraer empresas y aumentar el número de empleos. Hay muchos ejemplos de desarrollos exitosos de e-Health que incluyen redes de información de salud, registros de salud electrónicos, servicios de telemedicina, sistemas de monitoreo portátiles y portátiles, y portales de salud. (Bălan, 2008).

Los farmacéuticos reconocieron hace mucho tiempo la necesidad de mejorar la seguridad y la eficacia de la terapia con medicamentos. La atención farmacéutica se puede optimizar para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente y lograr resultados clínicos positivos. En esta nueva era de avance tecnológico, las aplicaciones y páginas web tanto para las computadoras como para los celulares inteligentes ofrecen a los profesionales de la salud y especialmente a los farmacéuticos una plataforma para brindar atención farmacéutica de manera más conveniente, integral y económica que nunca.

Las aplicaciones disponibles para los usuarios de teléfonos inteligentes son extremadamente diversas y están potencialmente limitadas solo por la imaginación del desarrollador y la capacidad del software del teléfono inteligente. El precio de las aplicaciones varía, desde aplicaciones gratuitas hasta miles de dólares; sin embargo, independientemente del costo, una vez descargada, la aplicación debe ser fácilmente accesible y rápida de usar (O’neill, & Brady, 2012). Estudios anteriores sugieren que la adopción de teléfonos inteligentes y aplicaciones médicas en la práctica clínica ayuda a los médicos y farmacéuticos a tomar mejores decisiones clínicas y, por lo tanto, a mejorar las actividades de atención de los pacientes (Ming, Hameed, Lee, Apidi, Lai, Hadi, & Khan, 2016).

El farmacéutico también puede recomendar aplicaciones a los pacientes e incorporarlas en su autocuidado. El desarrollo y distribución de aplicaciones para teléfonos inteligentes proporciona una nueva plataforma para profesionales de la salud, especialmente para

farmacéuticos, para integrar tecnología de información de vanguardia para mejorar la atención brindada. El uso de estas aplicaciones por parte de los farmacéuticos ha mostrado resultados prometedores para mejorar la adherencia a los medicamentos, mejorar la eficacia de los medicamentos y reducir la toxicidad de estos (Al Badi, & Chitme, 2015).

B. Atención farmacéutica

El concepto de atención farmacéutica se introdujo en 1980: “La atención farmacéutica incluye la determinación de las necesidades de medicamentos para un individuo determinado y la provisión no solo del medicamento requerido sino también los servicios necesarios para asegurar una terapia óptimamente segura y efectiva. Incluye un mecanismo de retroalimentación como un medio para facilitar la continuidad de la atención de quienes la brindan”. En 1998, se definió la atención farmacéutica como "una práctica en la que el profesional se responsabiliza de las necesidades relacionadas con los medicamentos de un paciente y se hace responsable de este compromiso". (Hepler, 2004).

La atención farmacéutica es el servicio directo de atención relacionado con la medicación, con el fin de lograr resultados clínicos que mejoren la calidad de vida del paciente (Carranza, 2002). Los principales fundamentos de la atención farmacéutica es que están relacionados con la medicación, es decir que se brinda directamente al paciente para producir resultados definidos. Dichos resultados buscan mejorar la calidad de vida del paciente. (American Society of Hospital Pharmacists, 1993)

Por lo que no solo implica la terapia con, sino también las decisiones sobre el uso de medicamentos para pacientes individuales. Específicamente, se trata de tomar decisiones en lo que respecta al cuidado terapéutico del paciente, como tomar decisiones sobre la selección de medicamentos, dosis, métodos de administración, monitoreo y provisión de información, y asesoramiento relacionados con los medicamentos (Carranza, 2002). Por lo tanto, el químico farmacéutico asume un compromiso directo y personal con el paciente y actúa en el mejor interés para este. (American Society of Hospital Pharmacists, 1993)

Es necesario que el farmacéutico coopere directamente con otros profesionales para el diseño, implementación y seguimiento de un plan terapéutico para lograr la recuperación

completa del paciente o mejorar su calidad de vida en caso de enfermedades crónicas (Carranza, 2002). Los resultados buscados por la atención farmacéutica son:

1. Cura de la enfermedad de un paciente.
2. Eliminación o reducción de la sintomatología de un paciente.
3. Detención o ralentización del proceso de una enfermedad.
4. Prevención de una enfermedad o sintomatología

(American Society of Hospital Pharmacists, 1993)

Esto, también implica tres funciones principales: identificar problemas potenciales relacionados con la medicación, resolver problemas relacionados con la medicación y prevenir problemas potenciales relacionados con la medicación (Carranza, 2002). Una complicación relacionada con el tratamiento es un evento que involucra la terapia con medicación que interfiere con un resultado óptimo para un paciente específico. Existen al menos las siguientes categorías de problemas relacionados con la medicación:

- Indicaciones no tratadas. El paciente tiene un problema médico que requiere terapia con medicamentos (una indicación para el uso de medicamentos) pero no está recibiendo un medicamento para esa indicación.
- Selección incorrecta de medicamentos. El paciente tiene una indicación de medicación, pero está tomando la medicación incorrecta.
- Dosis subterapéutica. El paciente tiene un problema médico que está siendo tratado con muy poca medicación correcta.
- No recibir medicación. El paciente tiene un problema médico que es el resultado de no recibir un medicamento.
- Sobredosis. El paciente tiene un problema médico que está siendo tratado con demasiada medicación correcta (toxicidad).
- Las reacciones adversas a medicamentos. El paciente tiene un problema médico que es el resultado de una reacción adversa a un medicamento o un efecto adverso.

- Interacciones con las drogas. El paciente tiene un problema médico que es el resultado de una interacción fármaco-fármaco, fármaco-alimento o fármaco-prueba de laboratorio.
- Uso de medicamentos sin indicación. El paciente está tomando un medicamento sin indicación médica válida.

(American Society of Hospital Pharmacists, 1993)

1) Unidosis

El sistema de dosis unitarias de distribución de medicamentos es un método coordinado por la farmacia para dispensar y controlar medicamentos en entornos de atención médica organizados. Este sistema puede diferir en cada hospital, ya que depende de las necesidades específicas de la organización (Vanegas, 2007). El sistema de unidosis se basa en tres principios básicos:

- La interpretación de la orden médica original (prescripción) de cada paciente por parte del farmacéutico,
- La dispensación en envases de dosis unitaria,
- El análisis del perfil farmacoterapéutico por parte del farmacéutico.

(D'Alessio, Busto, & Girón, 1997).

Sin embargo, los siguientes elementos distintivos son básicos para todos los sistemas de dosis unitarias: los medicamentos están contenidos en paquetes de unidades individuales; se dispensan en la forma más lista para administrar posible; y para la mayoría de los medicamentos, no se suministra un suministro de dosis para más de 24 horas o está disponible en el área de atención al paciente en cualquier momento. (American Society of Hospital Pharmacists, 1989)

Se han publicado numerosos estudios sobre los sistemas de distribución de medicamentos de dosis unitarias durante las últimas décadas, en donde se indica que los sistemas de unidosis, en comparación con otros métodos de distribución de medicamentos, son más seguros para el paciente, más eficientes y económicos para el hospital y un método más efectivo para utilizar recursos profesionales (American Society of Hospital

Pharmacists, 1989). Más específicamente, las ventajas principales de este tipo de sistema sobre los otros sistemas existentes son:

- Reducción en la frecuencia de las confusiones de administración de medicamentos.
- Disminución en el costo de las actividades relacionadas con la medicación.
- Uso más eficiente del personal de farmacia y enfermería, lo que permite una participación directa de la atención del paciente por parte de farmacéuticos y enfermeras.
- Mejor control general de medicamentos y monitoreo del uso de estos.
- Facturas más precisas por medicamentos para los pacientes egresados.
- Mayor adaptabilidad a procedimientos computarizados y automatizados.

(Vanegas, 2007)

2) Recursos necesarios para unidosis

La farmacia tiene que estar estructurada para que el funcionamiento de la distribución de la unidosis sea la ideal; por esto mismo, es necesario tener un espacio destinado exclusivamente para este sistema, desde la recepción e interpretación de la receta, elaboración del perfil farmacoterapéutico, preparación del carro de medicación, hasta el preempaque y reenvasado. El espacio físico y su distribución dependerá de los siguientes factores:

- Número de camas a cubrir con el sistema unidosis,
- Tipo de sistema: centralizado / descentralizado / mixto,
- Cantidad en inventario (almacenamiento) de medicamentos,
- Cantidad de medicamentos pre-empacados en dosis unitaria,
- Número de personas que trabajan en el área,
- Método de llenado de cajetines (en carros de distribución),
- Mantenimiento del perfil farmacoterapéutico de cada paciente.

(D'Alessio, Busto, & Girón, 1997).

Además, es necesario establecer un formato para la orden médica. Esta es en el que el médico prescribe los medicamentos que deben administrarse al paciente. Es necesario una

orden médica por cada paciente y la original es la que se lleva directamente a farmacia para iniciar el proceso de unidosis. La orden médica debe contener los siguientes datos:

- Nombre completo del paciente
- Fecha
- Número del expediente
- Edad
- Sexo
- Diagnóstico(s)
- Número de cama
- Servicio (sala de hospitalización)
- Medicamento(s) (nombre genérico)
- Forma farmacéutica y concentración
- Dosis
- Vía de administración
- Intervalo de administración
- Número de días que cubre la prescripción
- Firma del médico responsable

(D'Alessio, Busto, & Girón, 1997).

Con la orden médica, se prosigue a llenar el Perfil farmacoterapéutico del paciente, el cual registra los datos personales de cada paciente, así como toda la medicación prescrita y administrada. Es decir que este instrumento facilita al farmacéutico dar seguimiento adecuado a la terapia del paciente, permitiendo detectar posibles errores en lo que respecta a la dosis, duplicidad de prescripción o posibles interacciones (D'Alessio, Busto, & Girón, 1997).

C. Antimicrobianos

El 24 al 41% de pacientes ingresados en el hospital necesitan del tratamiento de antibióticos para una recuperación completa, por lo que, si se llega a dar una exposición inadecuada, se promueve la creación de la resistencia de los microorganismos hacia los medicamentos disponibles en la farmacia. Por lo tanto, la elección de un antimicrobiano

sin haber diagnosticado el microorganismo en pacientes de alto riesgo (oncológicos, pediátricos, geriátricos, inmunosuprimidos), puede causar un peor resultado clínico. Según la microbiología, la resistencia a antibióticos es causada por una serie de mutaciones cromosómicas durante el tratamiento; dicha resistencia puede ser transferida a otros microorganismos por el mecanismo de transferencia horizontal. (Pasquau, Svetlana Sadyrbaeva, De Jesús, & Hidalgo-Tenorio, 2016).

Varias instituciones alrededor del mundo han considerado la resistencia a los antibióticos por varios años como un problema de salud pública, por lo que se han creado varias estrategias para mitigarlo. Una de las estrategias es mejorar el uso y administración de medicamentos antimicrobianos ya sea en hospitales como ambulatoriamente. El principal objetivo de esta estrategia es prolongar la vida útil de los medicamentos de este tipo y optimizar la respuesta terapéutica del paciente en casos de sepsis. Desde el punto de vista científico, el problema de las resistencias bacterianas ha adquirido una importancia comparable al ‘cambio climático’, aunque con un grado de conciencia social y política muy inferior (Pasquau, Svetlana Sadyrbaeva, De Jesús, & Hidalgo-Tenorio, 2016).

La incidencia de eventos adversos relacionados con los medicamentos comunes aumenta significativamente en casos de uso inadecuado de antibióticos. Además, la aparición de cepas bacterianas resistentes a múltiples tratamientos se ve favorecida, causando estadías hospitalarias prolongadas, mayor mortalidad de los pacientes y mayores costos de atención médica. En los últimos 15 años, se han producido deficiencias significativas en el desarrollo y la disponibilidad de nuevos antibióticos capaces de combatir los casos de resistencia emergente; por lo tanto, la implementación de estrategias para preservar la actividad de los agentes antimicrobianos existentes se ha convertido en una prioridad urgente de salud pública (Principi, & Esposito, 2016).

1) Prescripción de antimicrobianos

En todo el mundo, la mayoría de las infecciones se tratan por motivos empíricos, es decir que los médicos, con tal de ver una mejora rápida en los pacientes, no esperan los a que los resultados de laboratorio estén disponibles (Ciccolini, Spoorenberg, Geerlings, Prins, & Grundmann, 2014). Las infecciones son un factor de riesgo importante para resultados clínicos desfavorables, particularmente en el entorno de cuidados críticos, donde la mayoría

de los pacientes reciben terapia antimicrobiana. La terapia antimicrobiana adecuada puede ayudar a reducir la mortalidad en pacientes, y cada hora de retraso en la administración del agente antimicrobiano adecuado se asocia con un aumento del 7,6% en la mortalidad. (Casaroto, Marra, Camargo, de Souza, de Almeida, Pedroti, & Campos, 2015).

El acto de prescribir depende de una serie de variables: conocimiento médico, creencias culturales de médicos y pacientes, factores socioeconómicos, deseo de tomar decisiones independientes, expectativas sobre el resultado, jerarquía médica y respeto a los compañeros. Factores como la falta de familiaridad o el desconocimiento de las directrices, así como el conocimiento insuficiente sobre las enfermedades infecciosas, los posibles agentes causantes y la susceptibilidad local pueden contribuir negativamente al momento de prescribir estos medicamentos. Además, existe una sensación predominante de seguridad y comodidad con el uso de la terapia empírica de amplio espectro, independientemente de las directrices (Casaroto, Marra, Camargo, de Souza, de Almeida, Pedroti, & Campos, 2015).

Los antibióticos se encuentran entre los medicamentos que se recetan con mayor frecuencia a los niños en entornos hospitalarios y comunitarios. Según varios estudios, en promedio 33 y 78% de los niños hospitalizados reciben al menos un antibiótico; asimismo, alrededor del 20% de las visitas ambulatorias pediátricas termina con un antibiótico prescrito (Pui, Gajjar, Kane, Qaddoumi, & Pappo, 2011). Lastimosamente, una gran cantidad de estas recetas de antibióticos son innecesarias o inapropiadas. Usualmente, se administran antibióticos de amplio espectro a niños que padecen infecciones, para las cuales los medicamentos de espectro estrecho están indicados y recomendados. Además, muchos niños reciben recetas de antibióticos que indican una dosificación diaria incorrecta o por un período de tiempo significativamente más largo de lo necesario (Principi, & Esposito, 2016).

2) Resistencia a los antimicrobianos

Durante varias décadas, la resistencia antimicrobiana ha sido una amenaza creciente para el tratamiento efectivo de una gama cada vez mayor de infecciones causadas por bacterias, parásitos, virus y hongos. Por consiguiente, estos resultados reducen la eficacia de los medicamentos antibacterianos, antiparasitarios, antivirales y antifúngicos, causando que el

tratamiento de los pacientes sea difícil, costoso o incluso imposible. El impacto en pacientes particularmente vulnerables es más obvio, lo que resulta en una enfermedad prolongada y una mayor mortalidad. Con respecto al problema de selección del régimen antibiótico apropiado para cada niño, se debe considerar que, para muchas enfermedades infecciosas pediátricas, uno de un número limitado de patógenos bacterianos suele ser la causa inicial y que, al carecer de evidencia microbiológica directa, el antibiótico la opción para tratar cada enfermedad es la activa contra el agente infeccioso más probable. Para resolver el problema del retraso con el que los resultados del cultivo indican la etiología de una enfermedad determinada, se debe considerar el uso de pruebas de diagnóstico rápido (Costelloe, Metcalfe, Lovering, Mant, & Hay, 2010).

3) Guía para la implementación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario

Cada centro de salud tiene diferentes cepas de microorganismos resistentes, por lo que es necesario dar un antibiótico específico, no utilizar solo los antibióticos de amplio espectro y si es posible, evitar la exposición innecesaria o excesiva hacia este tipo de medicamentos. Otro problema que se puede encontrar en las instituciones sanitarias es que puede haber limitaciones respecto al tiempo que se necesita para analizar las muestras microbiológicas y dar la administración de los antimicrobianos (Pasquau, Svetlana Sadyrbaeva, De Jesús, & Hidalgo-Tenorio, 2016). No obstante, es posible confirmar que en el ámbito hospitalario se pueden optimizar los usos de este tipo de medicamentos entre 30 a 50% de todos los casos.

Varios estudios han establecido que la eficacia e inconvenientes (resistencias, toxicidad) de la terapia para los microorganismos, muestra una relación peculiar, puesto que la eficacia se acumula en los primeros días del tratamiento, se agota en pocos días, y no mejora con su prolongación; mientras que los inconvenientes se presentan habitualmente en una fase más tardía, y se intensifican progresivamente en función del tiempo y de manera probablemente inagotable. Por consiguiente, se ha propuesto que la terapia de antibióticos sea “desescalada”; es decir que tres o cuatro días después de la administración del antibiótico inicial, sabiendo la respuesta clínica del paciente y los resultados de las muestras microbiológicas, pueda darle al paciente un medicamento del espectro que sea más

específico hacia el microorganismo que posee (Pasquau, Svetlana Sadyrbaeva, De Jesús, & Hidalgo-Tenorio, 2016).

Si no es posible realizar un desescalamiento del medicamento, se recomienda suspender a partir del séptimo u octavo día, puesto que la eficacia acumulada de la terapia podría estar ya agotada y solo podría causar efectos secundarios al paciente. Usualmente, la desescalada de las terapias antimicrobianas se realiza cuando se ha conseguido su máxima eficacia y a través de la reducción de la exposición a antibióticos se puede minimizar el potencial desarrollo de las resistencias. El acortamiento de la duración de la antibioterapia podría ser la intervención con mayor impacto en la reducción de la exposición global a los antibióticos, e incluso, consecuentemente, en la minimización del desarrollo de resistencias bacterianas (Pasquau, Svetlana Sadyrbaeva, De Jesús, & Hidalgo-Tenorio, 2016).

El consumo de antibióticos y la aparición, según la evidencia científica, se encuentran relacionados, causando que se pusieran restricciones sobre la administración de medicamentos antimicrobianos a los profesionales y centros de salud para evitar la creación de resistencias a los antibióticos y minimizar los gastos de los hospitales. Por lo tanto, el enfoque principal de estas guías fue controlar la prescripción médica, creando el programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA), el cual es un programa que busca la cooperación de diferentes disciplinas. El PROA tiene como objetivo optimizar los resultados clínicos, reducir los efectos secundarios y reducir el consumo del uso de antimicrobianos. Este tipo de guías a nivel mundial surgen por el aumento rápido de microorganismos resistentes a las medicinas disponibles (Ugalde-Espiñeira, Bilbao-Aguirregomezcorta, Sanjuan-López, Floristán-Imízcoz, Elorduy-Otazua, & Viciola-García, 2016).

La implementación de este programa necesita de un grupo multidisciplinario para funcionar adecuadamente y debe ser respaldada por el área administrativa de la institución que lo implementa. Para esto, como se mencionó anteriormente, el equipo multidisciplinario es de suma importancia para el programa en lo que se refiere a la proporción de una atención segura a los pacientes. Dicho equipo debe de estar conformado por: médico especialista en enfermedades infecciosas, microbiólogo clínico, farmacéutico

hospitalario, epidemiólogo, médicos hospitalarios y enfermeras (Villegas, M., Esparza, G. y Zurita, J. (2016).

El médico especialista debe ser el que lidere la coordinación entre las diferentes disciplinas del equipo, mientras que el microbiólogo debe proveer los análisis de los aislamientos bacterianos y los antibiogramas de las sepsis aisladas de los pacientes. El farmacéutico debe encargarse del uso apropiado de antimicrobianos y puede desarrollar protocolos para la terapia en base a la biodisponibilidad (farmacodinamia y farmacocinética) de los medicamentos; otra actividad importante de estos profesionales es la revisión previa y posterior del paciente a la prescripción; sin embargo, esta última actividad necesita del apoyo del infectólogo en lo que respecta a decisiones clínicas, como la interpretación de los resultados de sangre o de las muestras analizadas, interpretación de radiografías, historia médica del paciente y revisión del estado físico del paciente (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

La presencia de un farmacéutico en los servicios de hospital es un valor agregado en lo que respecta a la atención farmacéutica, puesto que puede contribuir con la prescripción adecuada para el paciente, la verificación de las prácticas de distribución y dispensación de medicamentos, como también la identificación de posibles interacciones medicamentosas durante la atención urgente. En el área de farmacia de hospital, es necesario tener a disposición un sistema electrónico de prescripción, la cual tenga la posibilidad de generar avisos personalizados para cada paciente, por ejemplo: para alergias hacia los medicamentos y/o riesgos de interacciones entre fármacos (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

Para que se pueda implementar adecuadamente el PROA, es necesaria la monitorización de las cepas resistentes presentes en el centro de salud, para poder establecer lineamientos para los tratamientos empíricos. Asimismo, en la literatura médica se utiliza el término “tratamiento apropiado” para referirse al tratamiento que actúa específicamente en el microorganismo responsable de la infección, mientras que el término “tratamiento adecuado” hace referencia al tratamiento apropiado, pero con la dosis, duración y vía de administración correctas. Para esto, es importante clasificar los medicamentos para combatir infecciones en:

- a) Profilácticos: indicados para evitar una infección en pacientes de alto riesgo
- b) Empíricos: utilizados antes de conocer el patógeno y su respectiva sensibilidad al medicamento
- c) Dirigidos: utilizados cuando ya se conoce el patógeno y su sensibilidad a los medicamentos.

Con todo lo mencionado anteriormente, es imperativo evaluar la situación actual del hospital para planificar las futuras intervenciones, las cuales pueden ser:

- a) Educativas: se busca capacitar a los futuros prescriptores sobre los riesgos del uso de antibióticos.
- b) Restrictivas: cuando se limita la libertad de prescripción de los profesionales de salud
- c) No restrictivas: cuando no se limita la libertad de prescripción de los profesionales de salud.

Las más utilizadas por los centros de salud son las estrategias de tipo restrictivas, por lo que a nivel mundial se exige el consentimiento previo a la dispensación por el infectólogo. Otra opción es que se exige una aprobación diferida, en donde se administrada las primeras dosis del medicamento antimicrobiano y se evalúa después si es viable la continuación de este o existe se requiere un cambio de terapia medicamentosa. En general, los estudios realizados han comprobado una disminución en los medicamentos restringidos y las tasas de resistencias de los patógenos de los hospitales. Se trata de emplear este tipo de estrategias, porque son cambios inmediatos y no a largo plazo; es decir que mejoran el control que se tiene sobre del consumo de los medicamentos. (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016)

No obstante, uno de los problemas de esta estrategia es que los médicos prescriptores tienden a obviar las restricciones de los medicamentos, por lo que puede ser insuficiente para controlar la administración de antimicrobianos. Otro problema de esta estrategia es que en los casos donde el uso del medicamento restringido es necesario, el prescriptor evite este, con el fin de no hacer los trámites necesarios para la aprobación, sometiendo al paciente a medicamentos sin restricción que no son los adecuados para la patología del paciente. El PROA requiere de la disponibilidad y dedicación de los facilitadores de las

solicitudes de uso de los medicamentos, con el propósito de prevenir el retraso en la dispensación y administración de las medicinas. (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016)

4) Relación entre seguridad y el uso de antimicrobianos

En el hospital es posible observar la aparición de los efectos secundarios relacionados al uso de medicamentos antimicrobianos. Dentro del hospital se tienen lineamientos de uso de medicamentos, los cuales son aplicados desde el ingreso del paciente, hasta su egreso; por lo que este sistema puede tener algunas fallas. Al analizar varios estudios en hospitales, se determinó que el 56% de errores de medicamentos se deben a una mala prescripción, mientras que el 34% es por un error en la administración, el 6% es por la mala transcripción de la prescripción médica y el 4% restante es por confusión en la dispensación de los medicamentos. No obstante, la mayoría de estos errores son prevenibles si se aplican y se siguen los lineamientos adecuados. (Villegas, Esparza y Zurita, 2016). Se debe de considerar los siguientes aspectos cuando se utilicen antimicrobianos:

- Administración de la primera dosis: el medicamento debe ser administrado inmediatamente para disminuir la mortalidad por sepsis. Por esto mismo, es necesario que se tenga de un sistema que aseguren el acceso rápido a los medicamentos.
- Horario de las dosis siguientes: es necesario que las siguientes dosis deben ser administradas en los horarios establecidos y en ningún caso es permitido el olvido de una dosis en el régimen terapéutico.
- Alergias a antibióticos

(Villegas, Esparza y Zurita, 2016).

5) Prescripción y control de antibióticos basado en sistemas informáticos

El uso de la tecnología, especialmente las computadoras, se han vuelto más comunes en los centros de salud y pueden ser utilizadas para facilitar el empleo de programas de apoyo para la administración de antimicrobianos. Los sistemas informatizados de apoyo son sistemas de consulta clínica que, usando datos epidemiológicos y del propio paciente, proveen asistencia para la elección del tratamiento a los médicos. Con la implementación de estos sistemas, se puede mejorar la atención médica, la reducción de errores de

prescripción y mejorar la adherencia a las recomendaciones. El principal objetivo de estos es proveer a los médicos y equipo hospitalario de un acceso rápido a información para que se tome la decisión correcta, de manera ágil y rápida en lo que respecta al tratamiento del diagnóstico del paciente. Además, para que este sistema tenga éxito, es necesario que participe en el proceso clínico con el fin de generar una recomendación en el momento y lugar de la toma de decisiones (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

Dichos sistemas deben de tener las herramientas adecuadas para aconsejar a los médicos en la decisión clínica, siendo importante que faciliten el acceso a la información, alertar al médico sobre los resultados del laboratorio, de interacciones entre los medicamentos administrados, mala dosificación y poca afinidad entre el antibiótico escogido con el antibiograma de la cepa aislada (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016). Por esto mismo, las características de los sistemas informatizados que respaldan la prescripción de medicamentos son:

- a. Características generales del sistema
 - i. Integración en el proceso de decisión, en la historia clínica o sistema de prescripción
 - ii. Se genera una recomendación por parte del sistema informático

(Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

- b. Características de la interacción del clínico con el sistema.
 - i. Preferiblemente no existe la necesidad de añadir información adicional.
 - ii. Si decide no utilizarse la recomendación generada, se debe justificar.
 - iii. Cuando se tome la decisión clínica, es el momento para plantear una alternativa al tratamiento.
 - iv. Es necesario que todo el equipo médico esté de acuerdo con la alternativa propuesta para hacerla efectiva.

(Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

- c. Características del contenido de la recomendación:
 - i. Más que una valoración es de suma importancia que se genere una recomendación
 - ii. Es necesario fomentar el acto más que la inactividad

iii. La propuesta debe ser justificada

(Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

d. 4. Características auxiliares:

- i. Es recomendado la cooperación de los usuarios en el desarrollo
- ii. Recomendar acerca del tratamiento a los pacientes.
- iii. Permitir una retroalimentación periódica sobre la adherencia terapéutica

(Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

Es importante que el área administrativa provea al equipo el acceso a la tecnología para llevar un control adecuado de la información en función de la gestión en el consumo de antimicrobianos, vinculados a los registros médicos de los pacientes con farmacia, laboratorio de microbiología y servicios clínicos, con lo que se espera mejorar el sistema de prescripción de antimicrobianos (Villegas, Esparza, y Zurita, 2016).

IV. MARCO METODOLÓGICO

A. Objetivos.

1. Generales

- a. Diseñar una aplicación de escritorio para el profesional Químico Farmacéutico encargado del Programa de Optimización de Antimicrobianos en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica, con el fin de generar perfiles de medicamentos antimicrobianos de los pacientes oncológicos y proporcionar un manual para el uso correcto de las funciones de esta.
- b. Generar información sobre el seguimiento de las terapias antimicrobianas administradas a los pacientes con Leucemia Linfoblástica Aguda y Leucemia Mieloide Aguda.

2. Específicos

- a. Facilitar la revisión de los cálculos de los medicamentos antimicrobianos para la verificación de las dosis y diluciones que estos necesitan.
- b. Identificar cuáles son los datos necesarios requeridos para la elaboración de perfiles terapéuticos de los pacientes oncológicos útiles para su posterior análisis por un profesional Químico Farmacéutico que trabajan en la Unidad.
- c. Validar el Manual de inducción para uso de aplicación de escritorio del Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP) por medio de un test de conformidad dirigido a los profesionales químicos farmacéuticos que laboran en esta institución.

B. Hipótesis.

En la Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV) por medio de las actividades del Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) se dará seguimiento a los cambios en las terapias medicamentosas de los pacientes por medio de la implementación de una aplicación de escritorio para la computadora. Dicha aplicación agilizará el proceso de revisión de las prescripciones médicas, al poder hacer revisiones de los cálculos, y la

generación de perfiles terapéuticos de los pacientes para llevar un mejor control de datos y su análisis respectivo.

Asimismo, al ser una aplicación enfocada, la Unidad puede beneficiarse del control diario sobre la utilización de medicamentos antimicrobianos y su respectiva clasificación según categoría farmacéutica, consumo diario de antimicrobianos, días de tratamiento al que el paciente fue expuesto, cumplimiento del tratamiento según horario indicado.

C. Población y muestra.

1. Universo de trabajo

Profesionales Químicos farmacéuticos que se especializan en farmacia oncológica.

2. Muestra

Profesionales Químicos farmacéuticos que laboran en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica.

3. Procedimiento

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los temas de E-Health, atención farmacéutica y de antimicrobianos. Se prosiguió a diseñar una aplicación en base a las necesidades observadas y conversadas con el encargado de PROA en UNOP. Con el diseño establecido se programó la aplicación de escritorio para computadoras UNOP-Visual con Visual Studio Code y Electron. Para que el usuario de la aplicación conociera el uso correcto de ésta, se elaboró un Manual de Inducción. Asimismo, fue necesario hacer una validación de la aplicación y del Manual, por lo que se encuestó a los 6 Químicos farmacéuticos que laboran en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (ver Anexos). Posterior a esto, se imprimió un manual para cada uno de los profesionales farmacéuticos y se instaló UNOP-Visual en cada una de las computadoras de la Unidad. Por último, se entregó una USB con el programa desarrollado y el manual.

D. Diseño de investigación.

Se realizó una revisión con el Químico Farmacéutico a cargo de la Unidad de Mezclas Endovenosas sobre el procedimiento que PROA requiere. Se procedió a diseñar el prototipo

de la aplicación de escritorio en base a las necesidades observadas que conlleva el proceso. Después de la programación de la aplicación, se elaboró un manual para capacitar al personal para el uso correcto y apropiado de la aplicación. Por último, se encuestaron a los profesionales químicos farmacéuticos por medio de la plataforma de Google sobre su conformidad tanto con el manual como con la aplicación Unop-Visual.

V. MARCO OPERATIVO

A. Recursos

1. Recursos humanos.

Autora: Adriana Lam Porta.

Asesora: Licda. Irma Celendi Martínez Flores, M. Sc.

Colaboradores: Químicos farmacéuticos de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica.

2. Recursos materiales.

1. Computadora con Visual Studio Code

2. Impresora

3. Hojas tamaño carta bond

4. Wifi

3. Lugar donde se llevará a cabo la investigación

Se realizará en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)

VI. RESULTADOS

Se presenta los datos recopilados de la encuesta de conformidad realizada a los 6 Químicos farmacéuticos después de haber leído el manual y utilizado la app UNOP-VISUAL.

Figura No. 1. ¿Tuvo alguna dificultad en instalarlo?

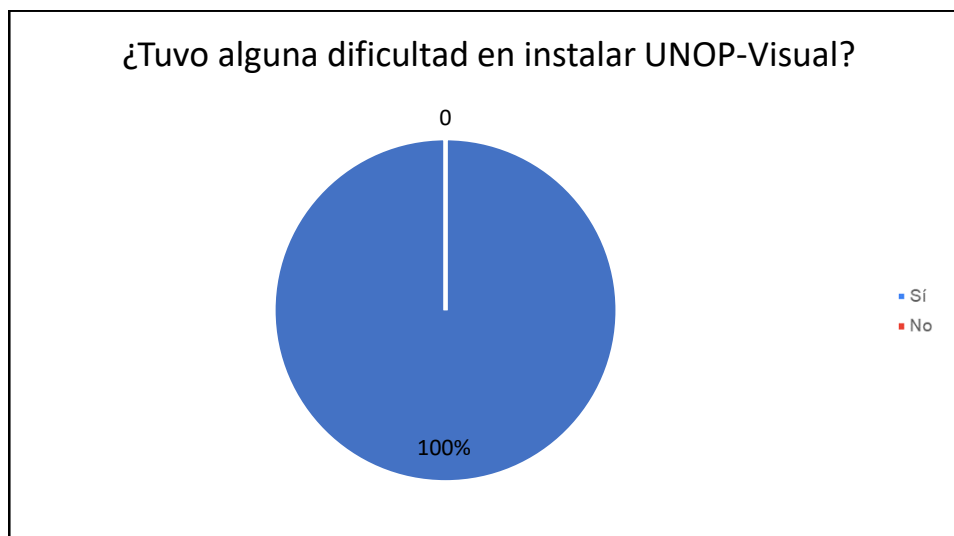


Figura No. 2. ¿Pudo acceder fácilmente a la aplicación?

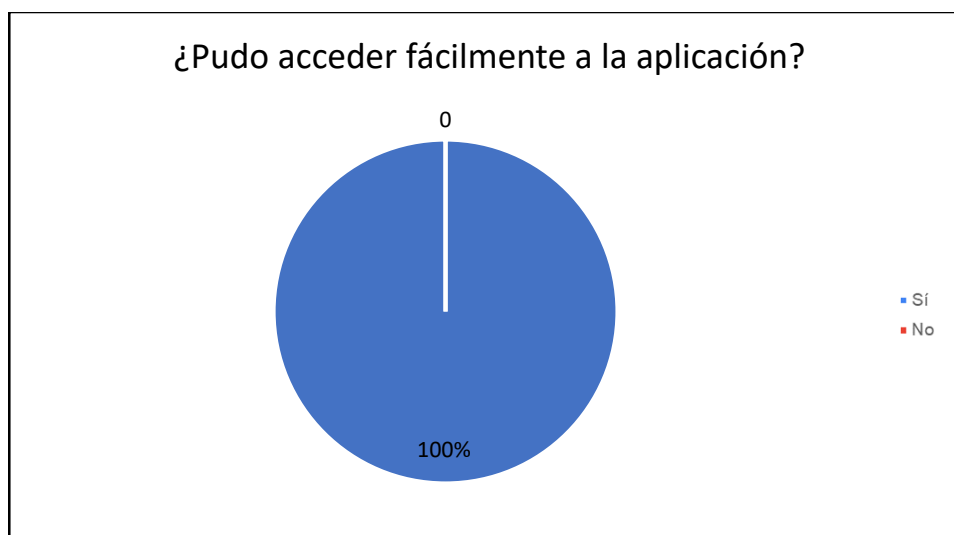


Figura No. 3. Al ingresar a UNOP-Visual ¿qué tal le pareció el tamaño de la letra?

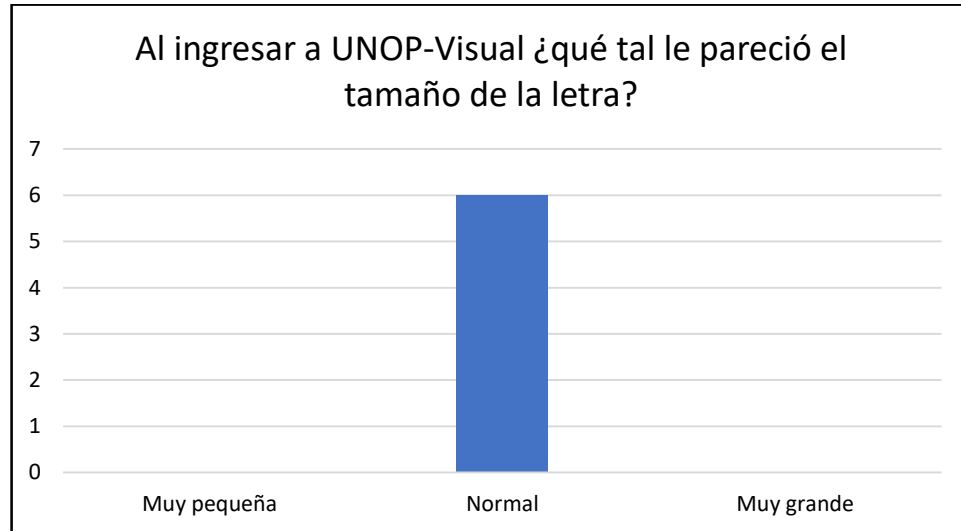


Figura No. 4. ¿Cómo calificaría la paleta de colores de la aplicación?

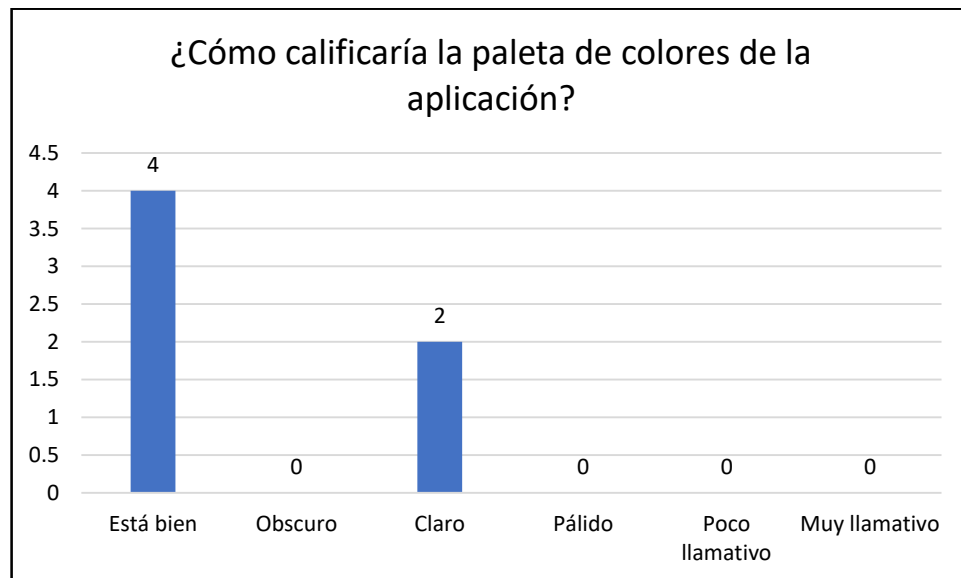


Figura No. 5. En la app, ¿fue fácil acceder a las pestañas?

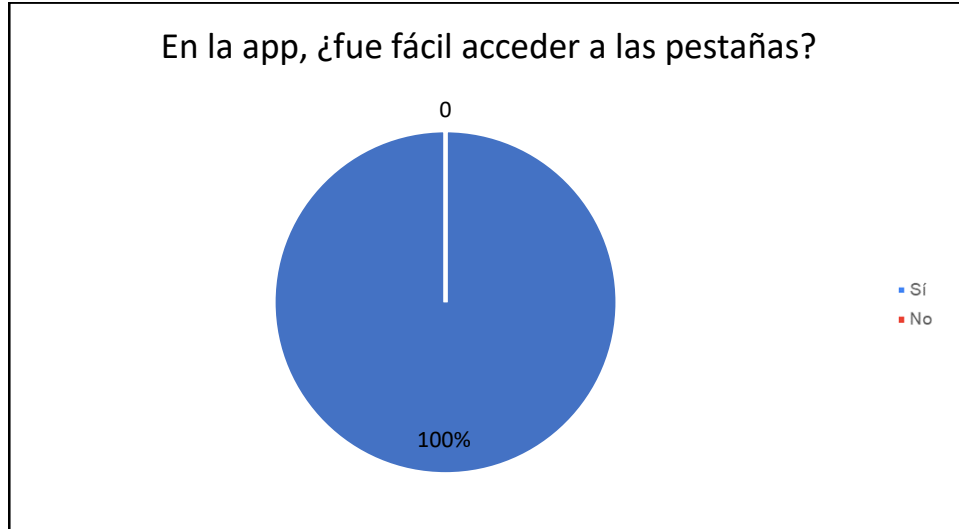


Figura No. 6. ¿Sugeriría algún cambio respecto a lo visual de la aplicación?

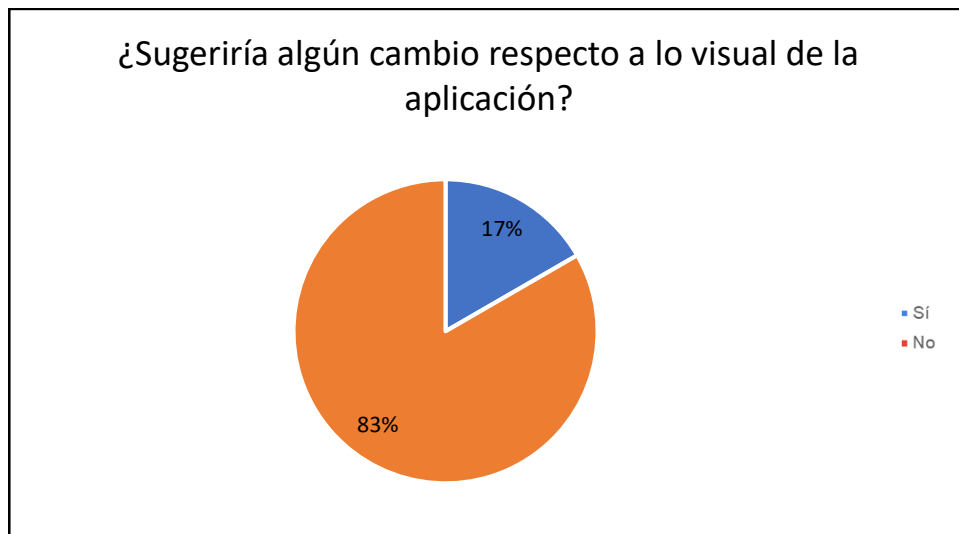


Figura No. 7. ¿Cree que la app es sencilla y comprensible?



Figura No. 8. ¿El lenguaje utilizado en el manual facilita el entendimiento para el uso de la app?

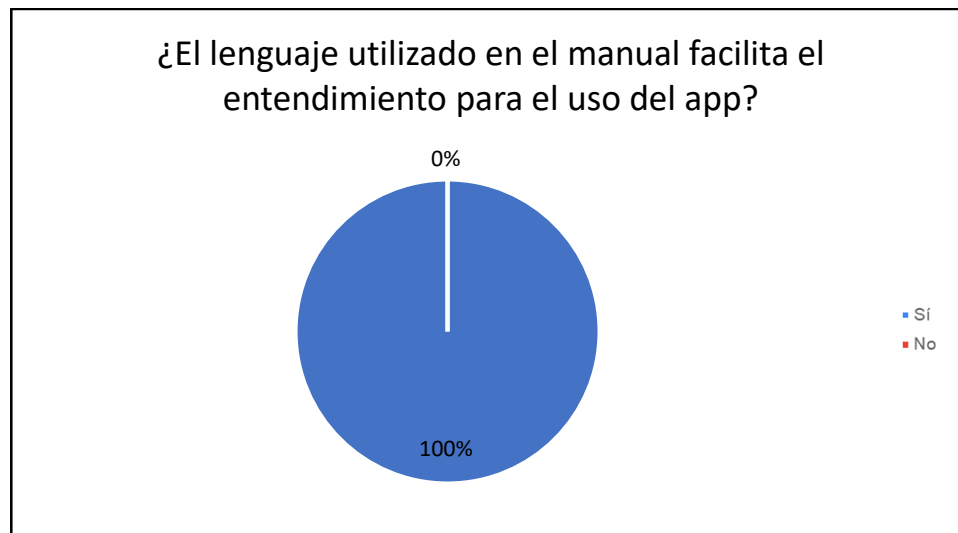


Figura No. 9.- ¿Los ejemplos expuestos de cálculos en el manual facilitan el uso en la app?

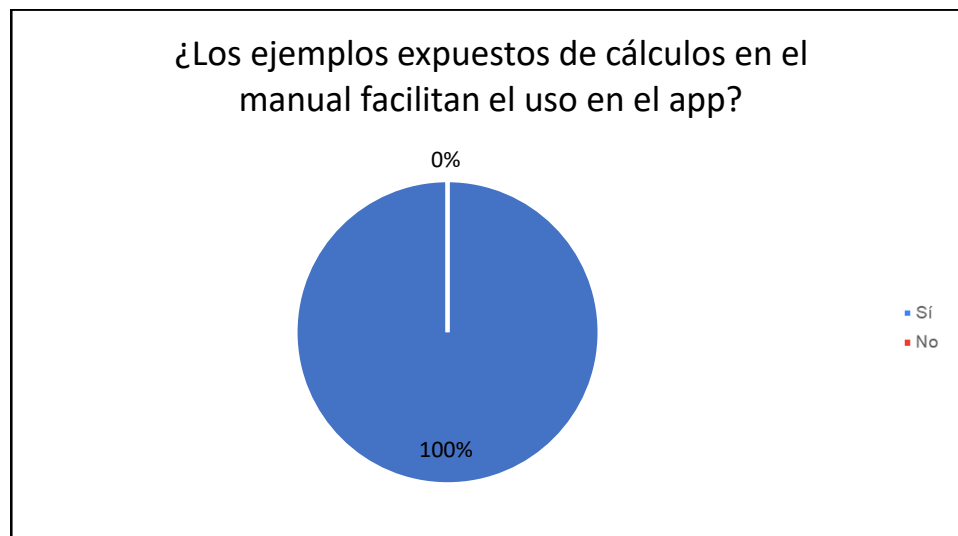


Figura No. 10. ¿Los ejemplos expuestos de pacientes en el manual facilitan el uso en la app?

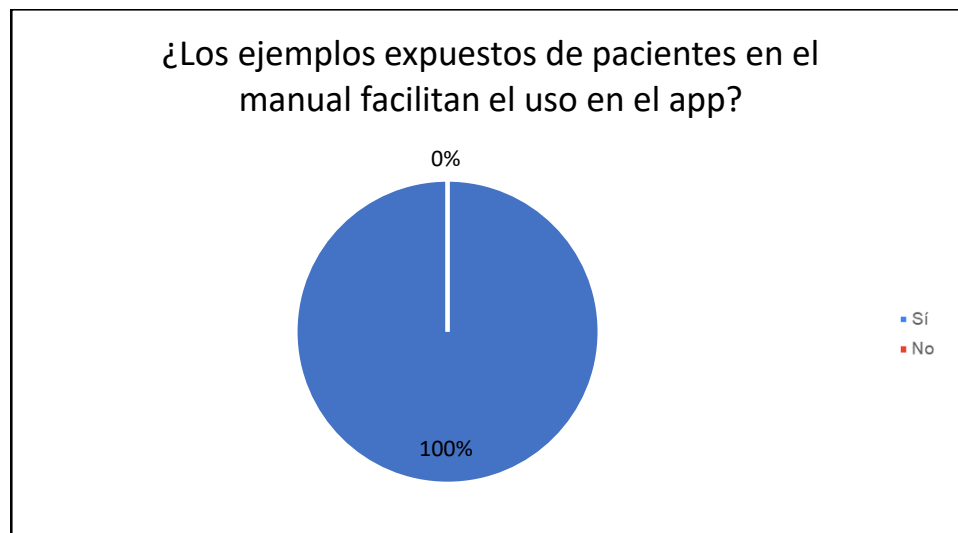


Figura No. 11. Enumere del 1 al 5 que tanto le ayudaron los ejemplos y el ejercicio para utilizar la app. Siendo 1= no fueron útiles, 2 = poco útil, 3= indiferente, 4= útil, 5= muy útil.

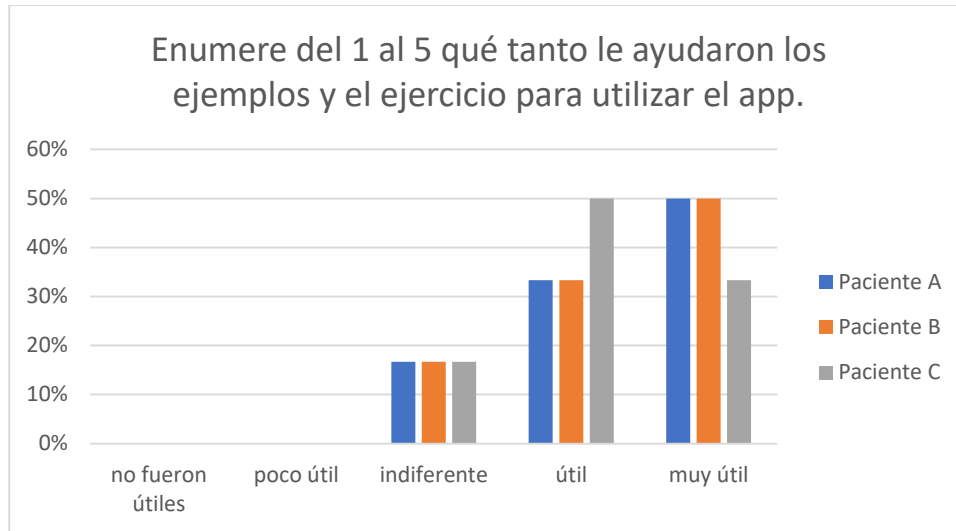


Figura No. 12. ¿Pudo exportar exitosamente el perfil del Paciente C?

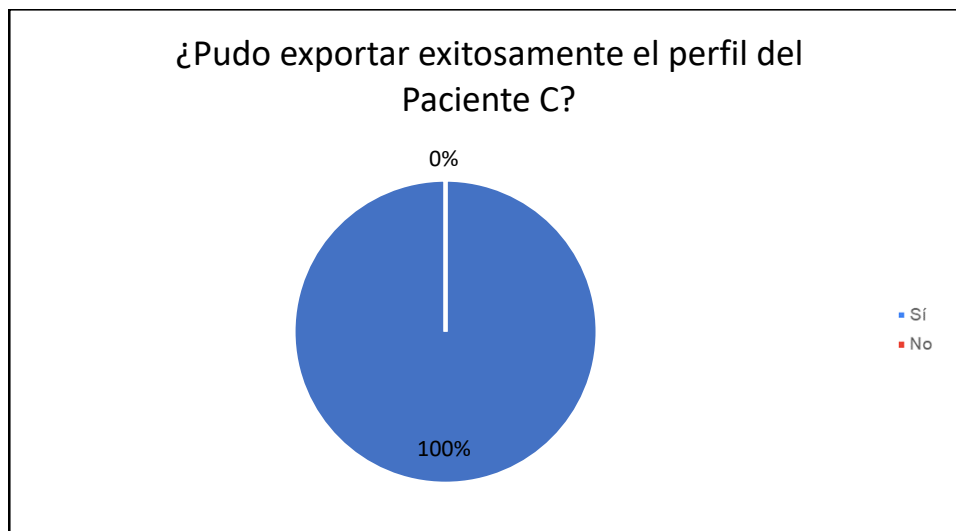
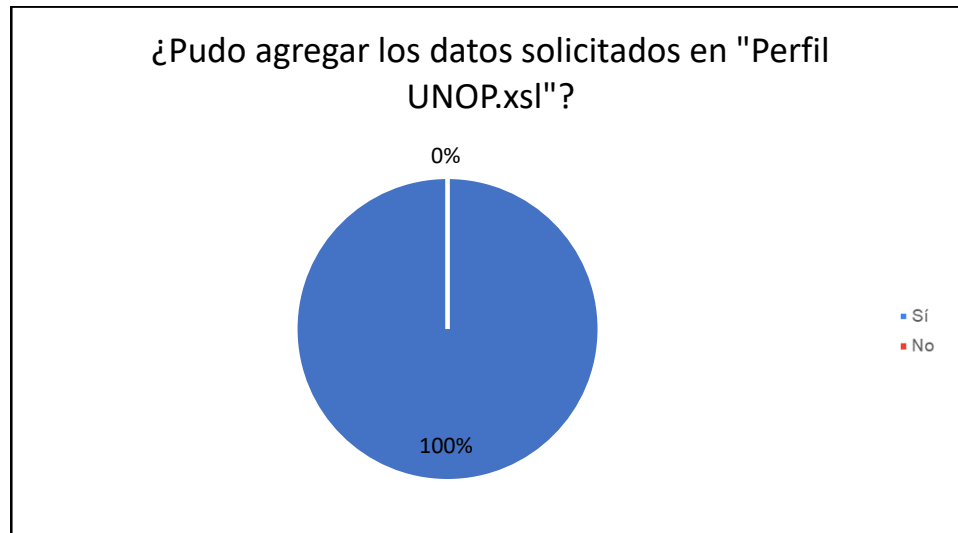


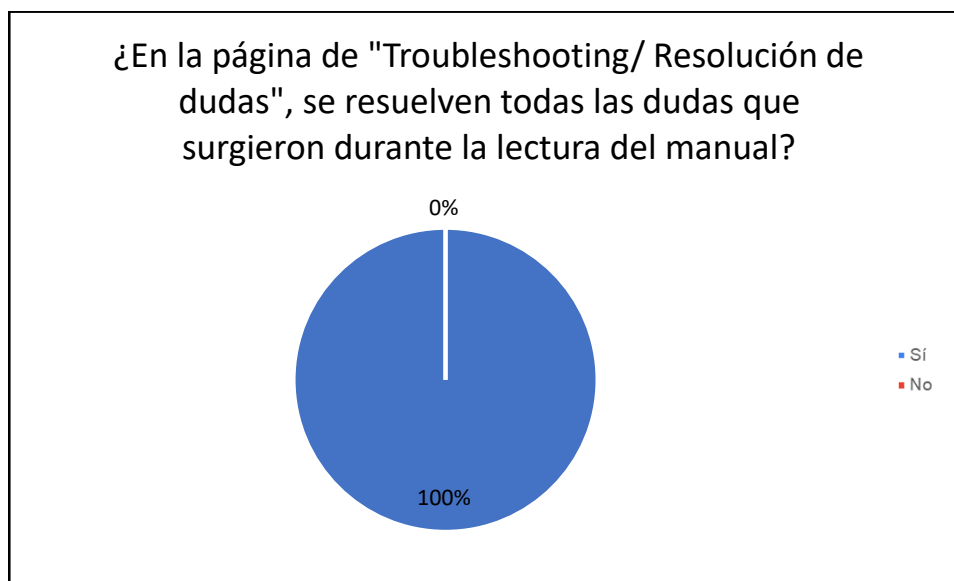
Figura No. 13. ¿Pudo agregar los datos solicitados en "Perfil UNOP.xsl"?



Cuadro No 1. ¿Qué información cree que se puede recopilar de los datos ingresados a la app?

	Respuesta
Encuestado 1	Verificación de dosis y datos de tratamiento del paciente
Encuestado 2	Antibióticos utilizados por cada paciente, horario de toma de antibióticos y si la dosificación se encuentra correcta
Encuestado 3	Monitoreo de dosis y frecuencia de antibióticos de los pacientes.
Encuestado 4	Terapéutica antibiótica de cada paciente
Encuestado 5	Toda
Encuestado 6	Utilización de antimicrobianos, clasificación según categoría farmacéutica, consumo de antimicrobianos, días de tratamiento, cumplimiento de tratamiento según horario indicado, cumplimiento de STAT durante la primera hora.

Figura No. 14. ¿En la página de "Troubleshooting/ Resolución de dudas", se resuelven todas las dudas que surgieron durante la lectura del manual?



Cuadro No. 2. ¿Qué preguntas surgieron durante el uso de la app que no fueron contestadas en el manual?

	Respuesta
Encuestado 1	Sí la app es de uso individual, sí se podía tener un acceso rápido a la app desde el escritorio de la computadora, la app puede ser instalada en otros dispositivos aparte de la computadora de escritorio.
Encuestado 2	Ninguna
Encuestado 3	-
Encuestado 4	Sí se podía ver la terapéutica completa de los pacientes de una fecha a otra
Encuestado 5	Todo muy bien,.
Encuestado 6	El Manual está claro y fácil de comprender

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La UNOP-Visual es una aplicación de escritorio con la capacidad de recopilar datos diarios de cada paciente sobre los cambios de dosis de su terapia antimicrobiana, los horarios y vía de administración. Es una herramienta que, busca facilitar el acceso a la información de los pacientes con el fin de reducir el tiempo de la toma de decisiones y/o recomendaciones acerca del mejor tratamiento para los niños. Esto es aplicable incluso para los pacientes ambulatorios. Para que UNOP-Visual cumpla su función de facilitar la información de los pacientes, es necesario ingresar diaria y constantemente la información sobre las terapias administradas y su respectiva adherencia terapéutica.

Otra de las funciones incluidas en la aplicación UNOP-Visual es la verificación de los cálculos de dosis prescrita y la preparación del medicamento para la unidosis por paciente y el cálculo de la superficie corporal. Esta “calculadora” puede ser utilizada tanto por los profesionales como por los técnicos que laboran en el Departamento de Farmacia. La aplicación UNOP-Visual agiliza el proceso de revisión de dosis en base a las tablas validadas (dosificación intravenosa, oral y diluciones de los medicamentos) por los farmacéuticos e infectólogos y ayuda a confirmar que la preparación de los medicamentos sea la apropiada con base en las tablas previamente mencionadas. Dichas tablas se encuentran incluidas en la aplicación por si es necesario revisar los rangos de dosificaciones y/o condiciones de almacenamiento, estabilidad, diluciones y concentraciones máximas permitidas para los antimicrobianos.

Para la validación de la aplicación y del manual, se realizó una encuesta escrita de conformidad. Esta encuesta se realizó por medio de Google Forms y se solicitó que fuera completada por los seis químicos farmacéuticos del Departamento de Farmacia de la UNOP. A través de esta encuesta se recolectaron las opiniones acerca del manual presentado a los químicos farmacéuticos acerca de: facilidad de instalación e ingreso a la aplicación UNOP-Visual, características visuales, facilidad de comprensión, lenguaje utilizado, ejemplos expuestos, exportación de datos, utilidad de los datos recopilados y contenido del manual.

La encuesta inició con dos preguntas para evaluar la facilidad de instalación y de acceso a la aplicación UNOP-Visual. 100% de los encuestados indicaron que la aplicación fue fácil de instalar, así como el ingreso a la misma (Gráficas 1 y 2, respectivamente).

Para validar que la interfaz visual fuera adecuada para los expertos del Departamento de Farmacia, se consideró como puntos importantes el tamaño de letra, la paleta de colores, accesibilidad a las pestañas. Un 100% de los encuestados manifestó que tanto el tamaño de letra (Gráfica No. 3) como la accesibilidad a las diferentes pestañas (Gráfica No. 5) que posee UNOP-Visual es apropiado; mientras que en la paleta de colores (Gráfica No. 4) solo un 33% considera que los tonos son muy claros a la vista, y el resto (67%) considera que son apropiados. En cuanto a la pregunta No. 6, solamente el 17% de los encuestados (1 persona) sugirió cambios a la aplicación. El cambio sugerido se refería a mejorar el formato de todas las tablas presentes en la aplicación para que la información se presentara de una forma más ordenada y legible. Esta sugerencia fue tomada en cuenta y se realizaron los cambios pertinentes (Figura No. 15 y 16).

Figura No. 15: Presentación de tabla de “Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos” en UNOP-Visual.

Amikacina	Solución inyectable de 500 mg/2 mL	NA. Concentración: (250 mg/mL)	SS, D5%. Conc. Max: 0.25 a 5 mg/mL Restricción de líquidos: 10 mg/mL	30-60 min	Diluido para infusión 24 horas a temperatura ambiente. Diluido para infusión y almacenamiento en refrigeración por 30 días. Solución inyectable 60 días en refrigeración.
Ampicilina	Polvo liofilizado 1000 mg/10 mL. Vial	10 mL Al, SS. Concentración: (100 mg/mL)	SS Conc. Max: (30 mg/mL)	30-60 min	Vial reconstituido estable 48 horas en refrigeración Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 8 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 5 días.

Figura No. 16: Cambios en tabla de “Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos” en UNOP-Visual.

Amikacina	Solución inyectable de 500 mg/ 2 mL	NA. Concentración: (250 mg/mL)	SS, D5%. Conc. Max: 0.25 a 5 mg/mL Restricción de líquidos: 10 mg/mL	30-60 min	Diluido para infusión 24 horas a temperatura ambiente. Diluido para infusión y almacenamiento en refrigeración por 30 días. Solución inyectable 60 días en refrigeración.
Ampicilina	Polvo liofilizado 1000 mg/10 mL. Vial	10 mL Al, SS. Concentración: (100 mg/mL)	SS Conc. Max: (30 mg/mL)	30-60 min	Vial reconstituido estable 48 horas en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 8 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 5 días.

El resto de los encuestados (83%) no sugirieron cambio alguno.

La pregunta No. 7 se realizó para determinar si la aplicación UNOP-Visual fuera sencilla y comprensible para los usuarios. 100% de los encuestados consideró que la aplicación era sencilla y comprensible (Gráfica No. 7).

Para responder las preguntas de la No.8 a la 11, se proporcionó a los encuestados el manual de inducción para el uso adecuado de todas las funciones que ofrece la aplicación UNOP-Visual. Dicho manual incluye ejemplos para las pestañas de "Cálculos" y la de "Perfil", para facilitar el manejo de la aplicación para los usuarios. El 100% de los encuestados respondió que el lenguaje utilizado en el manual facilita el entendimiento para el uso de la aplicación (Gráfica No. 8) y que los ejemplos expuestos de cálculos (Gráfica No. 9) y de perfil terapéutico de paciente (Gráfica No. 10) facilitaban el uso de la misma. A través de la pregunta No. 11, se determinó que para la mayoría de los encuestados los ejemplos fueron de utilidad (Gráfica No. 11): ejemplo Paciente A (83% útil/muy útil) ejemplo Paciente B (83% útil/muy útil) y el ejercicio Paciente C (83% útil/muy útil).

Para corroborar el entendimiento de la exportación de datos de la aplicación a Excel, se realizó el ejercicio del Paciente C, donde un 100% de los encuestados realizaron dicha tarea con éxito (Gráfica No. 12). Es importante mencionar que una de las desventajas de la aplicación UNOP-Visual, es que al exporta los datos de la aplicación a un archivo Excel siempre se guardará en el equipo con el mismo nombre. Para evitar la pérdida de datos anteriores, los usuarios inmediatamente después de exportar a Excel la información de los

pacientes ingresados por día en la aplicación, deben de copiar los datos al archivo Excel proporcionado de nombre “Perfil UNOP (fecha: ddmmaa) .xsl”. Este paso es explicado en el manual y a través de la pregunta No. 13 se verificó que los encuestados comprendieron a cabalidad este paso ya que el 100% (Figura No. 13) pudo copiar los datos exportados al archivo Excel mencionado. Para futuras actualizaciones del programa, es recomendable incluir una base de datos dentro de la aplicación, para evitar que haya pérdida de datos si no se copian al nuevo Excel.

Además, se comprobó el potencial y utilidad de los datos ingresados a UNOP-Visual por medio de la pregunta No. 14 de la encuesta, donde se obtuvieron las respuestas (Tabla No. 1) de:

- Verificación de dosis
- Antibióticos utilizados por cada paciente
- Clasificación según categoría farmacéutica
- Días de tratamiento
- Cumplimiento de tratamiento según horario indicado
- Cumplimiento de STAT durante la primera hora.

Como se observa en la Gráfica No. 14, 100% de los encuestados resolvieron las dudas que surgieron durante la lectura del manual en la parte de “Troubleshooting”. Sin embargo, es importante de mencionar que si un usuario de UNOP-Visual exporta los datos a Excel, los demás usuarios de la aplicación no tendrán acceso a dicha información, a menos que lo compartan por USB, la red intrahospitalaria o correo. La aplicación es local, es decir que solo genera y guarda los datos en la computadora donde se encuentra instalada. Esto fue mencionado a través de la respuesta de uno de los encuestados en la pregunta No. 16 de la encuesta (ver Tabla No. 2 en Resultados), por lo que se recomienda almacenar los datos exportados a un Excel en Google Drive, donde todos los químicos farmacéuticos que laboren en el Departamento de Farmacia tengan acceso. Otra de las preguntas no resueltas en el manual fue si la aplicación podría ser instalada en otros dispositivos, siendo la

respuesta que solo es de uso para computadoras con software Windows, no para software iOS ni para dispositivos móviles como smartphones o tablets.

Una pregunta que tampoco fue resuelta en el Troubleshooting del manual, fue si es posible revisar la terapia completa de los pacientes. Al ser los pacientes exportados a Excel, este tiene la capacidad de filtrar los datos ingresados y delimitar la búsqueda al número de registro, nombre del paciente, medicamento e incluso la fecha que es necesario revisar. Dichas preguntas que surgieron y fueron recomendadas por los químicos farmacéuticos fueron agregadas al manual para futuros usuarios de UNOP-Visual con sus respectivas respuestas.

VIII. CONCLUSIONES

1. Fue posible el diseño y programación de una aplicación de escritorio para la generación de perfiles terapéuticos y de verificación de cálculos de dosis en base a las necesidades que se observaron en el PROA.
2. Los usuarios de UNOP-Visual tienen la capacidad de ingresar los datos requeridos para la elaboración de los perfiles terapéuticos y del análisis respectivo de la información recopilada para la generación de recomendaciones hacia doctores, enfermeras y padres encargados de pacientes.
3. El 100% de personas encuestadas opinan que el manual brinda al profesional Químico Farmacéutico las funciones que posee la aplicación UNOP-Visual.
4. Fue posible validar tanto el *Manual de Inducción para uso de aplicación de escritorio del Programa de Optimización de Antimicrobianos* (PROA) como la aplicación de escritorio UNOP-Visual por medio de una encuesta de conformidad.
5. La interfaz visual de la aplicación es considerada por el 100% de los profesionales como sencilla y comprensible, facilitando la creación de perfiles de terapias antimicrobianas y la verificación de las dosis administradas por paciente.

IX. RECOMENDACIONES

1. Actualización del Manual de Inducción dependiendo de las modificaciones realizadas en la aplicación.
2. Los datos ingresados por el encargado del PROA a un Excel en Google Drive deben ser compartidos con los demás profesionales farmacéuticos, para que todos tengan acceso a la misma información sobre los perfiles terapéuticos.
3. Introducción de una base de datos en UNOP-Visual para facilitar el ingreso de paciente y evitar la exportación de datos a Excel.
4. Desarrollo de una aplicación similar a UNOP-Visual para dispositivos móviles como tablets o smartphones para el ingreso de datos en tiempo real durante la visita al servicio.
5. Enseñanza y promoción del uso de la aplicación UNOP-Visual con los técnicos que laboran en el Departamento de Farmacia.
6. Mejoramiento continuo de la aplicación para incluir elementos adicionales que sean útiles para la generación de datos, gestión y toma de decisiones en el Departamento de Farmacia.
7. Se recomienda la formación de un equipo multidisciplinario conformado por los profesionales farmacéuticos de UNOP apoyados por un ingeniero en informática para la mejora continua de la aplicación.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Al Badi, M. H., & Chitme, H. R. (2015). *Smartphone applications for improved pharmaceutical care*. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 6(5), 1893.
2. American Society of Hospital Pharmacists. (1989). *ASHP Statement on Unit Dose Drug Distribution* [PDF]. USA: Am J Hosp Pharm.
3. American Society of Hospital Pharmacists. (1993). *ASHP statement on pharmaceutical care*. Am J Hosp Pharm, 50, 1720-3.
4. Bălan, A. (2008). *The impact of information technology on healthcare systems modernization and competitiveness*. Annals of the University of Craiova Science Series, 4 (36), 3.
5. Carranza, J. H. (2002). *Objetivos de la atención farmacéutica. Atención primaria*, 30(3), 183-187.
6. Casaroto, E., Marra, A. R., Camargo, T. Z. S., de Souza, A. R. A., de Almeida, C. E. S., Pedroti, E. P., ... & Campos, A. H. (2015). *Agreement on the prescription of antimicrobial drugs*. BMC infectious diseases, 15(1), 248.
7. Ciccolini, M., Spoorenberg, V., Geerlings, S. E., Prins, J. M., & Grundmann, H. (2014). *Using an index-based approach to assess the population-level appropriateness of empirical antibiotic therapy*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 70(1), 286-293.
8. Costelloe, C., Metcalfe, C., Lovering, A., Mant, D., & Hay, A. D. (2010). *Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis*. Bmj, 340, c2096.
9. D'Alessio, R., Busto, U. E., & Girón Aguilar, N. (1997). *Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios: información de medicamentos*. In OPS. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología (No. 5.4). Organización Panamericana de la Salud.
10. Eysenbach, G. (2001). *What is e-health?*. Journal of medical Internet research, 3 (2), e20.
11. Hepler, C. D. (2004). *Clinical pharmacy, pharmaceutical care, and the quality of drug therapy*. Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy, 24 (11), 1491-1498.
12. Manzanares, D. (2007). *Evaluación de la implementación de la Unidad de Mezclas Endovenosas para terapia antimicrobiana en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)* [Pdf]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
13. McNeil, J. C., Hulten, K. G., Kaplan, S. L., Mahoney, D. H., & Mason, E. O. (2013). *Staphylococcus aureus infections in pediatric oncology patients: high rates of antimicrobial resistance, antiseptic tolerance and complications*. The Pediatric infectious disease journal, 32(2), 124-128
14. Ming, L. C., Hameed, M. A., Lee, D. D., Apidi, N. A., Lai, P. S. M., Hadi, M. A., ... & Khan, T. M. (2016). *Use of medical mobile applications among hospital*

pharmacists in Malaysia. Therapeutic innovation & regulatory science, 50(4), 419-426

15. O'Neill, S., & Brady, R. R. W. (2012). *Colorectal smartphone apps: opportunities and risks*. Colorectal Disease, 14(9), e530-e534.
16. Pasquau, J., Svetlana Sadyrbaeva, S., De Jesús, S., & Hidalgo-Tenorio, C. (2016). *El papel de los programas de optimización de la antibioterapia (PROA) en el control de las resistencias bacterianas*. Rev Esp Quimioter, 29(Suppl 1), 47-51
17. Principi, N., & Esposito, S. (2016). *Antimicrobial stewardship in paediatrics*. BMC infectious diseases, 16(1), 424.
18. Pui, C. H., Gajjar, A. J., Kane, J. R., Qaddoumi, I. A., & Pappo, A. S. (2011). *Challenging issues in pediatric oncology*. Nature reviews Clinical oncology, 8(9), 540.
19. Rodriguez-Galindo, C., Friedrich, P., Morrissey, L., & Frazier, L. (2013). *Global challenges in pediatric oncology*. Current opinion in pediatrics, 25(1), 3-15.
20. Ugalde-Espiñeira, J., Bilbao-Aguirregomez-corta, J., Sanjuan-López, A. Z., Floristán-Imízcoz, C., Elorduy-Otazua, L., & Viciola-García, M. (2016). *Programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA)*. Experiencia en un hospital secundario. Revista Española de Quimioterapia, 29(4).
21. Vanegas, L. (2007). *Implementación del sistema de unidosis y evaluación del impacto económico en la asociación Hospicio de San José*. San Carlos, Guatemala.
22. Villegas, M., Esparza, G. y Zurita, J. (2016). *Guía para la implementación de un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario*. Asociación Panamericana de Infectología (API): Ecuador.

XI. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de conformidad dirigida a Químicos farmacéuticos que laboran en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

Universidad del Valle de Guatemala

Departamento de Química Farmacéutica

Solicito su colaboración para responder la siguiente encuesta, la cual será utilizada para mejorar y/o modificar el manual de la aplicación de "Unop-Visual". Dicha aplicación será utilizada para el Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA).

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas según es indicado.

1. ¿Tuvo alguna dificultad en instalarlo?
 - a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "sí", ¿por qué?

2. ¿Pudo acceder fácilmente a la aplicación?
 - a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

3. Al ingresar a UNOP-Visual ¿qué tal le pareció el tamaño de la letra?
 - a. Muy pequeña
 - b. Normal
 - c. Muy grande
4. ¿Cómo calificaría la paleta de colores de la aplicación?
 - a. Está bien
 - b. Oscuro
 - c. Claro
 - d. Pálido
 - e. Poco llamativo
 - f. Muy llamativo
5. En la app, ¿fue fácil acceder a las pestañas?
 - a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

6. ¿Sugeriría algún cambio respecto a lo visual de la aplicación?

- a. Sí
- b. No

Si su respuesta anterior fue "si", ¿por qué?

7. ¿Cree que la app es sencilla y comprensible?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

8. ¿El lenguaje utilizado en el manual facilita el entendimiento para el uso de la app?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

9. ¿Los ejemplos expuestos de cálculos en el manual facilitan el uso en la app?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

10. ¿Los ejemplos expuestos de pacientes en el manual facilitan el uso en la app?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

11. Enumere del 1 al 5 qué tanto le ayudaron los ejemplos y el ejercicio para utilizar la app. Siendo 1= no fueron útiles, 2 = poco útil, 3= indiferente, 4= útil, 5= muy útil.

Paciente A	
Paciente B	
Paciente C	

12. ¿Pudo exportar exitosamente el perfil del Paciente C?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

13. ¿Pudo agregar los datos solicitados en "Perfil UNOP.xlsl"?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

14. ¿Qué información cree que se puede recopilar de los datos ingresados a la app?
-
-
-

15. ¿En la página de "Troubleshooting/ Resolución de dudas", se resuelven todas las dudas que surgieron durante la lectura del manual?
- a. Sí
 - b. No

Si su respuesta anterior fue "no", ¿por qué?

16. ¿Qué preguntas surgieron durante el uso de la app, que no fueron contestadas en el manual?

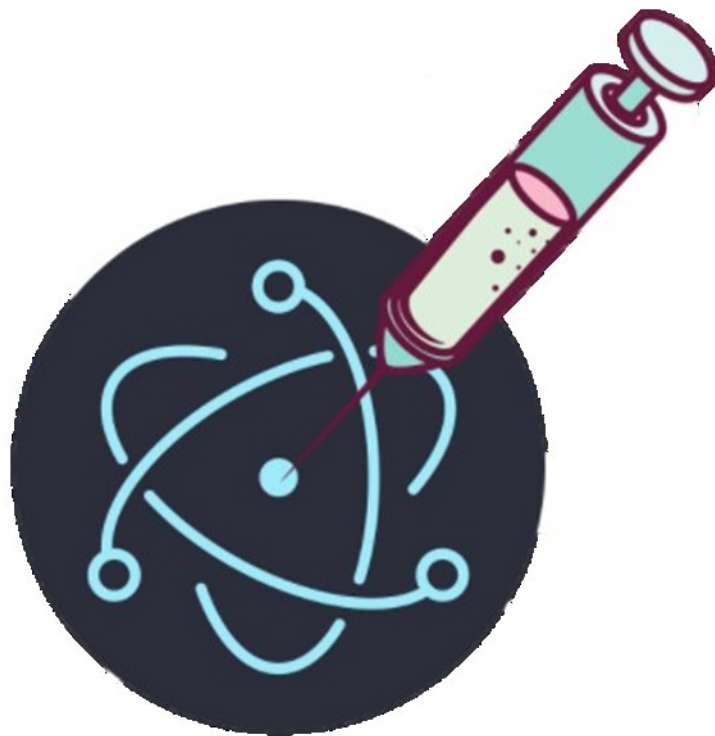
Anexo 2: Glosario de términos

- **Aplicación de escritorio:** una aplicación que se ejecuta de forma independiente en una computadora de escritorio o portátil.
- **Aplicación móvil:** una aplicación de software que se ejecuta en un teléfono inteligente, tableta u otro dispositivo portátil.
- **Aplicación web:** una aplicación en la que todas o algunas partes del software se descargan de la web cada vez que se ejecuta.
- **Atención farmacéutica:** es el servicio directo de atención relacionado con la medicación, con el fin de lograr resultados clínicos que mejoren la calidad de vida del paciente
- **Desescalamiento antimicrobiano:** se define como la interrupción de uno o más componentes de la terapia empírica combinada y/o el cambio de un antimicrobiano de amplio espectro a uno de espectro más estrecho.
- **Infección polimicrobiana:** es causada por la combinación de virus, bacterias, hongos y/o parásitos. En estas infecciones, la presencia de un microorganismo genera un nicho para la colonización de otros microorganismos patógenos.
- **Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA):** es un cáncer que afecta a los glóbulos blancos.
- **Leucemia Mieloide Aguda (LMA):** los glóbulos blancos, producidos en la médula ósea, son anormales y no se convierten en células sanas. Estas células anormales desplazan a las normales, por lo que el cuerpo del paciente tiene más dificultades para combatir las infecciones.
- **Mielosupresión:** afección en la que disminuye la actividad de la médula ósea, lo que resulta en menos glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. La mielosupresión es un efecto secundario de algunos tratamientos contra el cáncer.
- **Neutropenia:** es cuando una persona tiene un nivel bajo de neutrófilos. Los neutrófilos son un tipo de glóbulo blanco, los cuales ayudan al cuerpo a combatir las infecciones.
- **Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA):** son guías estandarizadas para optimizar los resultados clínicos, reducir los efectos secundarios y reducir el consumo del uso de antimicrobianos

- Químicos farmacéuticos (QF): son expertos en medicamentos y desempeñan un papel fundamental para ayudar a las personas a obtener los mejores resultados con sus medicamentos. Los farmacéuticos preparan y dispensan recetas, se aseguran de que los medicamentos y las dosis sean correctas, evitan las interacciones medicamentosas dañinas y aconsejan a los pacientes sobre el uso seguro y apropiado de sus medicamentos.
- Resistencia a antibióticos: es causada por una serie de mutaciones cromosómicas que tiene el microorganismo durante el tratamiento antimicrobiano.
- Sanidad electrónica (E-Health): es un campo emergente de la informática médica, la salud pública y las empresas, la cual tiene como enfoque los servicios de salud y la información entregada o mejorada a través de Internet y tecnologías relacionadas
- Sistema informático: es una configuración básica, completa y funcional de hardware y software con todo lo necesario para implementar el rendimiento informático.
- Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV): es el encargado de recibir la prescripción de los antimicrobianos intravenosos y revisar que las dosis sean las apropiadas para cada paciente para el UNOP.
- Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP): es una entidad integrada por la Fundación Ayúdame a Vivir y el Ministerio de Salud Pública. Su principal objetivo es brindar tratamientos gratuitos para curar el cáncer en niños y adolescentes de Guatemala
- Unidosis: es el sistema de dosis unitarias de distribución de medicamentos coordinado por la farmacia para la dispensación y control de medicamentos.

UNIDAD NACIONAL DE ONCOLOGÍA PEDIÁTRICA
DEPARTAMENTO DE FARMACIA

MANUAL DE INDUCCIÓN PARA USO DE APLICACIÓN
DE ESCRITORIO DEL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN
DE ANTIMICROBIANOS (PROA) EN LA UNIDAD
NACIONAL DE ONCOLOGÍA PEDIÁTRICA



Elaborado por: Adriana Lam Porta



Contenido

Introducción.....	3
Objetivos	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos	4
Instalar la aplicación de escritorio en la computadora.....	5
Ingresar a la aplicación de escritorio	7
Características de la aplicación UNOP-Visual.....	8
Cálculos	12
Revisión de dosis prescrita	12
Cálculo para preparación de unidosis de antimicrobiano.....	13
Cálculo para superficie corporal.....	13
Ejemplo para "Cálculos"	14
Revisión de dosis prescrita	14
Cálculo para preparación de unidosis de antimicrobiano.....	15
Cálculo para superficie corporal.....	15
Ingreso de perfil de paciente	16
Exportar y borrar datos en historial	18
Ejemplo Paciente A.....	21
Ejemplo Paciente B.....	24
Ejercicio Paciente C	28
Troubleshooting (Resolución de dudas).....	29
Literatura citada	30
Anexos	31
Tabla 1: Antimicrobianos administración oral.....	31
Tabla 2: Antimicrobianos administración intravenosa.....	35
Tabla 3: Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos.....	41
Tabla 4: Códigos de medicamentos*	48



Introducción

Las computadoras de mano, así como los teléfonos inteligentes y las tabletas, ahora se usan ampliamente en la atención médica para acceder a la información de medicamentos. Se ha producido un aumento en el uso y la popularidad de estos entre los farmacéuticos en los últimos 5 años (Ming, Hameed, Lee, Apidi, Lai, Hadi, & Khan, 2016). La atención farmacéutica se puede optimizar para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente y lograr resultados clínicos positivos. En esta nueva era de avance tecnológico, las aplicaciones ofrecen a los profesionales de la salud y especialmente a los farmacéuticos una plataforma para brindar atención farmacéutica de manera más conveniente, integral y económica que nunca.

La Unidad de Mezclas Endovenosas (UMEV), dependiente del Departamento de Farmacia, tiene el objetivo de llevar un control y revisión de los medicamentos antimicrobianos administrados a los pacientes oncológicos ingresados en el hospital de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP). Actualmente, se busca implementar un programa de optimización de antimicrobianos (PROA), el cual necesita llevar un control riguroso de los medicamentos administrados a los pacientes diagnosticados con Leucemia Linfoblástica Aguda (LLA) y Leucemia Mieloide Aguda (LMA). Para esto, el químico farmacéutico encargado del PROA lleva registro de los medicamentos, dosis, frecuencias y horas de recepción, preparación, entrega, administración del STAT y administración de la primera dosis de cada medicamento por paciente. Por esto mismo, se observó la oportunidad de implementar una aplicación de escritorio para las computadoras de la UMEV, con el fin de agilizar el proceso de revisión de prescripciones y llevar un control del PROA.



Objetivos

Objetivo general

Facilitar el control, la revisión y digitalización de medicamentos antimicrobianos para pacientes con Leucemia Linfooblástica Aguda (LLA) y Leucemia Mieloide Aguda (LMA) en la Unidad de Oncología Pediátrica.

Objetivos específicos

- Explicar el funcionamiento de los cálculos que se pueden realizar la aplicación.
- Establecer procedimientos para el ingreso de medicamentos antimicrobianos de pacientes a la aplicación.
- Indicar los pasos a seguir para la exportación los datos ingresados a Excel.

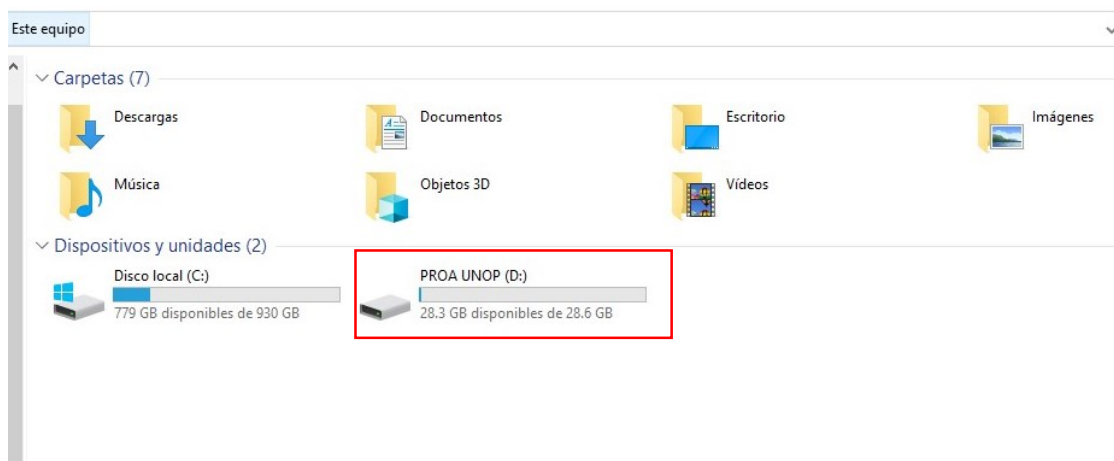
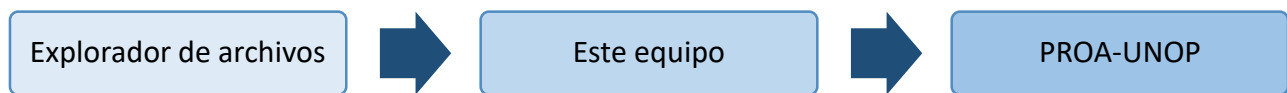


Instalar la aplicación de escritorio en la computadora

1. Para instalar la aplicación de escritorio, se debe de insertar el USB a uno de los puertos disponibles en el CPU de la computadora.

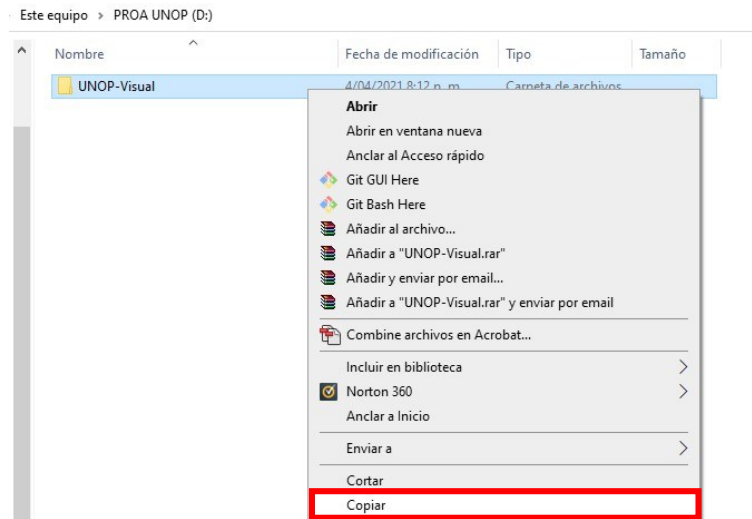


2. Paso siguiente, se debe de buscar de la siguiente manera en la computadora:

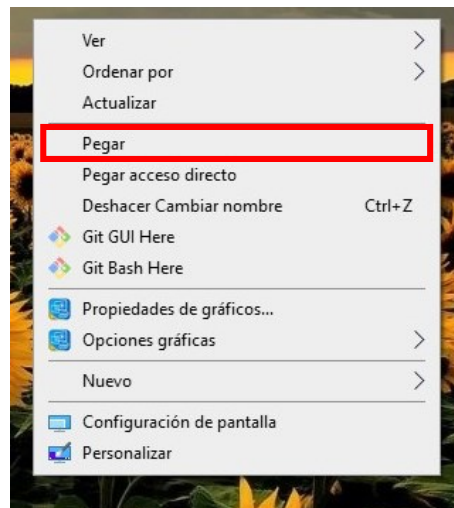




- Una vez que se encuentre la carpeta de "UNOP-Visual" dentro del USB, se debe de dar click derecho encima de esta y dar click izquierdo en "copiar".



- Con esta acción realizada, cierra todas las ventanas abiertas y se dirige al escritorio principal. Una vez allí, se da click derecho para abrir el menú de opción y selecciona "pegar".



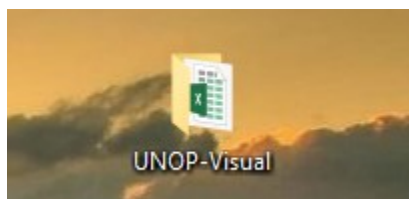
- Por último, revisar que dentro de la carpeta copiada en el escritorio se encuentren los siguientes archivos: la carpeta "UNOP_Visual-win32-x64" y el Excel "Perfil Unop.xsl".

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
UNOP_Visual-win32-x64	31/03/2021 12:10 a. m.	Carpeta de archivos	
Perfil UNOP	31/03/2021 12:11 a. m.	Hoja de cálculo d...	15 KB



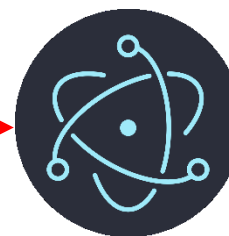
Ingresar a la aplicación de escritorio

1. Para ingresar a la aplicación se debe abrir la carpeta en el escritorio llamada "UNOP-Visual"



2. Una vez adentro de la carpeta, seleccionar el archivo Unop_Visual. Dar doble click en este archivo para ingresar a la app.

locales	21/03/2021 7:17 p. m.	Carpeta de archivos	
resources	21/03/2021 7:17 p. m.	Carpeta de archivos	
swiftshader	21/03/2021 7:17 p. m.	Carpeta de archivos	
chrome_100_percent.pak	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo PAK	122 KB
chrome_200_percent.pak	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo PAK	182 KB
d3dcompiler_47.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	4,419 KB
datos	21/03/2021 11:04 p. m.	Data Base File	0 KB
datos.db~	21/03/2021 11:05 p. m.	Archivo DB~	0 KB
ffmpeg.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	2,758 KB
icudtl.dat	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo DAT	10,281 KB
libEGL.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	439 KB
libGLESv2.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	7,442 KB
LICENSE	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo	2 KB
LICENSES.chromium	21/03/2021 7:17 p. m.	Chrome HTML Do...	4,606 KB
resources.pak	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo PAK	4,899 KB
snapshot_blob.bin	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo BIN	51 KB
Squirrel	26/10/1985 2:15 a. m.	Aplicación	1,784 KB
UNOP_Visual	21/03/2021 7:21 p. m.	Aplicación	123,222 KB
v8_context_snapshot.bin	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo BIN	169 KB
version	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo	1 KB
vk_swiftshader.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	4,383 KB
vk_swiftshader_icd.json	21/03/2021 7:17 p. m.	Archivo JSON	1 KB
vulkan-1.dll	21/03/2021 7:17 p. m.	Extensión de la ap...	715 KB






Características de la aplicación UNOP-Visual

1. Una vez ingresado, aparece la página de "Inicio", leer una breve descripción sobre los objetivos de la app y un resumen sobre que contenido se encuentra en cada pestaña.

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO
 CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN HISTORIAL

Bienvenidos



Esta app fue diseñada con el objetivo de agilizar tanto los cálculos de la dosificación de antimicrobianos IV, y darle seguimiento al uso de este tipo de medicamentos por el equipo de Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA).

- En las pestañas de "Dosificación PO", "Dosificación IV" y de "Reconstitución y dilución" se encuentran las tablas aprobadas por el hospital para el tratamiento PO e IV para los niños.
- En "Cálculo" se puede realizar la verificación para la dosificación de los antimicrobianos, preparación de unidosis, así como la superficie corporal del paciente.
- En "Perfil" se pueden generar el perfil terapéutico de medicamentos antimicrobianos por paciente.
- En la página de "Historial" se pueden exportar los datos ingresados en "Perfil" a un documento Excel.

Si surge algun inconveniente o duda acerca del uso de esta app, contactar al correo: lam16254@uvg.edu.gt

2. En la pestaña de "Cálculos", se puede encontrar 4 tipos de ecuaciones matemáticas:
 - a. Revisión de dosis prescrita
 - b. Cálculo para preparación de unidosis
 - c. Cálculo para superficie corporal

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN HISTORIAL

Revisión de dosis prescrita

$$\text{Revisión de dosis prescrita (mg)} = \frac{\text{Dosis prescrita (mg)} \cdot \text{Frecuencia}}{\text{Peso paciente (kg)}}$$

Dosis prescrita(mg):
 Frecuencia de medicamento al día:
 Peso de paciente:

Cálculo para preparación de unidosis de antimicrobiano

$$\text{Dilución de antimicrobiano (mL)} = \frac{\text{Dosis por paciente (mg)}}{\text{Concentración medicamento (mg/mL)}}$$

Dosis (mg):
 Concentración de medicamento:



Cálculo para superficie corporal

$$\text{Superficie corporal (SC)} = \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)} * \text{Estatuta (cm)}}{3600}}$$

Peso (kg):
 Estatura (cm):

- En la pestaña de "Perfil", es donde se agregan los recopilados por día de los antibióticos por paciente.

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO **PERFIL** DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN HISTORIAL

No. Registro: Paciente: Peso: Talla: Diagnóstico:

Medicamento: Via de administración: Código medicamento: Dosis (mg): Frecuencia: Hora: Horario:

Fecha:

#	Medicamento	Familia	#	Medicamento	Familia
1	Aciclovir	Antiviral	22	Clindamicina	Lincosamidas
2	Albendazol	Antiemético	23	Dicloxacilina	Antibiótico penicilínico antistaphylococcus
3	Amikacina	Aminoglucósido	24	Ertapenem	Carbapenems
4	Amoxicilina	Antibiótico penicilínico	25	Fluconazol	Antifungico sistémico azólico
5	Amoxicilina + Ac. Clavulónico	Antibiótico beta lactámico y penicilínico	26	Fosfomicina	Antibiótico misceláneo
6	Ampicilina	Penicilina	27	Ganciclovir sódico	Antiviral
7	Ampicilina-Sulbactam	Penicilina inhibidor de beta lactamasa	28	Itraconazol	Antifungico sistémico
8	Anfotericina-B	Antimicótico desoxicolato	29	Levofloxacina	Fluoroquinolona 3era generación
9	Anfotericina-B liposomal	Antimicótico liposomal	30	Linezolid	Oxazoladionas
10	Anidulafungina	Equinocandinas	31	Meropenem	Carbapenem
11	Azitromicina	Macrólido	32	Metronidazol	Antiprotozoario
12	Capsofungina	Equinocandinas	34	Oseltamivir	Antiviral
13	Cefadroxilo	Cefalosporina 1era generación	35	Oxacilina	Penicilina antistafilocócicas
14	Cefalotina	Cefalosporina 1era generación	36	Penicilina G Sódica	Penicilina amplio espectro



4. En la pestaña de "Dosificación PO", se encuentra la dosificación pediátrica oral de antimicrobianos, con sus respectivas dosis máximas, aprobada por los infectólogos del hospital. (ver Anexos, Tabla 1).

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica						
INICIO	CÁLCULO	PERFIL	DOSIFICACIÓN PO	DOSIFICACIÓN IV	RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN	HISTORIAL
Antimicrobianos de administración oral (PO)						
* Medicamento que requiere autorización de infectólogo UNOP						
Fármaco	Dosificación pediátrica		Dosis máxima			
Azitromicina	5-12 mg/kg/día cada 24 horas		1000 mg/día			
Aciclovir	VHS mucosa o infección cutánea: Niños: 1000 mg/día cada 6 u 8 horas por 7 a 14 días. Profilaxis VHS mucosa o infección cutánea Niños y Adultos: 600 a 1000 mg/día, cada 8 u 6 horas		80 mg/kg/día sin exceder 1 g/día			
	VHS mucosa o infección cutánea Adultos: 400 mg cada 8 u 6 horas por 7 a 14 días		2 g/día			
	Varicela: Niños ≥ 2 años y ≤ 40 kg: 20 mg/kg/dosis, cada 8 u 6 horas por 5 días Niños > 40 kg y Adultos: 800 mg, cada 6 horas por 5 días.		3,200 mg/día			

5. En la pestaña de "Dosificación IV", se encuentra la dosificación pediátrica de antimicrobianos por vía intravenosa, con sus respectivas dosis máximas, aprobada por los infectólogos del hospital (ver Anexos, Tabla 2).

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica						
INICIO	CÁLCULO	PERFIL	DOSIFICACIÓN PO	DOSIFICACIÓN IV	RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN	HISTORIAL
Antimicrobianos de administración intravenosa (IV)						
* Medicamento que requiere autorización de infectólogo UNOP						
**Confirmar con el farmacéutico responsable del área la disponibilidad del medicamento para inicio de tratamiento						
Fármaco	Dosificación pediátrica		Dosis máxima			
Aciclovir	VHS mucosa o infección cutánea: Niños < 12 años: 20 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 Niños ≥ 12 años y Adultos: 5 mg/kg/dosis cada 8 horas por 7 días		Infección NO diseminada: 1 g/día			
	Varicela: Lactantes < 1 año: 10 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 10 días. Niños ≥ 1 años: 500 mg/m ² /dosis o 10 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 10 días.		30 mg/kg/dpía o 1500 mg/m ² /día			
	Herpes-Zóster: Niños < 12 años: 20 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 días. Niños ≥ 12 años y Adultos: 500 mg/m ² /dosis o 10 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7					



6. En la pestaña de “Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos”, se encuentra la información de los medicamentos preparados en Unidosis, entre los datos que se presentan se encuentran: Presentación, Reconstituyente, Dilución, Tiempo de infusión y Estabilidad de cada fármaco (ver Anexos).

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV **RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN** HISTORIAL

Reconstitución y dilución de antibióticos intravenosos (IV)

NA: No aplica
 SS: Solución Salina
 Al: Agua Estéril para inyección
 D5%: Dextrosa al 5%

**No reconstituir de otra forma que no sea la indicada en la tabla.
 Consultar en Farmacia por dudas.**

Fármaco	Presentación	Reconstituyente	Dilución	Tiempo de infusión	Estabilidad
Aciclovir	Polvo liofilizado 250 mg/ 10 mL Vial	10 mL Al, SS. Concentración: (25 mg/mL)	SS, D5%. Conc. Max: 7 mg/mL Restricción de líquidos: 10 mg/mL	60 min	NO REFRIGERAR Vial reconstituido estable 12 horas a Temperatura ambiente. Diluido para infusión estable por 24 horas.

7. Por último, se encuentra la pestaña de “Historial”, donde se almacenan todos los datos ingresados en la pestaña de “Perfil”.

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN **HISTORIAL**

Historial de etiquetas

Exportar **Borrar**



Cálculos

Revisión de dosis prescrita

$\text{Revisión de dosis prescrita (mg)} = \frac{\text{Dosis prescrita (mg)} * \text{Frecuencia}}{\text{Peso paciente (kg)}}$	Dosis prescrita(mg): <input type="text"/>	→ (a)
	Frecuencia de medicamento al día: <input type="text"/>	→ (b)
	Peso de paciente: <input type="text"/>	→ (c)
<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Borrar"/>		

Para verificar que la dosis prescrita al paciente se encuentre dentro de los rangos establecidos en la unidad, ingresar en (a) la dosis que aparece en la receta médica; siguiente a este colocar en (b) la frecuencia con la que se administra el medicamento (número de dosis que recibe el paciente al día). Por último, en (c) colocar el peso del paciente.

Una vez ingresados los datos, dar click izquierdo en el botón "Calcular" y se obtiene el rango de dosificación a la cual fue calculado. Una vez ya terminada la verificación, se puede proceder a borrar los datos, lo cual se hace al dar click izquierdo en el botón continuo (Borrar).

Cabe mencionar que la dosis utilizada, es obtenida de la tabla de "Antimicrobianos de administración intravenosa"; en dicha tabla, buscar el medicamento y delimitar según el diagnóstico, cual es la dosis que le corresponde al paciente. Asimismo, revisar si la dosis final no sobrepasa la dosis máxima que se observa en la tercera columna de la tabla previamente mencionada (ver Anexos, Tabla 2).



Cálculo para preparación de unidosis de antimicrobiano

$$\text{Dilución de antimicrobiano (mL)} = \frac{\text{Dosis por paciente (mg)}}{\text{Concentración medicamento (mg/mL)}}$$

Dosis (mg): → (d)
 Concentración de medicamento: → (e)

Para calcular la preparación que el medicamento necesita, ingresar en (d) la dosis prescrita en miligramos, en (e) colocar la concentración máxima del medicamento (mg/ml). Dar click izquierdo en el botón de "Calcular" y aparecerá la respuesta, como el volumen del medicamento. Si se desea hacer una nueva operación, dar click izquierdo en el botón de "Borrar" e ingresar datos solicitados.

Cálculo para superficie corporal

$$\text{Superficie corporal (SC)} = \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)} * \text{Estatuta (cm)}}{3600}}$$

Peso (kg): → (f)
 Estatura (cm): → (g)

Para calcular la superficie, se debe de ingresar el peso del paciente en kilogramos en (f) y la estatura (a veces referido como talla) en centímetros en (g). Dar click en el botón de "Calcular" y aparecerá la respuesta. Si se desea volver a realizar el cálculo o uno nuevo, dar click en el botón de "Borrar".



Ejemplo para "Cálculos"

Se recibe la receta única de un paciente ingresado en UNOP. Leer el nombre del paciente, peso, talla y los medicamentos prescritos por el médico tratante.

UNIDAD NACIONAL DE ONCOLOGÍA PEDIÁTRICA
FARMACIA FAR-U01

RECETA ÚNICA

Nombre del paciente:						Registro:					
Diagnóstico: LMA						No. Cama: 6.					
Peso: 33.6		Talla: 132		SC: 1.1		Fecha: 24/03/21					
MEDICAMENTOS	DOSIS	VIA	FREC.	L	M	M	J	V	S	D	T
Vancomicina	500mg	IV	stat q 6h								
Keppren	1.3gr	IV	stat q 6h								

En este caso, se analizará el medicamento de Vancomicina. A continuación, usar la aplicación de escritorio para revisar que la dosis prescrita sea la apropiada para el paciente.

Revisión de dosis prescrita

$\text{Revisión de dosis prescrita (mg)} = \frac{\text{Dosis prescrita (mg)} * \text{Frecuencia}}{\text{Peso paciente (kg)}}$	Dosis prescrita(mg): <input type="text" value="500"/>
	Frecuencia de medicamento al día: <input type="text" value="4"/>
	Peso de paciente: <input type="text" value="33.6"/>
	Dosis por día: 59.52 mg
	<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Borrar"/>

Como se observa en la imagen anterior, se ingresaron los datos solicitados y se obtuvo el cálculo de dosis diaria de 59.53 mg de Vancomicina. Esto se corrobora con la tabla de dosificación pediátrica de antimicrobianos intravenosos (ver Anexos, Tabla 2). Según dicha tabla la vancomicina, como tratamiento para infecciones severas, tiene un rango de 45 a 60 mg/kg/día, cada 6 horas. Por lo tanto, la dosis por día del paciente del ejemplo si se encuentra entre el rango aceptado por la unidad.



Cálculo para preparación de unidosis de antimicrobiano

$\text{Dilución de antimicrobiano (mL)} = \frac{\text{Dosis por paciente (mg)}}{\text{Concentración medicamento (mg/mL)}}$	Dosis (mg): <input type="text" value="500"/>
	Concentración de medicamento: <input type="text" value="50"/>
El volumen de unidosis es de: 10.00 mL	
<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Borrar"/>	

Para la preparación de la unidosis del medicamento, ingresar la dosis colocada en la receta y la concentración máxima del medicamento. Según la tabla, la concentración de vancomicina máxima permitida es de 50 mg/ml. Por lo tanto, para la preparación de la unidosis, deben administrarse 10 mL de vancomicina (con concentración de 500 mg) al paciente cada 6 horas durante el día para cumplir con la terapia.

Cálculo para superficie corporal

Cálculo para superficie corporal

$\text{Superficie corporal (SC)} = \sqrt{\frac{\text{Peso (kg)} * \text{Estatuta (cm)}}{3600}}$	Peso (kg): <input type="text" value="33.6"/>
	Estatuta (cm): <input type="text" value="132"/>
La superficie corporal es de 1.11 m ²	
<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Borrar"/>	

La superficie corporal es una alternativa para el cálculo de los antibióticos donde también es incluida la talla del paciente. Ingresar el peso en kilogramos y su estatura (talla) en centímetros. Una vez obtenido este dato (1.11 m²) revisar que en la receta única concuerde con este.



Ingreso de perfil de paciente

Los campos que el Químico Farmacéutico tiene que tomar en cuenta para ingresar el perfil del paciente son:

- a. No. Registro
- b. Nombre
- c. Peso
- d. Talla
- e. Diagnóstico

Información del paciente



- f. Medicamentos antimicrobianos
- g. Vía de administración
- h. Código del medicamento
- i. Dosis
- j. Frecuencia

Información del medicamento



- k. Hora
- l. Tipo de hora
- m. Fecha

Información de la administración de medicamento



Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN HISTORIAL

No. Registro Paciente: Peso: Talla: Diagnóstico:

No. Registro Nombre paciente Peso (kg) Talla (cm) Diagnóstico

Medicamento: Vía de administración: Código medicamento: Dosis (mg): Frecuencia: Hora: Horario

Medicamento IV/PO Código Dosis Frecuencia --:--:-- Horario

Fecha:

dd/mm/aaaa

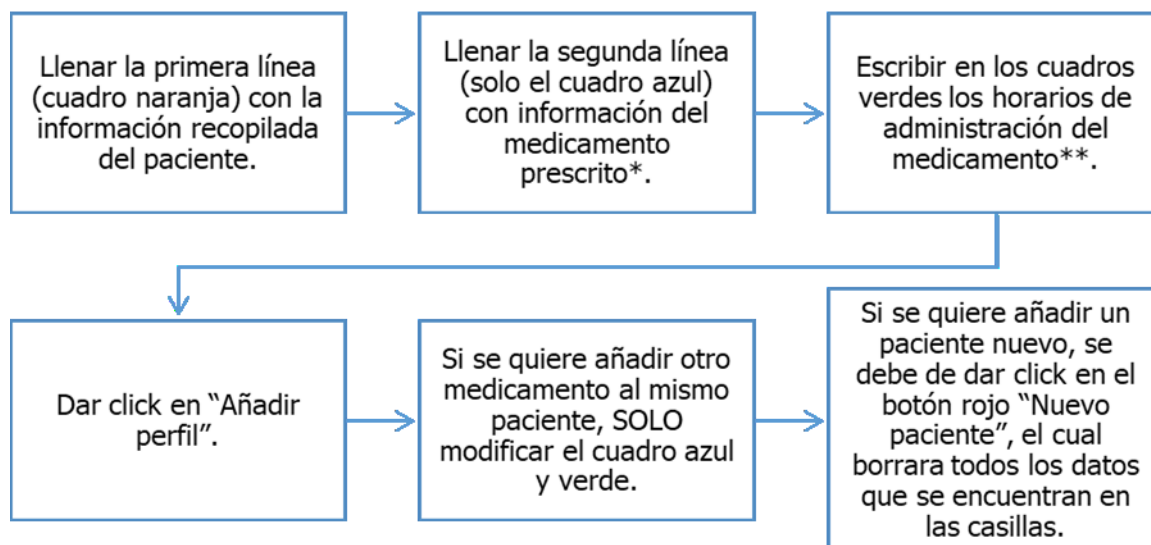
[Nuevo Paciente](#)

[Añadir perfil](#)

#	Medicamento	Familia	#	Medicamento	Familia
1	Aciclovir	Antiviral	22	Clindamicina	Lincosamidas
2	Albendazol	Antiemético	23	Dicloxacilina	Antibiótico penicilínico antistaphylococcus
3	Amikacina	Aminoglucósido	24	Ertapenem	Carbapenems
4	Amoxicilina	Antibiótico penicilínico	25	Fluconazol	Antifúngico sistémico azólico
5	Amoxicilina + Ac. Clavulónico	Antibiótico beta lactámico y penicilínico	26	Fosfomicina	Antibiótico misceláneo
6	Ampicilina	Penicilina	27	Ganciclovir sódico	Antiviral
7	Ampicilina-Sulbactam	Penicilina inhibidor de beta lactamasa	28	Itraconazol	Antifúngico sistémico
8	Anfotericina-B	Antimicótico desoxicolato	29	Levofloxacina	Fluoroquinolona 3era generación
9	Anfotericina-B liposomal	Antimicótico liposomal	30	Linezolid	Oxazolidinonas
10	Anidulafungina	Equinocandinas	31	Meropenem	Carbapenem
11	Azitromicina	Macrólido	32	Metronidazol	Antiprotozoario
12	Capsfungina	Equinocandinas	34	Oseltamivir	Antiviral
13	Cefadroxilo	Cefalosporina 1era generación	35	Oxacilina	Penicilina antistafilocócicas
14	Cefalotina	Cefalosporina 1era generación	36	Penicilina G Sódica	Penicilina amplio espectro



Pasos:



*El código del medicamento se utiliza para referirse a la familia terapéutica que el antibiótico pertenece. Para agilizar esto, se asignó un número a cada medicamento, el cual después será convertido a su respectiva familia. Además, los antibióticos que se encuentran en diferente color (amarillo claro) son de vía oral.

**Al final de la segunda línea y la tercera línea, se encuentra la información sobre la administración de los medicamentos. En "Tipo de hora" se puede colocar una de las siguientes opciones:

- Hora de prescripción
- Recepción en farmacia
- Recepción en enfermería
- STAT
- Dosis horario

NOTA 1: Todos los campos tienen que estar llenos antes de ingresarlos a la app; si eso no se cumple, no se podrán enviar los datos al documento "Perfil.xlsl".

NOTA 2: Una vez añadido todos los medicamentos, se debe revisar debajo de la tabla de códigos, puesto que allí aparecen todos los ingresos. Se debe recalcar que una vez ingresados los datos, NO se pueden modificar. Si en caso hubo una confusión, se tiene que corregir en el Excel (Perfil.xlsl) exportado.



Exportar y borrar datos en historial

1. Una vez ingresados todos los datos que se muestran en el perfil, ir a la página de "Historial". Acá se muestran todos los datos ingresados. Dar click en el botón de "Exportar" para enviar los datos a Excel (Perfil.xls).

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

[INICIO](#) [CÁLCULO](#) [PERFIL](#) [DOSIFICACIÓN PO](#) [DOSIFICACIÓN IV](#) [RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN](#) [HISTORIAL](#)

Historial de etiquetas

123456789 Adriana Lam 50kg 155cm LLA
Amikacina IV 150mg, c/24hrs
Código:3
Hora: 10:30 Tipo de horario: Dosis horario
Fecha:2021-03-30
123456789 Adriana Lam 50kg 155cm LLA
Tigeciclina IV 50mg, c/12hrs
Código:39
Hora: 09:30 Tipo de horario: STAT
Fecha:2021-03-29

2. Dirigirse a la carpeta "UNOP_Visual-win32-x64" y abrir el documento Excel con nombre "Perfil.xls".

locales	28/03/2021 11:15 p. m.	Carpeta de archivos	
resources	28/03/2021 11:15 p. m.	Carpeta de archivos	
swiftshader	28/03/2021 11:15 p. m.	Carpeta de archivos	
chrome_100_percent.pak	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo PAK	122 KB
chrome_200_percent.pak	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo PAK	182 KB
d3dcompiler_47.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	4,419 KB
datos	30/03/2021 10:43 p. m.	Data Base File	1 KB
ffmpeg.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	2,758 KB
icudtl.dat	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo DAT	10,281 KB
libEGL.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	439 KB
libGLESv2.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	7,442 KB
LICENSE	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo	2 KB
LICENSES.chromium	28/03/2021 11:15 p. m.	Chrome HTML Do...	4,606 KB
Perfil	30/03/2021 10:47 p. m.	Hoja de cálculo d...	9 KB
resources.pak	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo PAK	4,899 KB
snapshot_blob.bin	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo BIN	51 KB
Squirrel	26/10/1985 2:15 a. m.	Aplicación	1,784 KB
UNOP_Visual	28/03/2021 11:18 p. m.	Aplicación	123,222 KB
v8_context_snapshot.bin	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo BIN	169 KB
version	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo	1 KB
vk_swiftshader.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	4,383 KB
vk_swiftshader_icd.json	28/03/2021 11:15 p. m.	Archivo JSON	1 KB
vulkan-1.dll	28/03/2021 11:15 p. m.	Extensión de la ap...	715 KB



- En dicho documento Excel revisar que los datos que se hayan ingresado sean los correctos y si es necesario hacer modificaciones.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administración	Dosis	Frecuencia	Código Medicamento	Hora	Tipo de horario	Fecha	
2	123456789	Adriana Lam	50	155	LLA	Amikacina	IV	150	24	3	10:30	Dosis horario	3/30/21	
3	123456789	Adriana Lam	50	155	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	09:30	STAT	3/29/21	
4														

- Los datos que se encuentren en este Excel copiarlos a un libro nuevo, puesto que la aplicación guardará siempre los datos en "Perfil.xml". Por lo tanto, todos los datos son copiados al Excel de "Perfil UNOP.xml".

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	No.	Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administración	Dosis	Frecuencia	Código Med	Familia medicamento	Hora	Tipo de horario	Fecha inicio
2	1	123456789	Adriana Lam	50	155	LLA	Amikacina	IV	150	24	3	Aminoglucósido	10:30	Dosis horario	30/03/2021
3	2	123456789	Adriana Lam	50	155	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	Gliciliclinico	09:30	STAT	29/03/2021
4	3											#N/A			
5	4											#N/A			

Primero, se deben de copiar los siguientes datos:

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1. Código | 6. Medicamento |
| 2. Nombre | 7. Vía de administración |
| 3. Peso | 8. Dosis |
| 4. Talla | 9. Frecuencia |
| 5. Diagnóstico | 10. Código de medicamento |

La columna de familia de medicamento no debe ser tocada, porque una vez ingresado el código del medicamento, automáticamente aparecerá la familia a la cual pertenece. A continuación, se copian los datos de:

- Hora
- Tipo de horario
- Fecha de inicio.



5. Por último, borrar los datos almacenados en la pestaña de "Historial". Para esto, regresar a la aplicación de escritorio de UNOP-Visual y dar click en el botón de "Borrar". Revisar que la página quede en blanco.

Unidad Nacional de Oncología Pediátrica

INICIO CÁLCULO PERFIL DOSIFICACIÓN PO DOSIFICACIÓN IV RECONSTITUCIÓN Y DILUCIÓN HISTORIAL

Historial de etiquetas

123456789 Adriana Lam 50kg 155cm LLA
Amikacina IV 150mg, c/24hrs
Código:3
Hora: 10:30 Tipo de horario: Dosis horario
Fecha:2021-03-30
123456789 Adriana Lam 50kg 155cm LLA
Tigeciclina IV 50mg, c/12hrs
Código:39
Hora: 09:30 Tipo de horario: STAT
Fecha:2021-03-29



Ejemplo Paciente A

Se examinan las carpetas en el servicio diariamente, anotando los cambios hecho por el médico a las terapias antimicrobianas.



En este caso, se observa que el 23 de mayo de 2021, se prescribió Tigeciclina 50 mg IV cada 12 horas. Como se observa en el cuadro naranja, este fue prescrito a las 12:13 pm. Otros datos necesarios de obtener son: Nombre del paciente, código, peso, talla y diagnóstico.

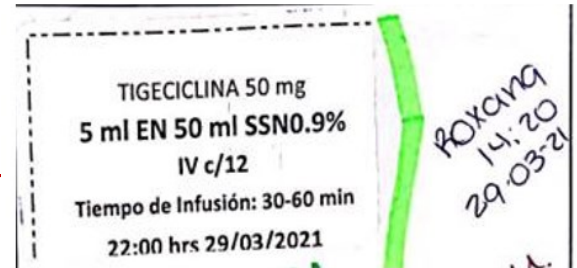
23 mayo 2021	1.- Tigeciclina 50mg IV stat 56
12:13	
Dr. Phang	2.- Zepata, c/ambicil
Dr. Noya	3.- Tigeciclina 50mg IV q12 hrs



Por otro lado, se chequea (en el mismo cartapacio) la hoja de Enfermería para pegar etiquetas de medicamentos preparados en farmacia.



En la siguiente imagen, se puede apreciar la etiqueta del medicamento administrado al paciente, la enfermera quien lo administró, la fecha y la hora. En la imagen se observa que en la fecha 29 de marzo de 2021, se administró el medicamento de Tigeciclina a las 14:20 pm.



De estos datos es importante anotar la información del medicamento, como: nombre del antimicrobiano, la dosis, vía de administración, la frecuencia. Asimismo, los datos de la administración del medicamento al paciente, como: fecha y la hora; en este caso el "tipo de hora" sería dosis horario, ya que el paciente tiene programado recibir la Tigeciclina cada 12 horas.



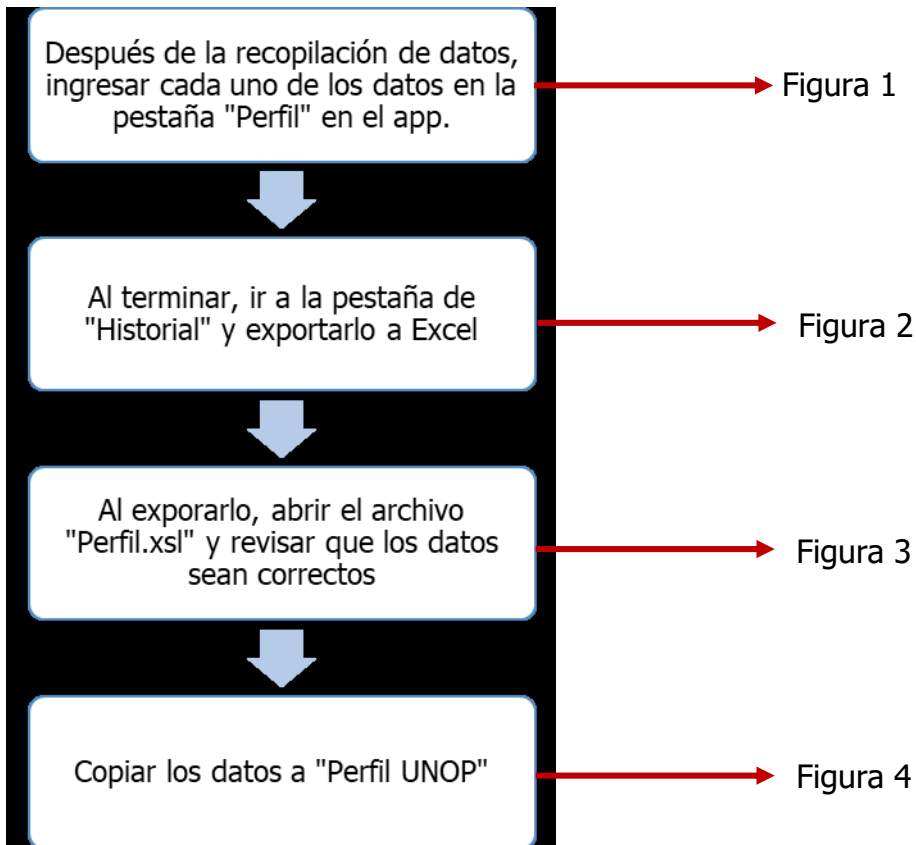


Figura 1: Ingreso de datos recopilados

No. Registro	Paciente:	Peso:	Talla:	Diagnóstico:		
012394012	Paciente A	50	150	LLA		
Medicamento:	Via de administración:	Código medicamento:	Dosis (mg):	Frecuencia:	Hora:	Horario
Tigeciclina	IV	39	50	12	02:20 p. m.	Dosis horario
Fecha:						
29/03/2021	<input type="button" value="Nuevo Paciente"/> <input type="button" value="Añadir perfil"/>					

Figura 2: Exportación de datos a Excel

Historial de etiquetas

012394012 Paciente A 50kg 150cm LLA
 Tigeciclina IV 50mg, c/12hrs
 Código:39
 Hora: 14:20 Tipo de horario: Dosis horario
 Fecha:2021-03-29

012394012 Paciente A 50kg 150cm LLA
 Tigeciclina IV 50mg, c/12hrs
 Código:39
 Hora: 00:13 Tipo de horario: Prescripción
 Fecha:2021-03-23



Figura 3: Revisión de datos en "Perfil.xlsl"

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administración	Dosis	Frecuencia	Código Medicamento	Hora	Tipo de horario	Fecha
012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	14:20	Dosis horario	3/29/21
012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	00:13	Prescripción	3/23/21

Figura 4: Actualización de datos en "Perfil UNOP"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	No.	Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administración	Dosis	Frecuencia	Código Med	Familia medicamento	Hora	Tipo de horario	Fecha
2	1	012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	Glicicliclinico	14:20	Dosis horario	29/03/2021
3	2	012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	Glicicliclinico	00:13	Prescripción	23/03/2021



Ejemplo Paciente B

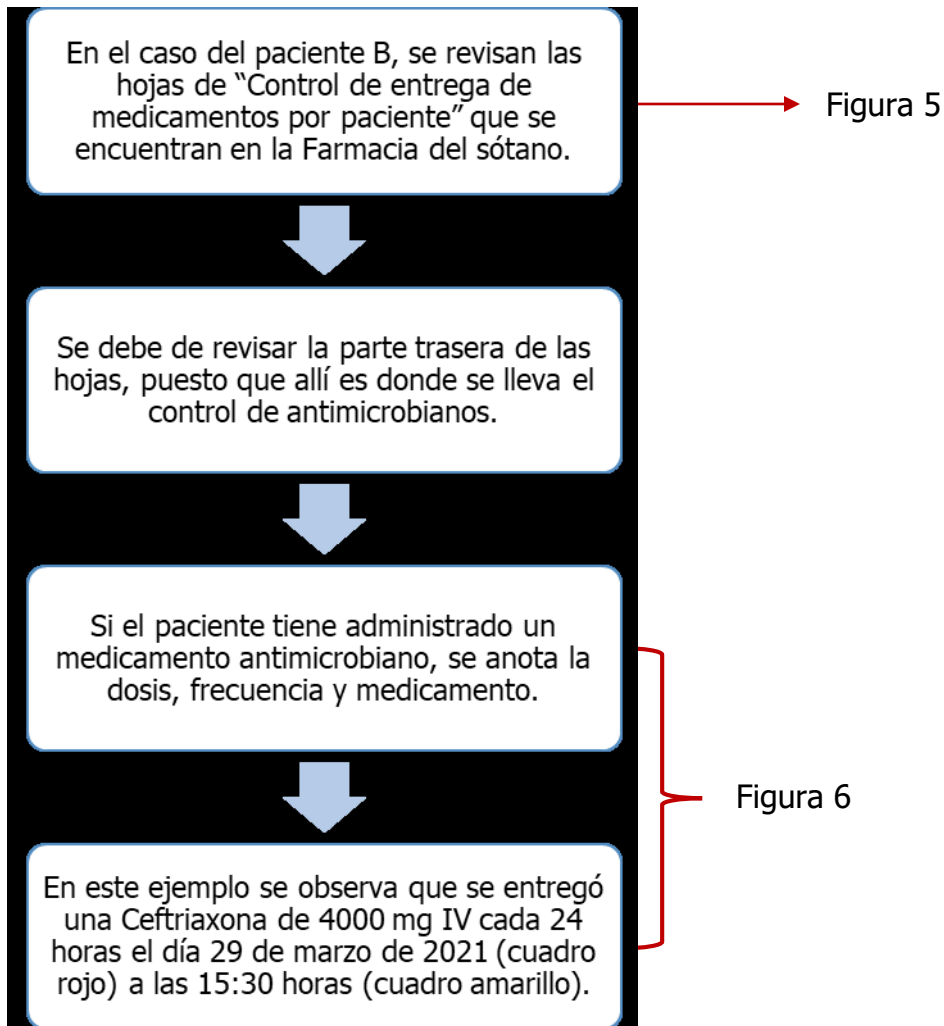


Figura 5: Hoja de control de entrega de medicamentos por paciente


 Unidad Nacional de Oncología Pediátrica FARMACOTERAPIA FTP-E-01	PICCLINE <input type="checkbox"/>	IMPLANTOFIX <input type="checkbox"/>
	SEMANA DEL: <u>28</u> AL <u>04</u> DE: <u>03/04</u> AÑO: 20 <u>21</u>	
	QUIMIOTERAPIA B <input type="checkbox"/> HOSPITAL DE DÍA <input checked="" type="checkbox"/> AISLAMIENTO <input type="checkbox"/> INTERMEDIOS <input type="checkbox"/>	
	ENCAMAMIENTO I <input type="checkbox"/> ENCAMAMIENTO II <input type="checkbox"/> INTENSIVO <input type="checkbox"/>	
NOMBRE DEL PACIENTE: <u>Paciente B</u>		REGISTRO CLÍNICO: <u>12-01924-98</u>
Peso: <u>64.4</u> kg	Talla: <u>164</u> cm	Superficie Corporal: <u>1.71</u> mts
CONTROL DE ENTREGA DE MEDICAMENTOS POR PACIENTE		



Figura 6: Control de entrega de medicamentos antimicrobianos por paciente

CODIGO	MEDICAMENTO	BODEGA	DOSIS(mg)	FREC	UNIDOSIS	L	M	M	J	V	S	D	TOTAL
01-01-013	AZITROMICINA VIAL 500mg/5mL	17	39										
01-01-003	ACICLOVIR VIAL 250mg/10mL	17	39										
01-01-003	ACICLOVIR VIAL 250mg/10mL	17	39										
01-01-028	FLUCONAZOL VIAL 200mg/100mL	17	39										
01-01-028	FLUCONAZOL VIAL 200mg/100mL	17	39										
01-01-007	AMFOTERICINA B VIAL 50mg/10mL	17	39										
01-01-007	AMFOTERICINA B VIAL 50mg/10mL	17	39										
01-01-007	AMFOTERICINA B VIAL 50mg/10mL	17	39										
01-01-070	ANFOTERICINA B COMPLEJO LIPIDICO VIAL 50mg/10mL	17	39										
01-01-070	ANFOTERICINA B COMPLEJO LIPIDICO VIAL 50mg/10mL	17	39										
01-01-100	ANIDULAFUNGINA VIAL 100mg/30mL	17	39										
01-01-100	ANIDULAFUNGINA VIAL 100mg/30mL	17	39										
01-01-100	ANIDULAFUNGINA VIAL 100mg/30mL	17	39		VIAL								
01-01-008	AMKACINA VIAL 250mg/mL	17	39										
01-01-008	AMKACINA VIAL 250mg/mL	17	39										
01-01-073	AMPICILINA VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-073	AMPICILINA VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-011	AMPICILINA/SULBACTAM VIAL 1.5g/4mL	17	39										
01-01-011	AMPICILINA/SULBACTAM VIAL 1.5g/4mL	17	39										
01-01-011	AMPICILINA/SULBACTAM VIAL 1.5g/4mL	17	39		VIAL								
01-01-098	CEFALOXINA 1g/10mL	17	39										
01-01-020	CEFTRIAXONA VIAL 1g/10mL	17	39	4000	7/24	40	40	40					
01-01-020	CEFTRIAXONA VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-019	CEFTAZIDIM VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-019	CEFTAZIDIM VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-016	CEFEPIME VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-016	CEFEPIME VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-022	CIPROFLOXACINA VIAL 200mg/100mL	17	39										
01-01-022	CIPROFLOXACINA VIAL 200mg/100mL	17	39										
01-01-023	CLINDAMICINA AMPOLLA 600mg/4mL	17	39										
01-01-023	CLINDAMICINA AMPOLLA 600mg/4mL	17	39										
01-01-037	METRONIDAZOL VIAL 500mg/100mL	17	39										
01-01-037	METRONIDAZOL VIAL 500mg/100mL	17	39										
01-01-042	PIPERACILINA/TAZOBACTAM 4.5g/20mL	17	39										
01-01-042	PIPERACILINA/TAZOBACTAM 4.5g/20mL	17	39										
01-01-108	MEROPENEM VIAL 1g/20mL	17	39										
01-01-108	MEROPENEM VIAL 1g/20mL	17	39										
01-01-035	MEROPENEM VIAL 500mg/10mL	17	39										
01-01-035	MEROPENEM VIAL 500mg/10mL	17	39										
01-01-027	ERTAPENEM VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-027	ERTAPENEM VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-056	OXACILINA VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-056	OXACILINA VIAL 1g/10mL	17	39										
01-01-048	VANCOMICINA VIAL 500mg/10mL	17	39										
01-01-048	VANCOMICINA VIAL 500mg/10mL	17	39										
01-01-034	LINEZOLID BOLSA 600mg/200mL	17	39										
01-01-034	LINEZOLID BOLSA 600mg/200mL	17	39										
01-01-044	TRIMETROPIM/SULFAMETOXAZOL AMPOLLA 80mg/mL	17	39										
01-01-044	TRIMETROPIM/SULFAMETOXAZOL AMPOLLA 80mg/mL	17	39										
01-01-049	VORICONAZOL VIAL 200mg/20mL	17	39										
01-01-049	VORICONAZOL VIAL 200mg/20mL	17	39										
01-01-069	TIGECICLINA 50 mg VIAL 50 mg/5mL	17	39										
01-01-069	TIGECICLINA 50 mg VIAL 50 mg/5mL	17	39										
01-01-069	TIGECICLINA 50 mg VIAL 50 mg/5mL	17	39										
01-01-060	FOSFOMICINA 1g/10mL	17	39										
01-01-060	FOSFOMICINA 1g/10mL	17	39										
01-01-083	POLIMIXINA B VIAL 500.000 UI/5mL	17	39										
01-01-083	POLIMIXINA B VIAL 500.000 UI/5mL	17	39										
01-01-083	POLIMIXINA B VIAL 500.000 UI/5mL	17	39		VIAL								
		17	39										
		17	39										
		17	39										
		17	39										

Medicamento para llevar al Hogar Estuardo Mini
 Medicamento autorizado en COEX por _____ días
 otros _____

Digitado por: _____
 No. de Transacción: _____
 Bodega: _____ Bodega: 17

REGISTRO ENTREGA/RECEPCIÓN	LLENADO/ENTREGADO												
	COORDINADORA(O)												
	ENTREGA/RECEPCIÓN												
	DOSIS STAT												
	ENTREGA/RECEPCIÓN												
	18:00 AM												
	ENTREGA/RECEPCIÓN												
	18:00HR												

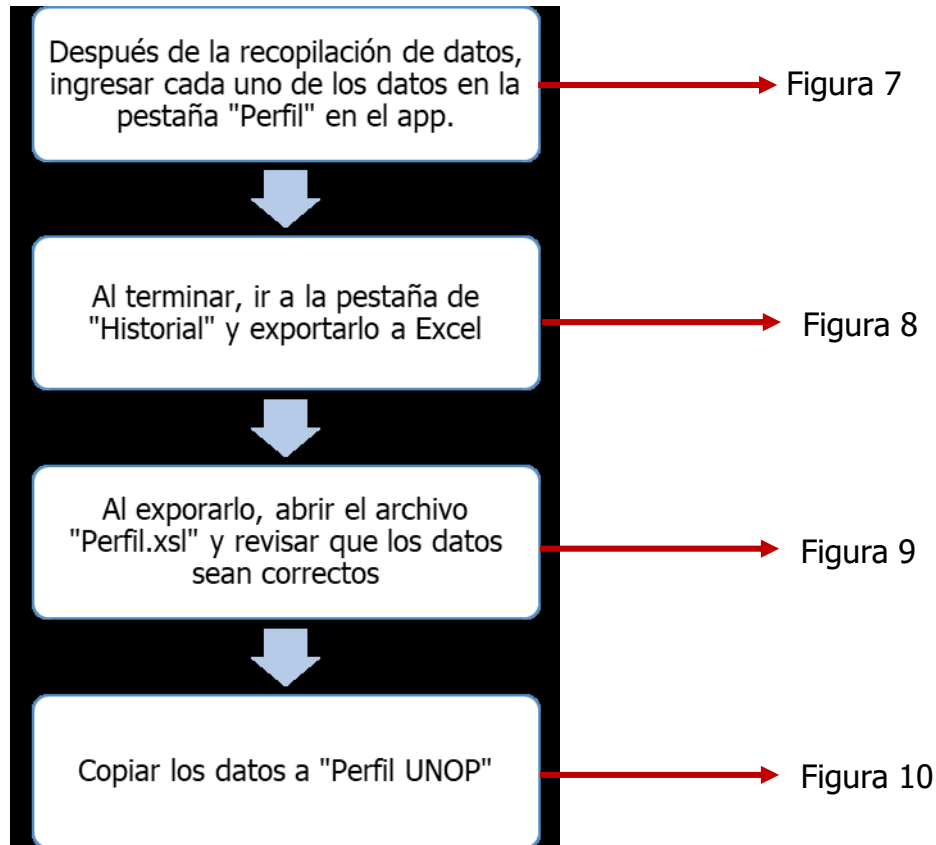


Figura 7: Ingreso de datos recopilados

No. Registro	Paciente:	Peso:	Talla:	Diagnóstico:		
12-1924-98	Paciente B	64.4	164	LLA		
Medicamento:	Via de administración:	Código medicamento:	Dosis (mg):	Frecuencia:	Hora:	Horario
Ceftriaxona	IV	19	4000	24	03:30 p. m.	Recepción enfermería
Fecha:						
28/03/2021	<input type="button" value="Nuevo Paciente"/> <input type="button" value="Añadir perfil"/>					

Figura 8: Exportación de datos a Excel

Historial de etiquetas

12-01924-98 Paciente B 64.4kg 164cm LLA
 Ceftriaxona IV 4000mg, c/24hrs
 Código:19
 Hora: 15:30 Tipo de horario: Recepción enfermería
 Fecha:2021-03-28



Figura 9: Revisión de datos en "Perfil.xls"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administr	Dosis	Frecuencia	Código Medic	Hora	Tipo de horar	Fecha
2	12-01924-98	Paciente B	64	164	LLA	Ceftriaxona	IV	4000	24	19	15:30	Recepción en	3/28/21
3													

Figura 10: Actualización de datos en "Perfil UNOP"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	No.	Código	Nombre	Peso	Talla	Diagnóstico	Medicamento	Vía administración	Dosis	Frecuencia	Código Med	Familia medicamento	Hora	Tipo de horario	Fecha
2	1	012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	Gliciliclinico	14:20	Dosis horario	29/03/2021
3	2	012394012	Paciente A	50	150	LLA	Tigeciclina	IV	50	12	39	Gliciliclinico	00:13	Prescripción	23/03/2021
4	3	12-01924-98	Paciente B	64	164	LLA	Ceftriaxona	IV	4000	24	19	Cefalosporina 3era generación	15:30	Recepción enfermería	28/03/2021



Ejercicio Paciente C

Instrucciones: Revise la receta que se le presente a continuación. Anote los datos que le parecen relevantes de ingresar al perfil del paciente y realizar todos los pasos que usted cree necesarios para terminar en "Perfil UNOP.xls".

Nota: Esta receta única fue entregada a farmacia, por lo que se recomienda tener cuidado a la hora de escoger "Tipo de hora".

UNOP UNIDAD NACIONAL DE ONCOLOGÍA PEDIÁTRICA		UNIDAD NACIONAL DE ONCOLOGÍA PEDIÁTRICA FARMACIA FAR-U01									
RECETA ÚNICA											
Nombre del paciente: Paciente C		Registro: 12-49283-99									
Diagnóstico: LMA		No. Cama: 6									
Peso: 33.6	Talla: 132	SC: 1	Fecha: 24/03/21								
MEDICAMENTOS	DOSIS	VIA	FREC.	L	M	M	J	V	S	D	T
Vincristina	500mg	IU	stat y 1/6h								
Mezpaen	1.3gr	IU	stat y 1/6h								



Troubleshooting (Resolución de dudas)

- **¿Qué pasa si la app no abre?**

Es muy probable que no se haya borrado el historial el día anterior. Lo que se recomienda es cerrar la app, y abrirla de nuevo. A continuación, esperar que se cargue la página de Inicio y dirigirse a Historial para borrar los datos almacenados.

- **¿Por qué no se carga el historial?**

El historial tiene una capacidad máxima para 20 pacientes; por lo que, si se pasa de esta cantidad, puede ralentizar la velocidad de este. Se recomienda que si son muchos pacientes dividirlos en grupos para ingresarlos al sistema.

- **¿Por qué no se exporta el historial?**

Si no se exporta el historial es que uno de los campos no fue ingresado (puede ser cualquiera de los mencionados en Perfil), por lo que es necesario borrar el historial y volver a ingresar todos los perfiles. Es decir, una vez se estén ingresando en la página de Perfil se recomienda revisar que todos los campos se encuentren llenos.

- **¿Si cambio algo en el Excel, cambia algo en el programa?**

No, si algo se cambió en Excel (tanto en Perfil.xsl, como en Perfil Unop.xsl) no se cambia en el programa.

- **¿Cuántas cifras significativas tienen los resultados de los cálculos?**

Los resultados de los cálculos solo tienen 2 cifras significativas.

- **¿Cuántos pacientes se pueden agregar antes de borrar el historial?**

El historial tiene una capacidad máxima para 20 pacientes, después de esta cantidad, se pueden encontrar problemas de velocidad.

- **¿Qué pasa si se tiene duda de la dosis de un paciente?**

Se debe de ir a la página de cálculos e ingresar en Cálculo 1: dosis, frecuencia y peso del paciente. Consiguiente a esto, dirigirse a "Dosificación PO" o "Dosificación IV" y revisar que la dosificación prescrita se encuentre dentro del rango establecido.

Por otro lado, si se tiene duda de la dilución, ingresar en Cálculo 2: dosis, concentración del medicamento. Siguiendo a esto, ir a la pestaña de "Reconstitución y Dilución" y confirmar que se haya utilizado la concentración máxima establecida por UNOP.



- **¿Es la aplicación de uso individual?**

Sí, los datos generados por la aplicación (perfiles terapéuticos) solo se pueden encontrar en la computadora donde fue instalado UNOP-Visual. Se recomienda que se cree un back-up de los datos en una carpeta en la red intrahospitalaria y/o crear y compartir un Google Drive con los documentos entre los profesionales del Departamento de Farmacia.

- **¿Se puede tener acceso rápido a UNOP-Visual desde el escritorio de la computadora?**

No es posible añadir UNOP-Visual al escritorio de inicio. No obstante, es posible anclar la aplicación a la barra de tareas para tener un acceso rápido.

- **¿Se puede instalar UNOP-Visual en otros dispositivos?**

Por el momento no es posible instalarlo en celulares o tablets, ya que la aplicación solo se encuentra programada para PC con sistema operativo Windows. Se espera que, en un futuro, se implemente una aplicación para la Tablet y alimentar durante la visita médica la base de datos.

- **¿Es posible revisar la terapia de antimicrobianos completa de los pacientes en una fecha específica?**

Sí, es posible revisar la terapia por paciente en una fecha específica; para lograr esto, se recomienda aplicar filtros en el Excel "Perfil-UNOP" para los títulos. Con esto se puede delimitar mejor la búsqueda.



Literatura citada

- Ming, L. C., Hameed, M. A., Lee, D. D., Apidi, N. A., Lai, P. S. M., Hadi, M. A., ... & Khan, T. M. (2016). *Use of medical mobile applications among hospital pharmacists in Malaysia*. Therapeutic innovation & regulatory science, 50(4), 419-426
- Ugalde-Espiñeira, J., Bilbao-Aguirregomezcorra, J., Sanjuan-López, A. Z., Floristán-Imízcoz, C., Elorduy-Otazua, L., & Viciola-García, M. (2016). *Programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA)*. Experiencia en un hospital secundario. Revista Española de Quimioterapia, 29(4).
- Villegas, M., Esparza, G. y Zurita, J. (2016). *Guía para la implementación de un programa de optimización de antimicrobianos (PROA) a nivel hospitalario*. Asociación Panamericana de Infectología (API): Ecuador.



Anexos

Tabla 1: Antimicrobianos administración oral

ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN ORAL		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Azitromicina	5 - 12 mg/Kg/día, cada 24 horas	1000 mg/ día
Aciclovir	VHS mucosa o infección cutánea: Niños: 1000 mg/día, cada 6 u 8 horas por 7 a 14 días.	80 mg/kg/día sin exceder 1 g/día
	PROFILAXIA VHS mucosa o infección cutánea: Niños y Adultos: 600 a 1000 mg/día, cada 8 u 6 horas	
	VHS mucosa o infección cutánea: Adultos: 400 mg cada 8 u 6 horas por 7 a 14 días	2 g/día
	Varicela: Niños ≥ 2 años y ≤ 40 kg: 20 mg/kg/dosis, cada 8 u 6 horas por 5 días	3,200 mg/día
Niños > 40 kg y Adultos: 800 mg, cada 6 horas por 5 días		
Amoxicilina	Herpes-Zóster: Niños ≥ 12 años y Adultos: 800 mg, cada 8 u 6 horas por 7 a 10 días	
	Lactantes de 1 a 3 meses: 20 a 30 mg/kg/día, cada 12 horas	2 a 3 g/día
	Lactantes >3 meses y niños: 25 a 50 mg /kg/día, cada 8 u 12 horas	
	Otitis media aguda: 80 mg a 90 mg /kg/día, cada 12 horas	
Amoxicilina + Ac. Clavulánico	Adultos: <ul style="list-style-type: none"> • 250 mg a 500 mg cada 8 horas • 500 a 875 mg cada 12 horas 	1,750 mg/día
	Infección leve a moderada: 25 a 45 mg/Kg/día, cada 12 horas	
	Infección severa: 45 a 90 mg /kg/día, cada 12 horas (suspensión de 400 mg/5mL)	2 g/día
	Usar suspensión de 600 mg/5mL cuando se utiliza calculado a 90 mg/kg/día	



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN ORAL		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Cefadroxilo	Niños: 30 mg/Kg/día, cada 12 horas	2g/día
	Adolescentes y adultos: 1 a 2 g/día cada 12 u 24 horas	4 g/día
Cefexime	Lactantes y niños: 8 mg/Kg/día, cada 12 u 24 horas	400 mg/día
	Adolescentes y adultos: 400 mg/día, cada 12 u 24 horas	
Dicloxacilina	Niños > 40 kg: 25 a 50 mg/kg/día, cada 6 horas	2g/día
	Niños < 40 kg y adultos: 125 a 500 mg cada 6 horas	
	Osteomielitis: 50 a 100 mg/kg/día, cada 6 horas	
Ciprofloxacina	Lactantes y niños: 20 a 30 mg/kg/día, cada 12 horas	1,500 mg/día
	Adultos: 250 mg a 750 mg, cada 12 horas	
	Profilaxis: 250 mg/m ² /dosis, cada 12 horas	
Claritromicina	7.5 a 15 mg/kg/día, cada 12 horas	1000 mg/día
Clindamicina	Lactantes y niños: 10 a 30 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas	1800 mg/día
	Adultos: <ul style="list-style-type: none"> • 150 a 450 mg/dosis cada 12 u 6 horas • 150 a 600 mg/dosis cada 8 horas 	
Fluconazol	6 mg/kg/día, cada 24 horas	600 mg/día
Albendazol	<i>Ascaris lumbricoides</i> Niños: 200 mg dosis única	Niños: 200 mg/día Adultos: 400 mg/día
	Adultos: 400 mg dosis única	
	<i>Giardiasis</i> Niños: 10 mg/kg/día, cada 24 horas por 5 días	
	Adultos: 400 mg/día, cada 24 horas por 5 días	



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN ORAL		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Metronidazol	30 a 50 mg/Kg/día, cada 8 hrs	2,250 mg/día
Trimetropim-Sulfametoxazol	<p>(Dosificación a base de TMP)</p> <p>Infección leve a moderada: 8 - 12 mg/kg/día cada 12 horas</p> <p>Neumonía por <i>Pneumocystis jirovecii</i>: 15 - 20 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas</p> <p>Profilaxis para <i>Pneumocystis jirovecii</i>: 5 mg/kg/día, cada 12 horas los días viernes, sábado, domingo</p> <p>Profilaxis para LMA: 150 mg/m²/día, cada 12 horas los días viernes, sábado, domingo</p>	320 mg TMP/1600 mg SMX dosis
Itraconazol	<p>3 a 5 mg/Kg/día, cada 24 hrs</p> <p>Profilaxis para <i>Cryptococcus neoformans</i>: 2 a 5 mg/kg/dosis, cada 12 u 24 horas</p> <p>Profilaxis para <i>Histoplasma capsulatum</i>: 2 a 5 mg/kg/dosis, cada 12 u 48 horas</p>	400 mg/día
Vancomicina	<p>Infección asociada a <i>C. difficile</i> o <i>Enterocolitis (S. aureus)</i>: 40 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas por 7 a 10 días.</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	2 g/día
Voriconazol	<p>9 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Profilaxis LMA: 4 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p>	800 mg/día



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN ORAL		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Oseltamivir	<p>Profilaxis de influenza: < 3 meses: 12 mg/día, cada 24 horas</p> <p>De 3 a 5 meses: 20 mg/día, cada 24 horas</p> <p>De 6 a 11 meses: 25 mg/día, cada 24 horas</p> <p>Niños de 1 a 12 años: ≤ 15 kg: 30 mg/día, cada 24 horas</p> <p>> 15 a ≤ 23 kg: 45 mg/día, cada 24 horas</p> <p>> 23 a ≤ 40 kg: 60 mg/día, cada 24 horas</p> <p>> 40 kg: 75 mg/día, cada 24 horas</p> <p>Adolescentes ≥ 13 años y adultos: 75 mg/día, cada 24 horas</p> <p>Tratamiento de influenza: < 3 meses: 12 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>De 3 a 5 meses: 20 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>De 6 a 11 meses: 25 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Niños de 1 a 12 años: ≤ 15 kg: 30 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>> 15 a ≤ 23 kg: 45 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>> 23 a ≤ 40 kg: 60 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>> 40 kg: 75 mg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Adolescentes ≥ 13 años y adultos: 75 mg/dosis, cada 12 horas</p>	75 mg/dosis



Tabla 2: Antimicrobianos administración intravenosa

ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Aciclovir	VHS mucosa o infección cutánea: Niños < 12 años: 20 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 14 días Niños ≥ 12 años y Adultos: 5 mg/kg/dosis cada 8 horas por 7 a 14 días	Infección NO diseminada: 1 g/día
	Varicela: Lactantes < 1 año: 10 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 10 días. Niños ≥ 1 año: 500 mg/m ² /dosis o 10 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 10 días	30 mg/kg/día o 1500 mg/m ² /día
	Adolescentes y adultos: 10 a 15 mg/kg/dosis, cada 8 horas por 7 a 10 días.	
	Herpes-Zóster: Niños < 12 años: 20 mg/kg/dosis, cada 8 hora por 7 días Niños ≥ 12 años y adultos: 10 mg/kg/dosis o 500 mg/m ² /dosis, cada 8 horas por 7 días	
Amikacina	Lactantes y niños: 15 a 22.5 mg/kg/día, cada 24 horas. Infección por micobacterias no tuberculosas: 15 a 30 mg/kg/día, cada 24 horas Adultos: 15 mg/kg/día, cada 24 horas Infecciones por complejo <i>M. avium</i>: 15 mg/kg/día, cada 24 horas	1500 mg/día
Ampicilina	Lactantes y niños: 100 - 400 mg/kg/día, cada 6 horas Adultos: 500 mg a 3 g cada 6 horas	3000 mg/dosis (12 g/día)
Ampicilina + Sulbactam	Lactantes ≥ 1 mes: 100 a 150 mg/kg/día, cada 6 horas Niños: 100 - 200 mg/kg/día, cada 6 horas Adultos: 1 a 2 g cada 6 horas	2000 mg/dosis (8 g/día)



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Ampicilina + Sulbactam	<p>Lactantes ≥ 1 mes: 100 a 150 mg/kg/día, cada 6 horas</p> <p>Niños: 100 - 200 mg/kg/día, cada 6 horas</p> <p>Adultos: 1 a 2 g cada 6 horas</p>	2000 mg/dosis (8 g/día)
Anfotericina-B	<p>Candidiasis invasiva: 0.25 a 1.5 mg/Kg/día, cada 24 horas por 4 a 12 semanas</p>	50 mg /día Dosis acumulativa de 1 a 4 g
Anfotericina-B Complejo Lipídico	<p>Candidiasis invasiva: 2.5 a 5 mg/Kg/día, cada 24 horas (PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	500 mg/día
Anidulafungina	<p>Dosis inicial: 3 mg/kg/dosis</p> <p>Dosis de mantenimiento: 1.5 mg /kg/ dosis, cada 24 horas</p> <p>Adultos Candidemia intraabdominal o peritoneal: 200 mg dosis de carga 100 mg dosis de mantenimiento cada 24 horas por 14 días después del último cultivo positivo</p> <p>Candidosis esofágica: 100 mg dosis de carga 50 mg dosis de mantenimiento cada 24 horas por lo menos 14 días y durante 7 días después de la resolución de los síntomas. (PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	<p>Dosis máxima inicial: 200 mg/día Dosis de mantenimiento: 100 mg/día</p>
Azitromicina	10 mg/Kg/día cada 24 horas	500 mg/día
Caspofungina	<p>Dosis inicial: 70 mg/m²/día</p> <p>Dosis de mantenimiento: 50 mg/m²/día, cada 24 horas (PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	70 mg/día



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Cefazolina	Infección leve o moderada: 25 - 50 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas	6 g/día
	Infección severa: 100 - 150 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas	12 g/día
	Profilaxis quirúrgica: 25 - 30 mg/kg, de 30 a 60 minutos antes de la cirugía	< 120 kg: 2 gramos ≥ 120 kg: 3 gramos
Cefepime	Infección leve o moderada: 50 mg/kg/dosis, Cada 12 horas	2000 mg/dosis (6 g/día)
	Infección Severa o Fiebre y Neutropenia: 150 mg/kg/día, Cada 8 horas	
Ceftazidima	Lactantes y niños de 1 mes a 12 años: 100 a 150 mg/kg/día, cada 8 horas	2000 mg/dosis (6 g/día)
	Adultos: 1 a 2 gramos cada 8 u 12 horas	
	Meningitis: 150 mg/kg/día, cada 8 horas	
Ceftriaxona	Infección leve a moderada: 50 a 75 mg/kg/día, cada 12 u 24 horas (Administración IV u IM)	4 g/día
	Infección severa: 100 mg/kg/día, cada 12 u 24 horas	
Ciprofloxacina	Lactantes y niños: 20 a 30 mg/kg/día, cada 12 horas	800 mg/día
	Adultos: 200 a 400 mg cada 12 horas	
	Profilaxis: 50 mg/m ² /dosis, cada 12 horas	
Clindamicina	Lactantes < 1 mes: 15 a 20 mg/kg/día, cada 8 u 6 horas	2,800 mg/día
	Lactantes > 1 mes y niños: 20 a 40 mg/kg/día, cada 8 u 6 horas	
	Adultos: 1,200 a 2800 mg/día, fraccionado cada 8 u 6 horas	



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Ertapenem	<p>Niños de 3 meses a 12 años: 15 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Niños ≥ 13 años y adultos: 1 g/día</p>	1 g/día
Fluconazol	<p>Dosis inicial: 12 mg/kg/dosis</p> <p>Dosis de mantenimiento: 6 mg/kg/día, cada 24 horas</p>	<p>Dosis máxima inicial: 800 mg/día</p> <p>Dosis de mantenimiento: 600 mg/día</p>
Fosfomicina	<p>Niños: 40 a 80 mg/kg/día, cada 8 horas</p> <p>Adultos: 1500 mg a 3000 mg/día, cada 8 horas</p>	3 g/día
Ganciclovir	<p>5 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	500 mg/día
Linezolid	<p>Infantes y niños < 12 años: 10 mg/Kg/dosis, cada 8 horas</p> <p>Adolescentes y adultos: 600 mg cada 12 horas</p> <p>Profilaxis:</p> <p>Infantes y niños < 12 años: 3 mg/Kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Adolescentes y adultos: 120 mg cada 12 horas</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	<p>Infantes y niños: 1,800 mg/día</p> <p>Adolescentes y adultos: 1,200 mg/día</p>
Meropenem	<p>Infección severa: 10 a 20 mg/kg/dosis, cada 8 horas</p> <p>Fiebre y neutropenia tratamiento empírico: 60 mg/kg/día, cada 8 horas</p> <p>Meningitis: 120 mg/kg/día, cada 8 horas</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	3000 mg/día



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Metronidazol	22.5 a 50 mg/kg/día, cada 8 horas	1500 mg/día
Oxacilina	Infecciones leves a moderadas: Lactantes y niños: 100 a 150 mg/kg/día, cada 6 horas	4 g/día
	Adultos: 500 mg a 1 g/dosis cada 6 horas Infecciones Severas: Lactantes y niños: 150 a 200 mg/kg/día, cada 4 u 6 horas	12 g/día
Penicilina Sódica	Infección leve: 100,000 a 250,000 UI/kg/día, cada 4 u 6 horas	24 millones UI/día
	Infecciones severas: 250,000 a 400,000 UI/kg/día, cada 4 u 6 horas	
Piperacilina + Tazobactam	Infantes < 2 meses: 100 mg/kg/dosis, cada 6 horas	16 g/día
	Infantes de 2 a 9 meses: 80 mg/kg/dosis, cada 8 horas	
	Infantes >9 meses, niño y adolescentes: 300 mg/kg/día, cada 8 horas	
Polimixina B	Niños < 2 años: 15,000 a 45,000 UI/kg/día por infusión IV continua o cada 12 horas.	2 millones UI/día
	Niños > 2 años y adolescentes: 15,000 a 25,000 UI por infusión IV continua o cada 12 horas	
Tigeciclina	Dosis inicial: 1.5 mg/Kg/dosis única	100 mg/día
	Dosis de mantenimiento: 1 mg/Kg/dosis, cada 12 horas	
	Adultos Inicial: 100 mg como dosis única	
	Mantenimiento: 50 mg cada 12 horas (PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)	



ANTIMICROBIANOS DE ADMINISTRACIÓN INTRAVENOSA		
FÁRMACO	DOSIFICACIÓN PEDIÁTRICA	DOSIS MAXIMA
Trimetropim + Sulfametoxazol	<p>(Dosificación a base de TMP)</p> <p>Neumonía por <i>Pneumocystis jirovecii</i>: 15 - 20 mg/kg/día, cada 6 u 8 horas</p> <p>Profilaxis para <i>Pneumocystis jirovecii</i>: 5 mg/kg/día, cada 12 horas los días viernes, sábado, domingo</p> <p>Profilaxis para LMA: 150 mg/m²/día, cada 12 horas los días viernes, sábado, domingo</p>	320 mg TMP/ 1600 mg SMX dosis
Vancomicina	<p>Infecciones leves a moderadas: 40 a 45 mg/kg/día, cada 6 horas</p> <p>Infecciones severas: 45 a 60 mg/kg/día, cada 6 horas</p> <p>Profilaxis LMA: 400 mg/m²/dosis, cada 12 horas</p> <p>Adultos: 2000 mg/día, cada 12 u 6 horas</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	3 g/día
Voriconazol	<p>9 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>Profilaxis LMA: 4 mg/kg/dosis, cada 12 horas</p> <p>(PREVIA AUTORIZACIÓN DE INFECTOLOGÍA)</p>	800 mg/día



Tabla 3: Reconstitución y dilución de antimicrobianos intravenosos

FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Aciclovir	Polvo Liofilizado 250 mg / 10 mL Vial	10 mL Agua Estéril Concentración: (25 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 7 mg/mL Restricción de líquidos 10 mg/mL.	60 min.	NO REFRIGERAR Vial reconstituido estable 12 horas a Temperatura ambiente. Diluido para infusión estable por 24 horas.
Amikacina	Solución inyectable de 500 mg / 2 mL. Vial	NA Concentración: (250 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 0.25 a 5 mg/mL Restricción de líquidos 10 mg/mL.	30 - 60 min.	Diluido para infusión 24 horas a temperatura ambiente. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 30 días. Solución inyectable 60 días en refrigeración.
Ampicilina	Polvo Liofilizado 1000 mg / 10 mL. Vial	10 mL AI, SS Concentración: (100 mg/mL)	SS Conc. Máx: 30 mg/mL	30 – 60 min.	Vial reconstituido estable 48 horas en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 8 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 5 días.
Ampicilina / Sulbactam	Polvo Liofilizado 1 g / 4mL (1000 mg ampicilina/ 500 mg sulbactam) Vial	3.4 mL de AI Concentración: (250 mg/mL)	AI, SS Conc. Máx: 45 mg/mL	30 min.	NO REFRIGERAR Vial reconstituido estable 24 horas en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 8 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 72 horas.



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Anfotericina – B	Polvo Liofilizado 50 mg/10 mL Vial (Almacenar en refrigeración)	10 mL de Agua Estéril Concentración: (5 mg/mL)	Únicamente Dx5% Conc. Máx: 0.1 mg/mL (infusión periférica) 0.5 mg/mL (infusión central)	6 - 8 horas	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido estable 24 horas a temperatura ambiente. Vial reconstituido estable 7 días en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 48 horas.
Amfotericina - B Complejo Lipídico	Solución inyectable de 50 mg /10 mL Vial	NA Concentración: (5 mg/mL)	Únicamente Dx5% Conc. Máx: 1mg/mL Restricción de líquidos 2 mg/mL.	4 – 6 horas	PROTEGER DE LA LUZ. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 6 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 48 horas.
Anidulafungina	Polvo Liofilizado 100 mg / 30 mL Vial	30 mL de Agua Estéril Concentración: (3.33 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 0.5 mg/mL	Dosis STAT: 120 min. Dosis de Mantenimiento: 90 min.	Vial reconstituido estable 1 hora en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 24 horas.
Azitromicina	Polvo Liofilizado 500 mg / 5 mL Vial	4.8 mL AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 1 mg/mL Restricción de líquidos 2 mg/mL.	60 min.	Vial reconstituido estable 24 hora en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 7 días.
Caspofungina	Polvo Liofilizado 50 mg / 10 mL. Vial	10.8 mL SS Concentración: (5 mg/mL)	Únicamente SS Conc. Máx: (0.47 mg/mL)	60 min	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido estable 24 hora en refrigeración. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 2 días.



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Cefalotina	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL SS, AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 100 mg/mL	30 min	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y almacenado a en refrigeración 4 días.
Cefazolina	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL SS, AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 20 mg/mL	30 min	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y almacenado en refrigeración 10 días. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 48 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 14 días.
Cefepime	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	9 mL SS, AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 40 mg/mL	20 – 30 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 7 días.
Ceftazidima	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL SS, AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 40 mg/mL	30 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 10 días.



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Ceftriaxona	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL SS, AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 40 mg/mL	30 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado a temperatura ambiente 3 días. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 10 días.
Ciprofloxacina	Solución inyectable 2 mg/mL Vial con 100 mL	NA Concentración: (2 mg/mL)	Conc. Máx: 2 mg/mL	60 min.	PROTEGER DE LA LUZ Almacenado a temperatura ambiente o en refrigeración 14 días.
Clindamicina	Solución inyectable de 600 mg/4mL Ampolla	NA Concentración: (150 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 18 mg/mL	60 min	NO REFRIGERAR Almacenado a temperatura ambiente 16 días.
Fluconazol	Solución inyectable de 200mg / 100 mL Vial	NA Concentración: (2 mg/mL)	NA Conc. Máx: 2 mg/mL	2 horas	Almacenado a temperatura ambiente 72 horas. Almacenado en refrigeración 14 días.
Fosfomicina	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL AI Concentración: (100 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 4 mg/mL	60 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 4 días.
Ganciclovir Sódico	Polvo Liofilizado de 500 mg / 10 mL Vial	10 mL AI Concentración: (50 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 10 mg/mL	60 min.	NO REFRIGERAR Vial reconstituido y almacenado a temperatura ambiente 12 horas. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Preparar en la campana de citostáticos



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Linezolid	Solución inyectable de 600 mg/ 300 mL Bolsa	NA Concentración: (2 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 2mg/mL	30 -120 min.	NO REFRIGERAR PROTEGER DE LA LUZ Almacenado a temperatura ambiente 10 días.
Meropenem	Polvo Liofilizado de: 500 mg / 10 mL 1 g / 20 mL Vial	10 mL SS (vial 500 mg) 20 mL SS (vial 1g) Concentración: (50 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 20 mg/ mL Restricción de líquidos 50 mg/mL	30 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado a temperatura ambiente 12 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 24 horas.
Metronidazol	Solución inyectable de 5 mg/mL Vial con 100 mL	NA Concentración: (5 mg/mL)	NA Conc. Máx: 5mg/mL	30 - 60 min.	PROTEGER DE LA LUZ Almacenado a temperatura ambiente y en refrigeración 30 días.
Oxacilina	Polvo Liofilizado 1g / 10 mL Vial	10 mL AL, SS Concentración: (100 mg/mL)	SS, AL Conc. Máx: 40 mg/mL	30 min.	Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado a temperatura ambiente 72 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 7 días.
Penicilina G Sódica	Polvo Liofilizado 1,000,000 UI / 5 mL Vial	5 mL AI Concentración: (200,000 UI/mL)	SS Conc. Máx: 50,000 UI/mL	30 – 60 min.	Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 24 horas.
Piperacilina / Tazobactam	Vial liofilizado 4.5 g / 20 mL (SOLO tomar en cuenta como 4 g de Piperacilina)	18 mL AI, SS Concentración: (200 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 20 mg/mL Restricción de líquidos 200 mg/mL	30 – 60 min.	Vial reconstituido almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido almacenado en refrigeración 48 horas. Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Diluido para infusión y almacenado en refrigeración 5 días.



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Polimixina - B	Polvo Liofilizado 500,000 UI / 5 mL Vial	5 mL AI Concentración: (100,000 UI/mL)	Únicamente Dx5% Conc. Máx: (1,667 uI/mL)	60 – 120 min.	PROTEGER DE LA LUZ Diluido para infusión y almacenado a temperatura ambiente 24 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 72 horas.
Tigeciclina	Polvo Liofilizado 50 mg / 10 mL Vial	5.3 mL AI, SS Concentración: (10 mg/mL)	SS, AI Conc. Máx: 1 mg/mL	30 – 60 min.	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido almacenado a temperatura ambiente 6 horas. Vial reconstituido almacenado en refrigeración 6 horas. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 48 horas.
Trimetropim-Sulfametoxazol	Solución inyectable de 80 mg de TMP/ 400 de SMX en 5 mL	NA Concentración: (16 mg/mL)	Únicamente Dx5% Conc. Máx: 1 mL de TMP/SMX en 25 mL de Dx5% Restricción de líquidos 1 mL de TMP/SMX en 15 mL de Dx5%	90 min. Concentración de 1:10: 60 min	NO REFRIGERAR PROTEGER DE LA LUZ Solución Inyectable almacenado a temperatura ambiente 48 horas. Diluido a las siguientes concentraciones: 1:25 estable por: 6 horas (1 mL tmp-smx en 25 mL Dx5%) 1:20 estable por: 4 horas (1 mL tmp-smx en 20 mL Dx5%) 1:15 estable por: 2 horas (1 mL tmp-smx en 15 mL Dx5%) 1:10 estale por: 1 hora (1 mL tmp-smx en 10 mL Dx5%)



FÁRMACO	PRESENTACIÓN	RECONSTITUYENTE	DILUCIÓN	Tiempo de Infusión	ESTABILIDAD
Vancomicina	Polvo Liofilizado de: 500 mg / 10 mL 1 g / 20 mL Vial	10 mL SS (vial 500 mg) 20 mL SS (vial 1g) Para administración ORAL Utilizar Agua Estéril para reconstituir el vial. Concentración: (50 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 2.5 mg/mL (infusión periférica) 5 mg/mL (infusión central)	2 – 4 horas	Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado a temperatura ambiente 7 días. Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 14 días.
Voriconazol	Polvo Liofilizado 200 mg / 20 mL Vial	18 mL SS Concentración: (10 mg/mL)	SS, D5% Conc. Máx: 5 mg/mL	2 horas	PROTEGER DE LA LUZ Vial reconstituido y diluido para infusión almacenado en refrigeración 24 horas

Tabla 4: Códigos de medicamentos*

#	Medicamento	Familia
1	Aciclovir	Antiviral
2	Albendazol	Antiemético
3	Amikacina	Aminoglucósido
4	Amoxicilina	Antibiótico penicilínico
5	Amoxicilina + Ac. Clavulónico	Antibiótico beta-lactámico y penicilínico
6	Ampicilina	Penicilina
7	Ampicilina-Sulbactam	Penicilina inhibidor de beta lactamasa
8	Anfotericina-B	Antimicótico desoxicolato
9	Anfotericina-B liposomal	Antimicótico liposomal
10	Anidulafungina	Equinocandinans
11	Azitromicina	Macrólido
12	Capsfungina	Equinocandinans
13	Cefadroxilo	Cefalosporina 1era generación
14	Cefalotina	Cefalosporina 1era generación
15	Cefazolina	Cefalosporina 1era generación
16	Cefepime	Cefalosporina 4ta generación
17	Cefexime	Cefalosporina 3era generación
18	Ceftazidima	Cefalosporina 3era generación
19	Ceftriaxona	Cefalosporina 3era generación
20	Ciprofloxacina	Fluoroquinolona 2nda generación
21	Claritromicina	Macrólido
22	Clindamicina	Lincosamidas
23	Dicloxacilina	Antibiótico penicilínico anti-staphylococcus
24	Ertapenem	Carbapenems
25	Fluconazol	Antifúngicos sistémico azólico
26	Fosfomicina	Antibiótico misceláneo
27	Ganciclovir sódico	Antiviral
28	Itraconazol	Antifúngicos sistémico
29	Levofloxacina	Fluoroquinolona 3era generación
30	Linezolid	Oxazoladinonas
31	Meropenem	Carbapenems
32	Metronidazol	Anti protozoario
34	Oseltamivir	Antiviral
35	Oxacilina	Penicilina anti-staphylococcus
36	Penicilina G Sódica	Penicilina amplio espectro
37	Piperacilina/ Tazobactam	Penicilina amplio espectro contra pseudomonas
38	Polimixina-B	Polipeptídicos
39	Tigeciclina	Glicilciclínico
40	Trimetropin- Sulfametoxazol	Antifúngicos sistémico azólico
41	Vancomicina	Bactericida
42	Voriconazol	Antifúngicos sistémico triazol

*Las casillas resaltadas en diferente color, refieren a los antimicrobianos PO.