



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD
DE PEDIATRÍA

**“POSIBLES INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL CENTRAL DR. IGNACIO MORONES PRIETO”**

DRA. LIZETH GUADALUPE ORTIZ VÁZQUEZ

DIRECTORES CLÍNICOS

QFB FRANCISCO JAVIER ARRIAGA GARCÍA
MAESTRÍA EN FARMACOTERAPIA

DR. EDUARDO ROBERTO CABALLERO LUGO
SUBESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA

DRA. MARTHA ELIZABETH RUBIO HERNÁNDEZ
SUBESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

DIRECTOR METODOLÓGICO

DR. MAURICIO PIERDANT PÉREZ
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Noviembre 2024



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL CENTRAL "DR. IGNACIO MORONES PRIETO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA

**“POSIBLES INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL CENTRAL DR. IGNACIO MORONES PRIETO”**

Dra. Lizeth Guadalupe Ortiz Vázquez
No. de CVU del CONACYT 1107337
Identificador de ORCID 0000-0002-1855-834X

DIRECTORES CLÍNICOS
QFB FRANCISCO JAVIER ARRIAGA GARCÍA
MAESTRÍA EN FARMACOTERAPIA
No. de CVU del CONACYT 2075966
Identificador de 0000-0002-9223-3121

DR. EDUARDO ROBERTO CABALLERO LUGO
SUBESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA PEDIÁTRICA
DRA. MARTHA ELIZABETH RUBIO HERNÁNDEZ
SUBESPECIALIDAD EN CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA

DIRECTOR METODOLÓGICO
DR. MAURICIO PIERDANT PÉREZ
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Noviembre 2024



Posibles interacciones farmacológicas en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto © 2024 Por Lizeth Guadalupe Ortiz Vázquez. Se distribuye bajo [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

SINODALES

Dra. Ma. Cristina González Amaro
Presidente

Dra. Susana Juárez Tobías

Sinodal

Dr. Alejandro Luis Villanueva Arredondo
Sinodal

Dr. Abel Salazar Martínez
Sinodal Suplente



Octubre 2024

RESUMEN

Objetivo: El estudio tiene como objetivo evaluar el tipo y la severidad de las posibles interacciones farmacológicas en las prescripciones realizadas el tercer día de internamiento de pacientes pediátricos en diversas áreas del hospital, incluyendo salas de escolares, lactantes, aislados y la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP).

Metodología: Se realizó un estudio transversal y observacional en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, enfocado en las prescripciones médicas de los residentes de pediatría.

Resultados: La frecuencia de interacciones farmacológicas fue del 50%, con el 41.6% de los pacientes presentando entre 1 a 3 interacciones y el 8.4% mostrando entre 6 a 11 interacciones. La mayoría de los pacientes tenían entre 3 y 5 fármacos prescritos. En cuanto a la severidad de las interacciones, se halló una frecuencia de 20.5% para interacciones leves, 29.5% para moderadas y 50% para severas. La mayoría de las interacciones fueron de tipo farmacodinámico (62.5%), mientras que las farmacocinéticas representaron el 37.5%. Los diagnósticos más frecuentes fueron hemato-oncológicos, neurológicos y respiratorios, con una alta relación con afecciones infecciosas. La mayoría de las prescripciones fueron realizadas por médicos residentes de primer año, lo que subraya la necesidad de mayor supervisión de médicos más experimentados.

Conclusiones: El estudio destaca la importancia de identificar y prevenir interacciones farmacológicas, proponiendo el uso de software como Micromedex para mejorar la gestión de estas interacciones.

Palabras clave. Interacciones farmacológicas, severidad, farmacocinética, farmacodinámica, identificación, reacciones adversas medicamentósas.

ÍNDICE

Resumen	5
Índice	6
Lista de Cuadros	7
Lista de Figuras	8
Lista de Abreviaturas y Símbolos	9
Lista de Definiciones	10
Agradecimientos y Dedicatorias	11
1. Antecedentes.	13
2. Justificación.	20
3. Pregunta de Investigación	22
4. Hipótesis	22
5. Objetivos	22
6. Sujeto y Métodos	24
7. Análisis estadístico	28
8. Ética	29
9. Resultados	31
10. Discusión	39
11. Limitaciones.	42
12. Conclusiones:	43
13. Bibliografía	44

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Descripción de Variables	26
Cuadro 2. Descripción de la población	31
Cuadro 3. Diagnósticos principales y diagnósticos asociados	33
Cuadro 4. Posibles interacciones severas	37

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribución de la edad de la población de estudio	29
Figura 2. Distribución del peso de la población de estudio	29
Figura 3. Número de fármacos prescritos	31
Figura 4. Número de posibles interacciones farmacológicas	31

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- ✓ **IF:** Interacciones farmacológicas
- ✓ **UASLP:** Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- ✓ **HCIMP:** Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto
- ✓ **Gr:** Gramos
- ✓ **UCIP:** Unidad de cuidados intensivos pediátricos
- ✓ **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- ✓ **NOM:** Norma Oficial Mexicana
- ✓ **SD:** Desviación estándar
- ✓ **IQR:** Rango intercuartílico
- ✓ **OR:** odds ratio
- ✓ **®:** Marca registrada

LISTA DE DEFINICIONES

- ✓ **Interacción farmacológica:** posibilidad que tiene un fármaco de alterar los efectos de otro cuando ambos se administran simultáneamente.

- ✓ **Micromedex ®:** Plataforma de apoyo en la toma de decisiones clínicas, diseñada para apoyar el trabajo clínico, reducir los eventos adversos y promover las mejores prácticas clínicas en el punto de atención al paciente. Ofrece información sustentada en revisiones sistemáticas acerca de fármacos, toxicología, enfermedades, cuidado primario, educación para el paciente y medicina alternativa.

- ✓ **Interacción Farmacocinética:** Interacción entre 2 o más fármacos de uso concomitante a nivel de absorción, distribución, metabolismo y eliminación.

- ✓ **Interacción Farmacodinámica:** Interacción entre 2 o más fármacos de uso concomitante a nivel de acción y efecto.

- ✓ **Grupo de indicaciones médicas:** Indicación de utilizar un producto biológico o químico modificará las funciones bioquímicas y biológicas del organismo de una persona con el objetivo de alcanzar un resultado terapéutico.

DEDICATORIAS

A Dios, por iluminar mi camino en estos tres años de residencia y permitirme llegar hasta el sitio que tengo el día de hoy.

A mamá, por ser mi guía, mi apoyo, mi motor y mi consuelo en toda la vida. Por darme todo su amor incondicional en cada momento.

A mis hermanos, por acompañar mis pasos y siempre estar con un gesto de amor y aliento.

A mi familia, por su apoyo, comprensión y paciencia.

A los que se convirtieron en mis hermanos de la pediatría, por tomar mi mano y caminar a mi lado todos y cada uno de los días buenos y malos.

A mis amigos, de la vida Laura, Jorge, Dani, Yasu, Cynthia y Luis; por siempre estar presentes, escuchando mis historias sin parar.

A ti, que llegaste al final pero se sintió como si hubieras estado desde el principio.

En memoria de mi tía Moni y mi abuelita, que desde el cielo sé que están orgullosas de lo que he logrado.

AGRADECIMIENTOS

Mi historia esta llena de amor, felicidad y bendiciones. Estoy agradecida por cada día que vivo y trato de hacer del mundo un lugar mejor a mi manera. Solo puedo esperar seguir inspirandome del ejemplo de las personas que me rodean.

Gracias a la Facultad de Medicina de la UASLP y al Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, que han impulsado mi desarrollo personal y profesional.

Gracias a mis asesores de tesis y colaboradores, por el tiempo dedicado, la paciencia, sus conocimientos y sobre todo por creer en mi.

Gracias a cada uno de mis profesores de pediatría, por sus enseñanzas en la pediatría, por compartirme su experiencia dentro y fuera del hospital.

Gracias a mis compañeros de residencia, por la amistad, las experiencias y el apoyo.

Gracias a todos los residentes de pediatría de generaciones previas que contribuyeron en mi formación, hoy por fin, nos convertimos en colegas.

1. ANTECEDENTES

La prescripción de fármacos representa un componente esencial en la atención y manejo clínico de los pacientes hospitalizados, ya que permite el tratamiento adecuado de diversas enfermedades o condiciones de salud. No obstante, cuando los pacientes requieren la administración de varios fármacos de manera simultánea, el riesgo de presentar interacciones farmacológicas se incrementa significativamente. Estas interacciones pueden alterar la efectividad de los medicamentos o aumentar la posibilidad de efectos secundarios no deseados. Por ello, es crucial que los profesionales de la salud realicen un seguimiento cuidadoso y una evaluación constante del plan terapéutico para minimizar estos riesgos.

Las interacciones farmacológicas representan un problema de gran relevancia dentro del ámbito de las prescripciones médicas, ya que pueden tener un impacto negativo significativo en la salud de los pacientes. Este problema no solo afecta a la población adulta, sino que también se extiende a los niños, quienes son igualmente vulnerables a sufrir las consecuencias de estas interacciones entre medicamentos. Además, es importante destacar que estas interacciones farmacológicas pueden presentarse tanto en pacientes ambulatorios, como en pacientes hospitalizados. Estas interacciones pueden generar complicaciones inesperadas, alterar la eficacia de los tratamientos y aumentar el riesgo de efectos adversos. (1,2).

El concepto de posible interacción farmacológica se refiere a la situación en la que existe la posibilidad de que un fármaco altere o modifique los efectos de otro fármaco cuando ambos son administrados de manera simultánea. Este tipo de interacción puede afectar tanto la eficacia terapéutica como la seguridad del tratamiento, y puede manifestarse de diversas formas. Por ejemplo, un fármaco puede potenciar, reducir o incluso anular los efectos del otro, lo que puede llevar a resultados clínicos no deseados, como una falta de respuesta al tratamiento o la aparición de efectos adversos graves. Este fenómeno es de especial preocupación en pacientes que

requieren múltiples medicamentos al mismo tiempo, ya que el riesgo de interacción aumenta con la cantidad de fármacos involucrados. (3,4).

Es de especial interés y relevancia reconocer de manera oportuna las interacciones farmacológicas, ya que estas pueden ocasionar desenlaces no favorables para la salud de los pacientes, generando complicaciones que van más allá de los objetivos del tratamiento. Entre las consecuencias más comunes de estas interacciones se encuentran las reacciones adversas, que pueden variar en gravedad, desde leves hasta potencialmente mortales. Además, las interacciones pueden provocar toxicidad si los niveles de los fármacos en el organismo superan lo que es considerado seguro, lo que incrementa el riesgo de daño a órganos vitales como hígado y/o riñones. Otro posible desenlace es la alteración de las concentraciones séricas de los fármacos, lo que significa que los niveles de estos en la sangre pueden aumentar o disminuir significativamente, afectando su eficacia y seguridad. A esto se suma la posibilidad de que se produzcan alteraciones en el metabolismo de los medicamentos, haciendo que algunos se degraden más rápido o más lento de lo esperado, complicando el control terapéutico.

Este fenómeno es particularmente preocupante en la población pediátrica hospitalizada. Se estima que aproximadamente el 50% de los pacientes pediátricos internados están expuestos a cinco o más fármacos de manera simultánea durante el curso de su hospitalización. Esta polifarmacia incrementa de forma considerable el riesgo de que se produzcan interacciones farmacológicas no deseadas. De hecho, el riesgo de que estos pacientes experimenten reacciones adversas a los medicamentos se multiplica hasta tres veces en comparación con los pacientes adultos. Esto se debe a que los niños tienen diferencias fisiológicas y metabólicas que pueden hacerlos más susceptibles a los efectos adversos de las interacciones farmacológicas (6).

La incidencia de las reacciones adversas medicamentosas ocasionadas por interacciones farmacológicas en pacientes hospitalizados es de aproximadamente un 2.8%, según diversos estudios y fuentes médicas. Esta cifra resalta la importancia de

reconocer y prevenir este tipo de eventos en el entorno hospitalario, ya que, aunque pueda parecer una proporción relativamente baja, el impacto en la salud de los pacientes es considerable (6). Las reacciones adversas derivadas de estas interacciones contribuyen al incremento de la morbilidad. Además, estas reacciones adversas pueden elevar la mortalidad en los pacientes hospitalizados, ya que algunas de las interacciones farmacológicas pueden tener consecuencias graves y potencialmente fatales, especialmente si no se identifican y gestionan a tiempo.

En años previos se tenía clara la relevancia farmacológica de las interacciones en adultos, aunque no en niños, ya que difieren en la fisiología, frecuencia de comorbilidades, el uso de fármacos, la dosificación, absorción, distribución, metabolismo y excreción. En estudios recientes se ha demostrado que entre el 4 y 75% de los pacientes pediátricos pueden tener una o más potenciales interacciones farmacológicas durante la hospitalización (3), de las cuales solo el 2% llegan a ser interacciones farmacológicas clínicamente relevantes (5).

Por su severidad las interacciones farmacológicas se pueden clasificar en leve, moderada y severa (7). Por grados de riesgo y recomendación en A: sin interacción, B: sin acción necesaria, C: monitorización, D: modificación de la prescripción y X: evitar combinación (5).

En tanto a tipo de interacción pueden ser clasificadas como: interacción fármaco-fármaco, duplicación de fármaco activo, interacción fármaco alergia, fármaco-laboratorio y uso contraindicado. Mientras que la documentación sobre la interacción puede clasificarse en excelente, buena, moderada y deficiente (8).

En dos hospitales de tercer nivel ubicados en México, se ha descrito la presencia de interacciones farmacológicas en una proporción considerable de pacientes, con una prevalencia que oscila entre el 42% y el 61% (9). Este dato resalta la importancia de identificar y manejar adecuadamente las interacciones entre los fármacos, ya que son un factor clave en la seguridad del paciente. En cuanto a la gravedad de estas

interacciones, se ha observado que un porcentaje significativo de las mismas presenta una severidad leve, que varía entre el 23.4% y el 29.5%. Aunque estas interacciones leves generalmente no representan un riesgo inmediato para la salud del paciente, es crucial monitorizarlas para evitar complicaciones a largo plazo. Por otro lado, un porcentaje considerable de interacciones farmacológicas se clasifica como moderada, alcanzando cifras que van del 27.7% al 62.8%, lo que indica que estas pueden tener un impacto más notable en la efectividad del tratamiento o generar efectos secundarios que podrían complicar el estado del paciente. Finalmente, un porcentaje menor, pero aún significativo, de las interacciones farmacológicas es clasificado como severo, con valores que varían entre el 25.5% y el 7.5%, lo que implica que estas interacciones pueden generar reacciones adversas graves, que pueden poner en peligro la salud del paciente si no se gestionan adecuadamente (3,7).

Se han identificado varios factores asociados con el aumento en la presencia y la significancia de las interacciones farmacológicas. Entre estos factores destacan el género masculino, con una prevalencia del 55.4%, así como los grupos de edad de 12 a 17 años (31.1%) y de 5 a 11 años (24.9%). Además, se ha observado que los pacientes atendidos en el sector público presentan una mayor tasa de interacciones farmacológicas, alcanzando un 55.6%. Las comorbilidades también juegan un papel importante, ya que el 82.1% de los pacientes afectados por interacciones farmacológicas tienen al menos una enfermedad concomitante, siendo más frecuente la presencia de entre 2 a 3 comorbilidades (40%) o solo una (30.4%). Por otro lado, la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos se asocia con un 34.9% de los casos. En cuanto a la duración de la estancia hospitalaria, se encontró que un 20.9% de los pacientes permanecieron entre 2 y 3 días, mientras que un 18.5% estuvieron hospitalizados entre 4 y 7 días. El número de fármacos prescritos también es un factor relevante, con un notable porcentaje de pacientes recibiendo entre 5 y 10 medicamentos simultáneamente. Sin embargo, las variables antropométricas, como el peso, la talla y el índice de masa corporal, no mostraron una relación estadísticamente significativa con la ocurrencia de interacciones farmacológicas en los pacientes estudiados (3,5,7,8,10).

Diversos estudios han demostrado que los pacientes pediátricos con comorbilidades presentan una mayor prevalencia de interacciones farmacológicas. Entre las condiciones asociadas se incluyen neoplasias, trastornos neurológicos, enfermedades respiratorias, como el COVID-19, quemaduras graves y el uso de antibióticos sistémicos. Estas comorbilidades incrementan el riesgo de interacciones, lo que puede complicar aún más el manejo clínico de los pacientes pediátricos, especialmente cuando se requieren tratamientos farmacológicos múltiples (11–18).

Las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos constituyen un área de atención especializada dentro de la pediatría, ya que atienden a una población de pacientes con condiciones clínicas complejas y se utilizan fármacos que, por lo general, no son de uso común en otras áreas hospitalarias. Se ha estimado que la prevalencia de posibles interacciones farmacológicas en las UCIP varía entre el 59.4% y el 75.2%. Sin embargo, solo un 10.1% de estas interacciones resultaron ser clínicamente significativas. De las interacciones significativas, más del 50% fueron clasificadas como severas, lo que subraya la importancia de un monitoreo estricto y una gestión cuidadosa de los tratamientos farmacológicos en este entorno tan crítico (19) (20).

La Organización Mundial de la Salud define las prescripciones seguras como aquellas en las que el paciente recibe los fármacos apropiados, a las dosis correctas para tratar su padecimiento, durante el tiempo adecuado y al menor costo posible tanto para él como para la comunidad. En este contexto, el pediatra, como principal prescriptor de medicamentos en niños, debe considerar varios factores al elegir un tratamiento. Esto incluye la selección del fármaco adecuado, la dosificación precisa, la duración del tratamiento, así como la prevención de duplicaciones de principios activos. Además, es crucial que tenga en cuenta las posibles interacciones entre el medicamento y el padecimiento del paciente, otros fármacos y alimentos (21).

Existe un mayor riesgo de errores en la prescripción de fármacos en la población pediátrica, debido a la diferencia en el metabolismo de fármacos y el cálculo por peso,

aunado al posible error por cálculo humano (22). Existen estudios en los que se ha demostrado que existen errores en la medicación en todos los programas de formación especialistas y se han propuesto programas de educación a médicos residentes para mejorar el conocimiento sobre los tratamientos óptimos, mejorar los hábitos de prescripción y así reducir los errores en el tratamiento y ofrecer una prescripción segura (23).

En el caso de los adultos, y particularmente en lo que respecta a la prescripción de antibióticos, se han realizado diversos estudios que han mostrado resultados positivos en términos de seguridad en la prescripción de medicamentos. Estos estudios abordan la identificación y descripción del problema relacionado con el uso inapropiado de antibióticos, cuya prescripción incorrecta puede generar efectos adversos, como la resistencia antimicrobiana. Posteriormente, se lleva a cabo una intervención educativa dirigida a los profesionales de la salud para reforzar sus conocimientos sobre las mejores prácticas en la prescripción de fármacos. Finalmente, se realiza un análisis comparativo que muestra cómo estas intervenciones han mejorado la prescripción médica, resultando en una mayor seguridad para los pacientes y reduciendo los riesgos asociados (24).

Un estudio en dos centros de formación de residentes en pediatría se confirmó la importancia de contar con un sistema de revisión diaria de las prescripciones médicas en conjunto a una retroalimentación y educación, demostrando una diferencia de errores de prescripción entre el centro con prácticas de prescripción segura (11%) y el que no contaba con estas (17.5%), con un OR de 1.7 (25).

En este contexto, es crucial que los profesionales de la salud estén alertas a los riesgos asociados con las interacciones farmacológicas e implementen estrategias efectivas de monitoreo, para minimizar los efectos negativos y garantizar una atención segura y eficaz (26)(27). Se ha demostrado que los médicos tratantes con experiencia son capaces de reconocer del 11 al 64% de las posibles interacciones, así también se ha

descrito que el uso de programas de vigilancia de las interacciones farmacológicas las puede llegar a reducir hasta un 67.5% (6,28).

Se encuentran a disposición del personal de salud, programas informáticos especializados en el cálculo de las interacciones farmacológicas a través de diferentes plataformas. Para poder considerar aplicables los datos propuestos por las plataformas de detección de interacciones se debe considerar tener una alta sensibilidad (para detectar las interacciones clínicamente relevantes) y alta especificidad (para ignorar las interacciones sin importancia ni irrelevancia clínica).

Micromedex® es una plataforma de apoyo en la toma de decisiones clínicas, diseñada para apoyar el trabajo clínico, reducir los eventos adversos y promover las mejores prácticas clínicas en el punto de atención al paciente. Ofrece información sustentada en revisiones sistemáticas acerca de fármacos, toxicología, enfermedades, cuidado primario, educación para el paciente y medicina alternativa. Dentro de sus herramientas ofrece Interacciones de fármacos, donde se puede buscar múltiples interacciones fármaco-fármaco, fármaco-alimento, fármaco-etanol, fármaco-tabaco, fármaco-prueba de laboratorio, fármaco-embarazo, fármaco-lactancia, duplicación de principio activo y alergia.

Análisis comparativos sobre las diferentes herramientas de cálculo de interacciones disponibles han demostrado que Lex-Interact® muestra sensibilidad del 77% mientras que Micromedex® tiene una especificidad del 78%, además de resultar con los mejores puntajes a la evaluación de la exactitud y comprensión (6,29), lo que las coloca entre las mejores plataformas en el apoyo de la identificación de posibles interacciones farmacológicas. Aún cuando se tiene un avance en las plataformas de apoyo al final la información obtenida se debe valorar con el criterio especialista ya que no consideran las características del paciente, la dosis y el horario de administración ni las precauciones otorgadas por el médico tratante.

2. JUSTIFICACIÓN

Los fármacos son uno de los pilares en el tratamiento de los pacientes hospitalizados en el piso de pediatría del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”. Las prescripciones médicas las realizan en conjunto el médico residente de la especialidad y el médico adscrito al servicio de pediatría de manera diaria desde el ingreso hasta el egreso hospitalario.

Si bien las interacciones farmacológicas clínicamente significativas han demostrado ser menores a las identificadas por herramienta de cálculo de interacciones, aunque estas son de especial interés debido a que, si se presentan, los resultados son de suma importancia en la salud del paciente y el sistema de salud. En estudios realizados en hospitales mexicanos, se identificó la presencia de posibles interacciones farmacológicas en las prescripciones médicas, con un pico máximo entre el segundo y tercer día de hospitalización. Mejorar la seguridad de las prescripciones médicas está en manos de todo el personal de salud involucrado en el tratamiento de los pacientes.

Tener la habilidad de detectar las posibles interacciones farmacológicas puede reducir significativamente las reacciones adversas a causa de estas, contribuir a la seguridad del paciente y prevenir problemas médicos y legales, a través de generar alertas tempranas y notificaciones efectivas para la prevención de efectos adversos. Como pediatras debemos formarnos y esforzarnos por tener un proceso de prescripción racional, para la mejora de la calidad en el uso adecuado de los fármacos. El médico residente puede abrir una ventana de oportunidad para la vigilancia activa diaria al momento de realizar prescripciones médicas diarias.

Actualmente no hay estudios en nuestro medio que exploren el impacto de programas educativos en el uso rutinario de herramientas de cálculo de interacciones farmacológicas como Micromedex ®, para médicos residentes en formación en el ejercicio diario de realización de prescripción de fármacos. El conocer el panorama actual de las posibles interacciones en el Hospital plantea un parteaguas para la aplicación de un programa integral educativo para médicos residentes de pediatría sobre el uso rutinario de Micromedex ®, puede mejorar la presencia de interacciones farmacológicas, con la consecuente disminución en costos, morbilidad y mortalidad.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será el tipo y la severidad de las posibles interacciones farmacológicas en las prescripciones médicas de pacientes pediátricos hospitalizados en HCIMP?

4. HIPÓTESIS

Se espera que las prescripciones médicas de pacientes pediátricos hospitalizados en el HCIMP presenten interacciones farmacológicas de diverso tipo y severidad identificadas con el uso de Micromedex®, con una prevalencia aproximada del 5%, similar a la observada en estudios previos. La identificación de estas interacciones permitirá caracterizarlas y contribuir a mejorar la seguridad y eficacia de los tratamientos.

5. OBJETIVOS

- Objetivo general:
 1. Evaluar el tipo y la severidad de las posibles interacciones farmacológicas en las indicaciones médicas del tercer día de internamiento de los pacientes pediátricos de las salas de escolares, lactantes, aislados y UTIP, realizadas por los residentes de pediatría.

- Objetivos específicos
 1. Identificar los medicamentos prescritos en el tercer día de internamiento en las salas de escolares, lactantes, aislados y UTIP por los residentes de pediatría.

2. Clasificar el tipo y severidad de las posibles interacciones farmacológicas potenciales entre los medicamentos prescritos.
3. Analizar la prevalencia de las interacciones farmacológicas en las diferentes salas (escolares, lactantes, aislados y UTIP).
4. Elaborar recomendaciones para minimizar el riesgo de interacciones farmacológicas en los pacientes pediátricos hospitalizados, basadas en los hallazgos obtenidos.

- Objetivos secundarios:

1. Evaluar características demográficas de los médicos residentes de pediatría.
2. Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes.

3. SUJETO Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Tipo de estudio: es transversal y observacional, se busca obtener una visión detallada y representativa de la situación de los pacientes pediátricos en el tercer día de internamiento, describiendo las posibles interacciones farmacológicas y otros aspectos relevantes, sin modificar las condiciones naturales del entorno hospitalario.

Metodología.

Lugar de realización: El estudio se llevará a cabo en el piso de hospitalización de pediatría del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, específicamente en las áreas de lactantes, escolares, pacientes aislados y la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). Adicionalmente, se utilizará el archivo clínico de la institución para recopilar información sobre las prescripciones médicas realizadas durante el tercer día de internamiento de los pacientes pediátricos, permitiendo un análisis completo de las interacciones farmacológicas en diferentes áreas del hospital.

Universo de estudio: El universo de estudio estará compuesto por las prescripciones médicas realizadas por los médicos residentes de pediatría en las mencionadas áreas de hospitalización. Se enfocará en las indicaciones médicas del tercer día de internamiento de los pacientes, considerando las interacciones farmacológicas que podrían surgir a partir de las combinaciones de medicamentos prescritos en cada caso, con el objetivo de evaluar su tipo y severidad.

Criterios de selección:

✓ Inclusión:

1. Indicaciones médicas del tercer día de hospitalización en el piso de pediatría.
2. De pacientes entre 1 mes a 15 años de edad.
3. Prescripción de 2 o más fármacos.

4. Contar con carta de consentimiento informado de autorización de la atención médica.

✓ No inclusión:

1. Inicio de manejo en otra institución.
2. Manejo con fármacos tópicos, complejos vitamínicos y vacunas.

✓ Eliminación:

- 1.- Egreso hospitalario durante las primeras 72 horas de estancia hospitalaria.

Dependiente				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Severidad	<p>Leve: La interacción tendría efectos clínicos limitados, generalmente no requerirían una alteración importante en la terapia.</p> <p>Moderada: La interacción puede resultar en una exacerbación de la condición del paciente y/o requerir una alteración en la terapia.</p> <p>Severa: La interacción puede poner en peligro la vida y/o requerir intervención médica para minimizar o prevenir efectos adversos graves.</p>	<p>A= Leve</p> <p>B= Moderada</p> <p>C= Severa</p>	Grado de interacción	Categórica Ordinal
Tipo de interacción	<p>Farmacocinética: Interacción entre 2 o más fármacos de uso concomitante a nivel de absorción, distribución, metabolismo y eliminación.</p> <p>Farmacodinámica: Interacción entre 2 o más fármacos de uso concomitante a nivel de acción y efecto.</p>	<p>A= Farmacocinética</p> <p>B= Farmacodinámica</p>	Interacciones	Categórica dicotómica
Numero de posibles interacciones farmacológicas	Posibilidad que tiene un fármaco de alterar los efectos de otro cuando ambos se administran simultáneamente.	0 - 100	Interacciones	Nominal Conteos

Independiente

Grupo de indicaciones médicas	Indicación de utilizar un producto biológico o químico modificará las funciones bioquímicas y biológicas del organismo de una persona con el objetivo de alcanzar un resultado terapéutico.	1= sin intervención	NA	Categórica dicotómica
Variables de interés				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Edad	Años/meses que transcurren desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	0.08-15	años	Continua
Sexo	Sexo de asignación fenotípico	A= Masculino B= Femenino	NA	Categórica dicotómica
Peso	Parámetro cuantitativo imprescindible para la valoración del crecimiento, el desarrollo y el estado nutricional del individuo.	3 – 70	Kilos	Numérica Continua
Diagnósticos	Identificador de una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier estado de salud o enfermedad.	A= Hemato/oncológico B= Gastrointestinal C= Neurológico D= Respiratorio E= Quirúrgico F= Infeccioso	NA	Categórica nominal
Número de fármacos prescritos	Medicamentos que el paciente usa durante su estancia hospitalaria	2 - ∞	Fármacos	Conteos
Tipo de fármacos prescritos	Categorías terapéuticas de los fármacos	A=Quimioterápicos B= Broncodilatador C= Antitusivo D= Analgésico/ antipirético E= Antibiótico F= Antifúngico G= Antiviral H= Antihistamínico I= Antihipertensivo J= Antiemético K= Antidepresivo L= Anticomicial M= Otros	Fármaco	Categórica nominal
Grado académico del residente	Grado académico en el curso de la residencia médica de la especialidad de Pediatría	A= R1 B= R2 C= R3	año	Categórica ordinal

1. Tabla de Variables

Plan de trabajo:

Se llevaron a cabo las siguientes actividades dentro del plan de trabajo:

- Revisión de los registros médicos y órdenes de prescripción en cada sala (escolares, lactantes, aislados y UTIP).
- Registro sistemático de los medicamentos indicados en el tercer día de hospitalización para cada paciente.
- Utilización de Micromedex ® para clasificación de las interacciones farmacológicas potenciales según su tipo (farmacocinética o farmacodinámica) y su severidad (leve, moderada o grave).
- Comparación de la prevalencia de interacciones farmacológicas en las salas de escolares, lactantes, aislados y UTIP.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para calcular el tamaño de la muestra del estudio observacional, en el que se espera medir la prevalencia de las posibles interacciones farmacológicas en pacientes pediátricos hospitalizados se tomó en cuenta la distribución normal correspondiente al nivel de confianza deseado del 90%, $Z = 1.6$, la prevalencia esperada (en este caso, 5%, o 0.05) y el margen de error aceptable (entre el 5% y el 10%). El tamaño de muestra necesario sería de 48 pacientes.

La selección aleatoria de las prescripciones se realizó mediante el software estadístico R Studio.

Se realizó el análisis estadístico descriptivo con las variables demográficas. Se efectuó análisis univariado de cada una de las variables predictoras para conocer su distribución mediante qqPLOT. Las variables continuas se describieron con media y desviación estándar si su distribución es paramétrica o con mediana y rangos intercuartílicos si su distribución es no paramétrica. Las variables categóricas se describen con frecuencia y porcentaje.

5. ÉTICA

Este proyecto de investigación se considera, según el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, una investigación sin riesgo, ya que se revisarán los registros médicos sin intervenir directamente en los pacientes. No se realizan intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los pacientes ni de los residentes. No habrá intervención respecto a las interacciones farmacológicas de la fase I, ya que es un periodo en el tiempo que ya ocurrió. Las posibles interacciones farmacológicas identificadas en la fase III se notificaron a la jefa de servicio, al médico tratante y al médico residente del servicio, con el fin de prevenir reacciones adversas.

A los residentes se informó sobre el objetivo, métodos, riesgos, beneficios y alternativas a la investigación y se firmó de manera voluntaria un consentimiento informado para su participación, así como un aviso de privacidad en conformidad con lo establecido en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.

El resto de la información fue a través de la recolección de los datos de las indicaciones médicas del expediente clínico de los pacientes, los cual al ingreso hospitalario firma la carta de consentimiento informado de autorización de la atención médica donde se menciona en el en párrafo 8: la autorización a que la información contenida en el expediente sea utilizada con fines estadísticos, docentes, de investigación y para la promoción del avance médico; bajo los lineamientos del Comité de Investigación con registro 14C124028083 y del Comité de Ética en Investigación con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427 de esta Institución (anexos 1 y 2). En esta misma base se firmó por parte de los investigadores la carta compromiso de confidencialidad para la protección de los datos personales de los pacientes.

El análisis de los datos no confiere ningún riesgo para el paciente ni el residente, por lo que no se vulneran las normas de la declaración de Helsinki sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos adoptada en la 18ª Asamblea Médica mundial, Helsinki, Finlandia, en junio de 1964, y su última revisión en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, en octubre del 2008 (30).

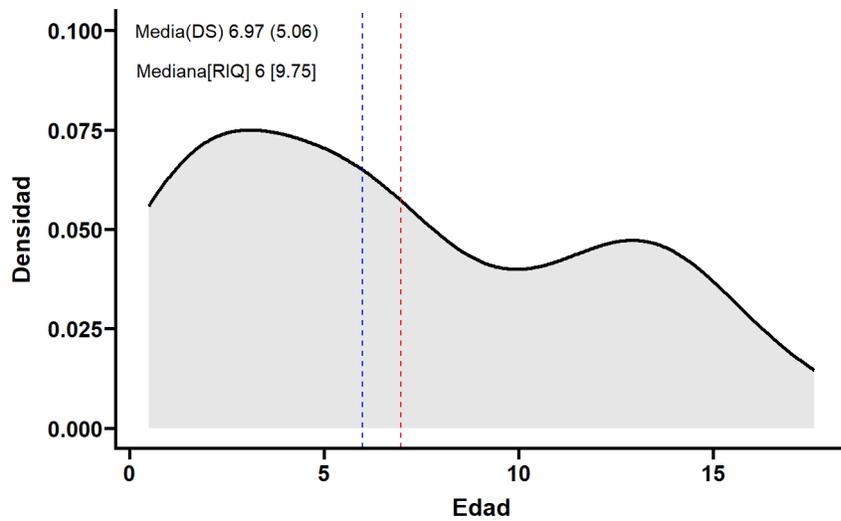
Así mismo esta investigación se llevó a cabo tomando en cuenta las normas establecidas en la NOM-012-SSA3-2012 (30). En este estudio se asegura la confidencialidad de los datos. Finalmente, este trabajo se realizó con la autorización de los Comités de Investigación y Ética del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto.

6. RESULTADOS

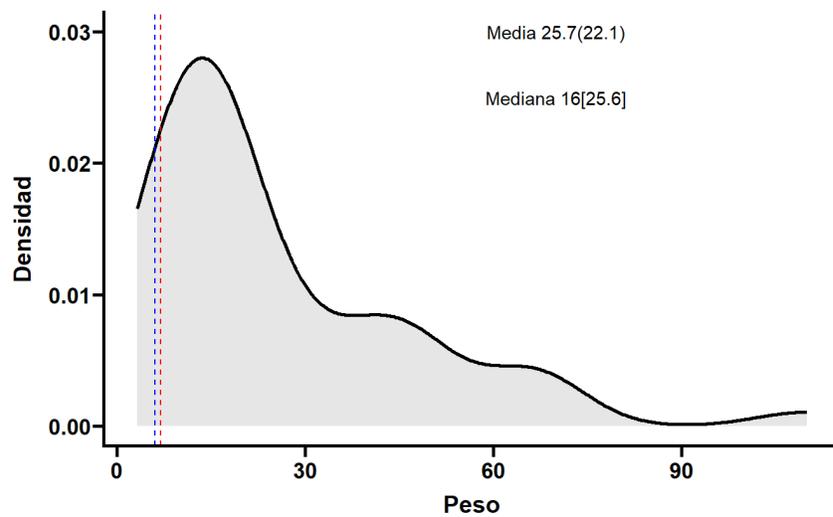
En este trabajo se analizaron las indicaciones médicas correspondientes al tercer día de hospitalización con el objetivo de identificar y evaluar tanto el tipo como la severidad de las posibles interacciones farmacológicas presentes en los tratamientos. El estudio incluyó un total de 48 pacientes, con una media de edad de 6.98 ± 5.07 años. La población fue equitativamente distribuida entre hombres y mujeres, y la media de peso registrada fue de 25.7 ± 22.1 kg. En la tabla 2 se resumen las características demográficas y clínicas de los pacientes estudiados, mientras que las gráficas 1 y 2 ilustran de manera visual la distribución de la edad y el peso de la población en estudio, proporcionando una representación clara de los datos demográficos. Esta información es fundamental para contextualizar el análisis de las interacciones farmacológicas y comprender las características del grupo poblacional en el que se evaluaron los efectos del tratamiento.

Tabla 2 Descripción de la población	
Característica	Población n (%)
Sexo	
Femenino	24 (50%)
Masculino	24 (50%)
Edad (Años)	
Media (SD)	6.98 (5.07)
Mediana (IQR)	6.00 (9.75)
Rango	6 meses – 15 años
Peso (Kilogramos)	
Media (SD)	25.7 (22.1)
Mediana (IQR)	16.0 (25.6)
Rango	3.4Kg - 110 Kg

Tabla 2. Descripción de la población.



Gráfica 1. Distribución de la edad de la población de estudio. Línea roja: Media.
Línea azul: Mediana.



Gráfica 2. Distribución del peso de la población de estudio. Línea roja: Media. Línea azul: Mediana.

Los principales diagnósticos identificados en la población estudiada correspondieron a patologías hemato-oncológicas, que representaron el mayor grupo (37.5%), seguidas por enfermedades de origen respiratorio y neurológico, 16.7% cada uno. Además, se observó que en un 62.5% de los pacientes había un diagnóstico asociado de naturaleza infecciosa, convirtiéndose en la comorbilidad más frecuente. Otras condiciones asociadas incluyeron diagnósticos quirúrgicos y gastrointestinales, cada uno presente en el 14.5% de los casos, mientras que el 8.3% restante se agrupó bajo la categoría de "otros", que incluye una variedad de patologías menos comunes. Estos datos están detallados en la Tabla 3. La alta frecuencia de infecciones como diagnóstico secundario sugiere una relación significativa entre estas condiciones y las enfermedades primarias, lo cual puede tener implicaciones importantes en el manejo y tratamiento de los pacientes hospitalizados.

Tabla 3 Diagnósticos	
Diagnóstico principal	Población n (%)
Hemato/oncológico	18 (37.5 %)
Neurológico	8 (16.7 %)
Respiratorio	8 (16.7 %)
Quirúrgico	6 (12.5 %)
Infeccioso	4 (8.3 %)
Gastrointestinal	4 (8.3 %)
Diagnóstico asociado	
Infeccioso	30 (62.5 %)
Quirúrgico	7 (14.5 %)
Gastrointestinal	7 (14.5 %)
Otros	4 (8.3%)

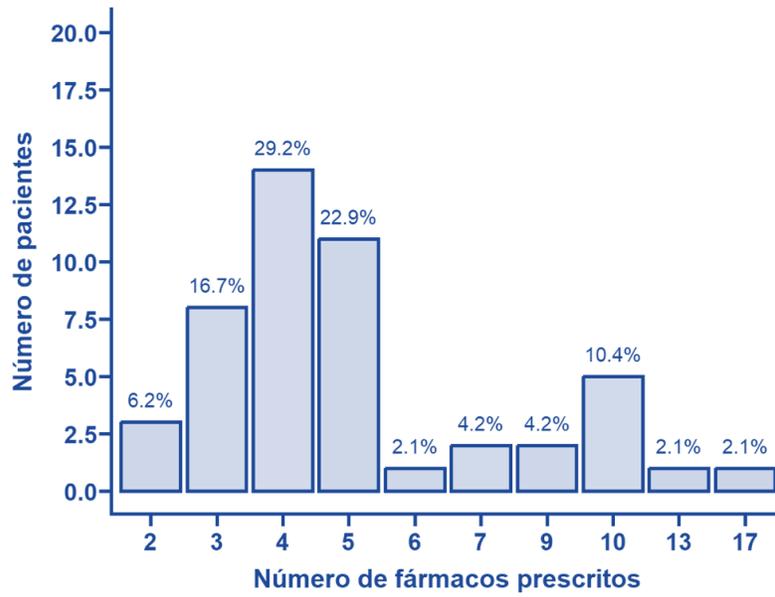
Tabla 3. Diagnósticos principales y diagnósticos asociados.

En cuanto al número de fármacos prescritos, se observó que el 29.2% de los pacientes tenían indicados cuatro fármacos, mientras que el 22.9% de los pacientes recibió hasta cinco fármacos, como se muestra en la gráfica 3. Estos datos reflejan una tendencia general hacia la polifarmacia moderada en la población estudiada.

Con respecto a las posibles interacciones farmacológicas, el 50% de los pacientes no presentó ninguna interacción detectable, lo que indica un manejo terapéutico cuidadoso por parte del equipo de residentes y adscritos. Sin embargo, el 41.6% de los pacientes presentaron entre una y tres posibles interacciones farmacológicas, lo que sugiere la necesidad de una vigilancia adicional en una proporción significativa de la población.

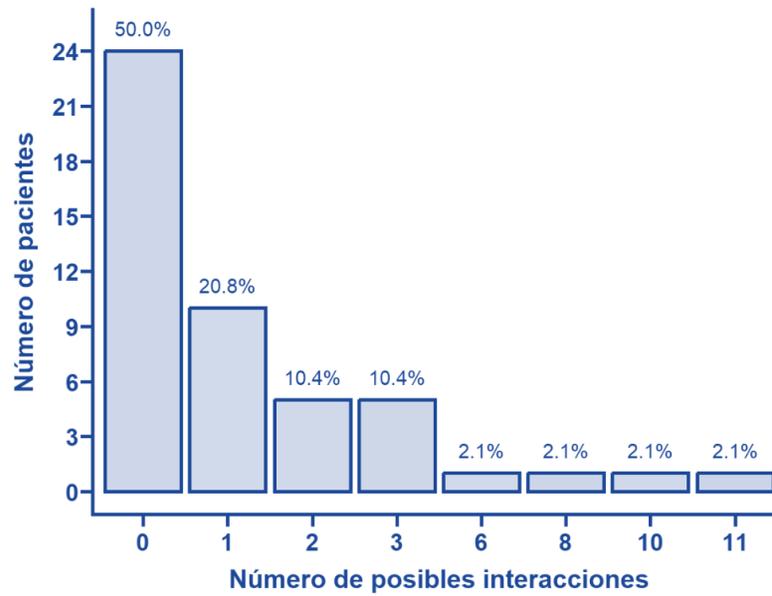
Es importante destacar que solo el 8.4% de los pacientes mostró entre seis y once posibles interacciones farmacológicas, una cifra relativamente baja pero clínicamente relevante, dado que las interacciones múltiples pueden incrementar el riesgo de eventos adversos y complicaciones durante el tratamiento del paciente. La gráfica 4 ilustra la variabilidad en la presencia de posibles interacciones farmacológicas. Estos hallazgos subrayan la importancia de la monitorización continua de los tratamientos farmacológicos en entornos hospitalarios, especialmente en pacientes que reciben múltiples medicamentos y tienen comorbilidades asociadas, para minimizar el riesgo de interacciones y mejorar los resultados clínicos.

Número de fármacos prescritos



Gráfica 3. Número de fármacos prescritos.

Número de posibles interacciones



Gráfica 4. Número de posibles interacciones farmacológicas.

Al clasificar las posibles interacciones farmacológicas observadas en los pacientes, se identificó que el 37.5% (9 pacientes) presentaron interacciones a nivel de la farmacocinética. Estas interacciones variaron desde un mínimo de 1 hasta un máximo de 4 interacciones por prescripción, lo que sugiere que las interacciones relacionadas con la absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos fueron relativamente comunes. Por otro lado, el 62.5% (15 pacientes) mostró interacciones a nivel de la farmacodinámica, con un rango de entre 1 y 9 interacciones por prescripción. Las interacciones farmacodinámicas, que afectan la acción de los medicamentos a nivel del receptor o el sistema fisiológico, parecen ser más prevalentes en este grupo de pacientes, lo que podría influir de manera significativa en los efectos terapéuticos y adversos de los tratamientos.

En cuanto a la severidad de las interacciones farmacológicas, se tuvo un total de 32 posibles interacciones farmacológicas, se observó que el 10 % (3 interacciones) fueron clasificadas como leves, implicando un riesgo bajo de complicaciones clínicas. Sin embargo, el 25% (8 interacciones) fueron de gravedad moderada, lo que sugiere la necesidad de un monitoreo más cercano de los pacientes para prevenir efectos adversos. El 65% de las interacciones identificadas (21 interacciones) fueron consideradas severas, lo que representa un riesgo elevado de complicaciones significativas, requiriendo intervención médica inmediata o ajustes en la terapia farmacológica, la tabla 4 describe los medicamentos involucrados en estas posibles interacciones. Este alto porcentaje de interacciones severas resalta la importancia de una evaluación cuidadosa de las combinaciones de medicamentos para evitar potenciales eventos adversos graves.

Interacciones	Frecuencia	Efecto
Claritromicina + Levofloxacino	2	Incrementa el riesgo de prolongación del QT.
Amikacina + Furosemida	4	Incrementa el riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
Claritromicina + dexametasona	2	Disminuye exposición a claritromicina y aumenta la exposición a dexametasona.
Claritromicina + Fenobarbital	1	Incrementa el riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
Metamizol + ketorolaco	5	Incrementa nefrotoxicidad.
Amikacina + Vancomicina	2	Incrementa el riesgo de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
Baclofeno + Tramadol	1	Incrementa el riesgo de depresión del SNC.
Fluconazol + Dexmedetomidina	2	Aumenta el riesgo de arritmias cardíacas.
Fluconazol + Tramadol	2	Incrementa exposición al tramadol y riesgo de crisis convulsivas y síndrome serotoninérgico.

Tabla 4. Posibles interacciones severas.

Los principales grupos farmacológicos involucrados en las interacciones observadas fueron los antibióticos, analgésicos, broncodilatadores, antieméticos, anticomiciales y quimioterápicos. Estos fármacos son de uso frecuente en el entorno hospitalario debido a su eficacia en el tratamiento de diversas patologías. Sin embargo, su amplio espectro de acción y la necesidad de coadministración en tratamientos complejos los convierten en candidatos comunes para generar interacciones farmacológicas.

Respecto al nivel de formación de los residentes médicos encargados de la prescripción de estos medicamentos, los datos muestran que el 65% (31 residentes) estaban en su primer año de formación. Esto podría indicar una menor experiencia en la identificación y manejo de posibles interacciones farmacológicas, lo que podría aumentar el riesgo de errores o falta de reconocimiento de combinaciones riesgosas. La presencia de un 12% (6 residentes) en su segundo año de formación y un 23% (11 residentes) en su tercer año sugiere una distribución donde la mayoría de los prescriptores se encuentran en etapas tempranas de su entrenamiento. Este hecho resalta la necesidad de una supervisión adecuada por parte de médicos más experimentados, así como de un enfoque en la formación continua sobre farmacología clínica y la importancia del monitoreo de interacciones.

La participación mayoritaria de residentes de primer año en la prescripción también pone en evidencia la relevancia de programas educativos que les permitan desarrollar una comprensión más profunda de las interacciones farmacológicas desde el inicio de su carrera. Además, la implementación de herramientas tecnológicas, como sistemas de alerta de interacciones en los programas de prescripción, podría ser fundamental para apoyar a los médicos en formación y reducir el riesgo de complicaciones derivadas de la polifarmacia. Estas medidas no solo mejorarían la seguridad de los pacientes, sino que también facilitarían una práctica médica más efectiva y segura, potenciando el aprendizaje clínico en un entorno hospitalario complejo.

7. DISCUSIÓN

La frecuencia de posibles interacciones farmacológicas en la población estudiada fue del 50%. De estos pacientes, el 41.6% presentó entre 1 y 3 posibles interacciones, mientras que el 8.4% mostró entre 6 y 11 interacciones potenciales. Este hallazgo subraya la relevancia de las interacciones farmacológicas en entornos hospitalarios pediátricos, especialmente en aquellos pacientes que reciben múltiples medicamentos. En cuanto a la cantidad de fármacos prescritos, 33 pacientes tenían indicados entre 3 y 5 medicamentos, mientras que 5 pacientes recibieron hasta 10 fármacos, lo que aumenta el riesgo de interacciones.

Estos resultados son coherentes con estudios previos realizados en hospitales de tercer nivel en el país. Medina-Barajas y colaboradores reportaron una frecuencia de interacciones farmacológicas del 42%, mientras que el equipo de Morales-Ríos documentó una frecuencia del 61%. A pesar de las diferencias en el número de pacientes entre estos estudios y el nuestro, los datos reflejan una tendencia clara: los pacientes con mayor carga farmacológica tienen un riesgo elevado de interacciones, lo que subraya la importancia de clasificar adecuadamente tanto el tipo como la severidad de las interacciones (3,7).

La evaluación del tipo y severidad de las interacciones es crucial para priorizar la intervención clínica. Las interacciones de tipo farmacocinético, que afectan la absorción, distribución, metabolismo o excreción de los medicamentos, y las interacciones farmacodinámicas, que alteran el efecto terapéutico, deben identificarse rápidamente. Además, la gravedad de estas interacciones (leve, moderada o severa) tiene implicaciones directas en la seguridad del paciente, lo que demanda un monitoreo continuo y una adecuada formación en prescripción para minimizar los riesgos asociados.

Esto puede sugerir que, a pesar del nivel de atención y las áreas de hospitalización incluidas, la frecuencia de las posibles interacciones farmacológicas en México es

alrededor del 50%. Parecido a lo reportado en el resto de mundo, según Min-Li Ye y colaboradores, aún que ellos si reportan diferencia entre el nivel de atención como factor de importancia en el aumento de número de posibles interacciones farmacológicas (2).

En relación a la clasificación de las posibles interacciones farmacológicas por la severidad, los estudios de Gonzalez y Yeh describen una frecuencia de leves entre 23.4- 29.5%, moderadas 27.7- 62.8% y severas 25.5- 7.5% (3,7), en contraste con este estudio que encontró una frecuencia similar respecto a las interacciones leves 20.5% y moderadas 29.5%, aunque una frecuencia del doble en las severas (50%).

La clasificación respecto clasificación farmacológica no había sido reportada en ninguno de los estudios revisados ni a nivel nacional ni internacional, a pesar de ser información proporcionada por los diversos softwares de interacciones farmacológicas (4). Desde esta perspectiva cobra importancia el hecho de conocer el nivel de la interacción para poder conocer el posible impacto de la combinación de fármacos. En este estudio se encontró que tienen mayor frecuencia las interacciones a nivel de la farmacodinamia con una frecuencia del 62.5% en comparación con la frecuencia de las interacciones a nivel de farmacocinética del 37.5%.

Los diagnósticos principales enlistados en el estudio fueron hemato/oncológicos, neurológico y respiratorio, mostrando una principal asociación con afecciones infecciosas, quirúrgicas y gastrointestinales al igual que menciona Antoon JW y colaboradores en un estudio realizado en 2020 en hospitales infantiles estadounidenses.

El principal grupo de fármacos prescritos en el HCIMP fueron los antibióticos de amplio espectro, concordante con lo descrito en la literatura internacional y nacional. Esto estuvo asociado a que, a pesar de que la mayoría de los pacientes tenían diagnóstico de base hemato/oncológico el diagnóstico asociado y razón del internamiento eran complicaciones infecciosas. Así mismo no hubo un reflejo significativo de posibles

interacciones farmacológicas en las indicaciones de quimioterapias ya que no se encontraban prescritas a la par de otros grupos de medicamentos, en contraste con los resultados reportados por Chelsea Daignault y colaboradores donde si se reporta el uso concomitante de medicamentos con efecto en depresión en el sistema nervioso central y prolongación del QT. (12)

Es de vital importancia que los médicos tratantes reconozcan y entiendan todas las potenciales interacciones farmacológicas posibles y se puedan tomar acciones para prevenirlas. Se ha demostrado que los médicos tratantes con experiencia son capaces de reconocer del 11 al 64% de las posibles interacciones, así también se ha descrito que el uso de programas de vigilancia de las interacciones farmacológicas las puede llegar a reducir hasta un 67.5% según Hassanzad y colaboradores (15), en este estudio se demostró que hasta el 65% de las indicaciones realizadas al tercer día de internamiento son realizadas por médicos residente de primer año, lo cual requiere de una mayor atención de parte del personal con más experiencia como los médicos adscritos para optimizar la seguridad en las prescripciones.

Con el fin de identificar las posibles interacciones farmacológicas en el estudio se identificaron varios softwares que realizan dicha tarea, se eligió Micromedex debido a la evidencia previamente expuesta (1,5), con la cual no se tuvo complicaciones durante la realización del proyecto por lo que se propone como una herramienta básica y fácil de usar para el personal de salud en entrenamiento.

8. LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

El número de pacientes atendidos, la diversidad de patologías tratadas y la gran cantidad de tratamientos disponibles en el hospital proporcionaron una base robusta para la realización de este estudio. Gracias a estas condiciones, se logró reclutar la muestra calculada inicialmente sin mayores inconvenientes, lo que permitió el desarrollo fluido de la investigación.

La primera fase de este estudio puso en evidencia una frecuencia significativa de posibles interacciones farmacológicas, resultados que coinciden con lo reportado en estudios previos realizados en otros hospitales tanto de México como del resto del mundo. Estas interacciones farmacológicas, si no se identifican y manejan adecuadamente, pueden conducir a la aparición de reacciones adversas a los medicamentos, algunas de las cuales podrían ser graves y comprometer la salud de los pacientes.

Con base en estos hallazgos, se vislumbra un amplio panorama para futuras fases de investigación que permitan profundizar en este tema. Entre las líneas de investigación sugeridas se encuentran, en primer lugar, intervenciones educativas y de formación dirigidas al personal médico, especialmente a los médicos residentes, con el objetivo de capacitarlos para identificar y prevenir de manera efectiva las interacciones farmacológicas mediante herramientas actualizadas y basadas en evidencia científica. En segundo lugar, se recomienda el desarrollo e implementación de sistemas de alerta automatizados en los sistemas de prescripción electrónica, lo que permitiría identificar interacciones en tiempo real y, con ello, ajustar las terapias de manera oportuna y reducir los riesgos asociados a la polifarmacia.

Asimismo, sería de gran valor realizar un monitoreo y seguimiento a largo plazo de las reacciones adversas medicamentosas, con el fin de observar si la reducción de las interacciones farmacológicas se traduce en una disminución significativa de los eventos adversos en la población pediátrica.

9. CONCLUSIONES

La mayoría de las interacciones identificadas en este estudio fueron de moderadas a graves. Por lo tanto, resulta crucial para los pediatras de las distintas áreas de hospitalización reconocer y prevenir estas interacciones potencialmente dañinas. Tanto los residentes como los médicos adscritos deben mantenerse en alerta constante para detectar estos eventos y ajustar las terapias de manera adecuada cuando sea necesario.

Dado que la población pediátrica es particularmente vulnerable, es fundamental llevar a cabo un seguimiento riguroso para identificar, prevenir y manejar las posibles interacciones entre medicamentos, con el fin de evitar reacciones adversas graves o permanentes. La implementación de estrategias de monitoreo continuo puede marcar la diferencia en la seguridad y eficacia de los tratamientos.

Los hallazgos de este estudio serán una herramienta valiosa para el diseño e implementación de un plan de acción orientado a identificar y notificar de manera oportuna las interacciones farmacológicas más comunes. Además, contribuirán a destacar los factores de riesgo que predisponen a su aparición, facilitando así una intervención temprana y mejorando la seguridad de los pacientes pediátricos hospitalizados.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Gonzalez D, Sinha J. Pediatric Drug-Drug Interaction Evaluation: Drug, Patient Population, and Methodological Considerations. *J Clin Pharmacol.* junio de 2021;61(Suppl 1):S175–87.
2. Yeh ML, Chang YJ, Yeh SJ, Huang LJ, Yen YT, Wang PY, et al. Potential drug–drug interactions in pediatric outpatient prescriptions for newborns and infants. *Computer Methods and Programs in Biomedicine.* enero de 2014;113(1):15–22.
3. Morales-Ríos O, Jasso-Gutiérrez L, Reyes-López A, Garduño-Espinosa J, Muñoz-Hernández O. Potential drug-drug interactions and their risk factors in pediatric patients admitted to the emergency department of a tertiary care hospital in Mexico. Eberini I, editor. *PLoS ONE.* el 5 de enero de 2018;13(1):e0190882.
4. Gebretsadik Z, Gebrehans M, Getnet D, Gebrie D, Alema T, Belay YB. Assessment of Drug-Drug Interaction in Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Mekelle, Northern Ethiopia: A Retrospective Study. *BioMed Research International.* 2017;2017:1–6.
5. Antoon JW, Hall M, Herndon A, Carroll A, Ngo M linh, Freundlich KL, et al. Prevalence of Clinically Significant Drug-Drug Interactions Across US Children’s Hospitals. *Pediatrics.* el 1 de noviembre de 2020;146(5):e20200858.
6. Kheshti R, Aalipour M, Namazi S. A comparison of five common drug–drug interaction software programs regarding accuracy and comprehensiveness. *J Res Pharm Pract.* 2016;5(4):257.
7. Medina-Barajas F, Vázquez-Méndez E, Pérez-Guerrero EE, Sánchez-López VA, Hernández-Cañaveral II, Gabriel A RO, et al. Pilot study: Evaluation of potential drug–drug interactions in hospitalized pediatric patients. *Pediatrics & Neonatology.* junio de 2020;61(3):279–89.
8. Hernández M, Tribiño G, Bustamante C. Caracterización de las potenciales interacciones farmacológicas en pacientes de una unidad de cuidados intensivos en un hospital de tercer nivel de Bogotá. *biomedica.* el 1 de septiembre de 2018;38(3):407–16.
9. Morales-Ríos O, Cicero-Oneto C, García-Ruiz C, Villanueva-García D, Hernández-Hernández M, Olivares-López V, et al. Descriptive study of adverse drug reactions in a tertiary care pediatric hospital in México from 2014 to 2017. Yang JM, editor. *PLoS ONE.* el 24 de marzo de 2020;15(3):e0230576.

10. Holm J, Eiermann B, Eliasson E, Mannheimer B. A limited number of prescribed drugs account for the great majority of drug-drug interactions. *Eur J Clin Pharmacol.* noviembre de 2014;70(11):1375–83.
11. Busa G, Burlina A, Damuzzo V, Chiumente M, Palozzo AC. Comorbidity, Polytherapy, and Drug Interactions in a Neurological Context: An Example of a Multidisciplinary Approach to Promote the Rational Use of Drugs. *Journal of Pharmacy Practice.* febrero de 2018;31(1):58–65.
12. Cattaneo D, Pasina L, Maggioni AP, Giacomelli A, Oreni L, Covizzi A, et al. Drug–Drug Interactions and Prescription Appropriateness in Patients with COVID-19: A Retrospective Analysis from a Reference Hospital in Northern Italy. *Drugs Aging.* diciembre de 2020;37(12):925–33.
13. Daignault C, Sauer HE, Lindsay H, Alonzo A, Foster J. Investigating Potential Drug-Drug Interactions in Pediatric and Adolescent Patients Receiving Chemotherapy. *J Oncol Pharm Pract.* junio de 2022;28(4):904–9.
14. AkdemiR Kalkan İ, Çinar G, Pehlivanli A, Ürkmez F, Topaloğlu İE, Akyol B, et al. Pattern of systemic antibiotic use and potential drug interactions: evaluations through a point prevalence study in Ankara University Hospitals. *Turk J Med Sci.* el 30 de abril de 2021;51(2):523–9.
15. Pharmacogenetic Gene-Drug Associations in Pediatric Burn and Surgery Patients.pdf.
16. Hassanzad M, Tashayoie Nejad S, Mahboobipour AA, Salem F, Baniasadi S. Potential drug-drug interactions in hospitalized pediatric patients with respiratory disorders: a retrospective review of clinically important interactions. *Drug Metabolism and Personalized Therapy* [Internet]. el 31 de enero de 2020 [citado el 18 de abril de 2023];0(0). Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/dmpt-2019-0012/html>
17. Moghaddas A, Adib-Majlesi M, Sabzghabae AM, Hajigholami A, Riechelmann R. Potential drug–drug Interactions in hospitalized cancer patients: A report from the Middle-East. *J Oncol Pharm Pract.* enero de 2021;27(1):46–53.
18. Eneh PC, Hullsiek KH, Kiiza D, Rhein J, Meya DB, Boulware DR, et al. Prevalence and nature of potential drug-drug interactions among hospitalized HIV patients presenting with suspected meningitis in Uganda. *BMC Infect Dis.* diciembre de 2020;20(1):572.
19. Choi YH, Lee IH, Yang M, Cho YS, Jo YH, Bae HJ, et al. Clinical significance of potential drug–drug interactions in a pediatric intensive care unit: A single-center retrospective study. Chen TH, editor. *PLoS ONE.* el 8 de febrero de 2021;16(2):e0246754.

20. Ismail M, Aziz S, Noor S, Haider I, Shams F, Haq I, et al. Potential drug-drug interactions in pediatric patients admitted to intensive care unit of Khyber Teaching Hospital, Peshawar, Pakistan: A cross-sectional study. *Journal of Critical Care*. agosto de 2017;40:243–50.
21. Corrick F, Conroy S, Sammons H, Choonara I. Paediatric Rational Prescribing: A Systematic Review of Assessment Tools. *IJERPH*. el 25 de febrero de 2020;17(5):1473.
22. Lee JL. Prescribing errors in pediatric outpatient department at a tertiary care hospital in Malaysia. *Int J Clin Pharm*. abril de 2020;42(2):604–9.
23. Honey BL, Bray WM, Gomez MR, Condren M. Frequency of Prescribing Errors by Medical Residents in Various Training Programs. *Journal of Patient Safety*. junio de 2015;11(2):100–4.
24. Ahmed S, Kumar A, Sethi P, Kapil A, Pandey R, Wig N. Effectiveness of education and antibiotic control programme at All India Institute of Medical Sciences, New Delhi. *Natl Med J India*. 2018;31(5):262.
25. Condren M, Honey BL, Carter SM, Ngo N, Landsaw J, Bryant C, et al. Influence of a Systems-Based Approach to Prescribing Errors in a Pediatric Resident Clinic. *Academic Pediatrics*. septiembre de 2014;14(5):485–90.
26. Ríos OM, Gutiérrez LJ, Talavera JO, Téllez-Rojo MM, López VO, Espinosa JG, et al. A comprehensive intervention for adverse drug reactions identification and reporting in a Pediatric Emergency Department. *Int J Clin Pharm*. febrero de 2016;38(1):80–7.
27. Zheng WY, Richardson LC, Li L, Day RO, Westbrook JI, Baysari MT. Drug-drug interactions and their harmful effects in hospitalised patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Pharmacol*. enero de 2018;74(1):15–27.
28. with the HITEC Investigators, Ancker JS, Edwards A, Nosal S, Hauser D, Mauer E, et al. Effects of workload, work complexity, and repeated alerts on alert fatigue in a clinical decision support system. *BMC Med Inform Decis Mak*. diciembre de 2017;17(1):36.
29. Roblek T, Vaupotic T, Mrhar A, Lainscak M. Drug-drug interaction software in clinical practice: a systematic review. *Eur J Clin Pharmacol*. febrero de 2015;71(2):131–42.
30. Pérez-Rodríguez M, Palacios-Cruz L, Rivas-Ruiz R, Talavera JO. Investigación clínica XXIV. 2020;

11. ANEXOS

Aprobación del comité de Investigación y Ética en Investigación



30 de agosto de 2023

QFB Francisco Javier Arriaga García
Investigador principal

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado:

Impacto de una intervención educativa con el uso de Micromedex ®, en médicos residentes de pediatría para disminuir el número de posibles interacciones farmacológicas en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto

fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093 y fue dictaminado como:

APROBADO

De acuerdo a los estatutos por parte del Comité de Investigación de nuestro hospital, se autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

Por lo que se dará seguimiento a cada etapa del desarrollo del proyecto de investigación hasta su difusión de los resultados.

Atentamente


M. en C. Anamaria Bravo Ramirez
Presidente del Comité de Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"



c.c.p. Archivo





POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

30 de agosto de 2023

QFB Francisco Javier Arriaga García
Investigador principal

Estimado Investigador:

Por este conducto se le comunica que el protocolo de investigación titulado: **Impacto de una intervención educativa con el uso de Micromedex ®, en médicos residentes de pediatría para disminuir el número de posibles interacciones farmacológicas en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto**, fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución, con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427. El dictamen para este protocolo fue el siguiente:

APROBADO

El Comité de Ética en Investigación autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

El investigador principal deberá comunicar a este Comité la fecha de inicio y término del proyecto, y presentar el informe final correspondiente. Asimismo, el Comité de Ética e Investigación podrá solicitar información al investigador principal referente al avance del protocolo en el momento que considere pertinente.

Atentamente,

Dra. Ana Ruth Mejía Elizondo
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"



c.c.p. Archivo

