



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

**“DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE
LAS INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS
POTENCIALES ENTRE IECA O ARA II CON FÁRMACOS
PRESCRITOS A ADULTOS MAYORES CON
HIPERTENSIÓN DURANTE SU ATENCIÓN EN EL
SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1 OOAD
AGUASCALIENTES.”**

TESIS PRESENTADA POR :

Withering Francisco Matus Del Rio.

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS.**

ASESOR:

Dr. Marco Antonio Osorio García.

Aguascalientes, Ags. Julio 2026.

CARTA DE APROBACIÓN ASESOR



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Familiar del Hospital General de Zona No.1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. WITHERING FRANCISCO MATUS DEL RÍO.

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado: **"DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS POTENCIALES ENTRE IECAS O ARA II CON FÁRMACOS PRESCRITOS A ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN DURANTE SU ATENCIÓN EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1 OOAD AGUASCALIENTES."**

Número de Registro: R-2025- 101- 136 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El Dr. WITHERING FRANCISCO MATUS DEL RIO asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

DR. MARCO ANTONIO OSORIO GARCÍA.

DIRECTOR DE TESIS.

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1

CARTA DE APROBACIÓN DELEGACIÓN



AGUASCALIENTES, AGS, 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Medicina Familiar del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. WITHERING FRANCISCO MATUS DEL RIO.

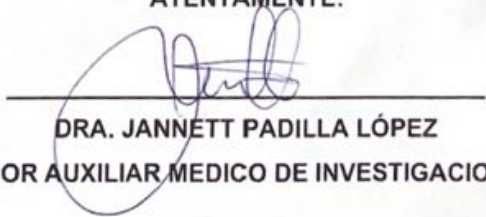
Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado: **"DESCRIPCIÓN DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LAS INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS POTENCIALES ENTRE IECAS O ARA II CON FÁRMACOS PRESCRITOS A ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN DURANTE SU ATENCIÓN EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1 OOAD AGUASCALIENTES"**.

Número de Registro: R-2025- 101- 136 del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

El Dr. WITHERING FRANCISCO MATUS DEL RIO asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:



DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ

COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD

DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 01/07/2026

NOMBRE:

MATUS DEL RIO WITHERING FRANCISCO

ID 362116

ESPECIALIDAD:

URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

LGAC (del posgrado): ATENCION INICIAL EN URGENCIAS MEDICAS Y PROCEDIMIENTOS CLINICO

TIPO DE TRABAJO:

(X) Tesis

() Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA:

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DESCRIPCION DE LA FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DE LAS INTERACCIONES FARMACOLOGIAS POTENCIALES ENTRE IECA O ARA II CON FARMACOS PRESCRITOS A ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSION DURANTE SU ATENCION EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HGZ1 OOAD AGUASCALIENTES

TITULO:

SEGURIDAD FARMACOTERAPEUTICA, PREVENCION DE EVENTOS ADVERSOS, OPTIMIZACION DEL TRATAMIENTO MEDICO Y LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ATENCION EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS.

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

SI	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
El egresado cumple con lo siguiente:	
SI	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
SI	Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI	Coincide con el título y objetivo registrado
SI	Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
NA	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SÍ X

No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 29 de julio de 2025**

Doctor (a) Marco Antonio Osorio García

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Descripción de la frecuencia y distribución de las interacciones farmacológicas potenciales entre IECA o ARA II con fármacos prescritos a adultos mayores con hipertensión durante su atención en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

DICTAMEN COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101,
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Viernes, 05 de septiembre de 2025

Doctor (a) MARCO ANTONIO OSORIO GARCIA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de Investigación con título **Descripción de la frecuencia y distribución de las interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs o ARA II con fármacos prescritos a adultos mayores con hipertensión durante su atención en el servicio de urgencias del HGZ1 OOAD Aguascalientes.**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

APROBADO

Número de Registro Institucional

R-2025-101-136

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **05-09-2026**.

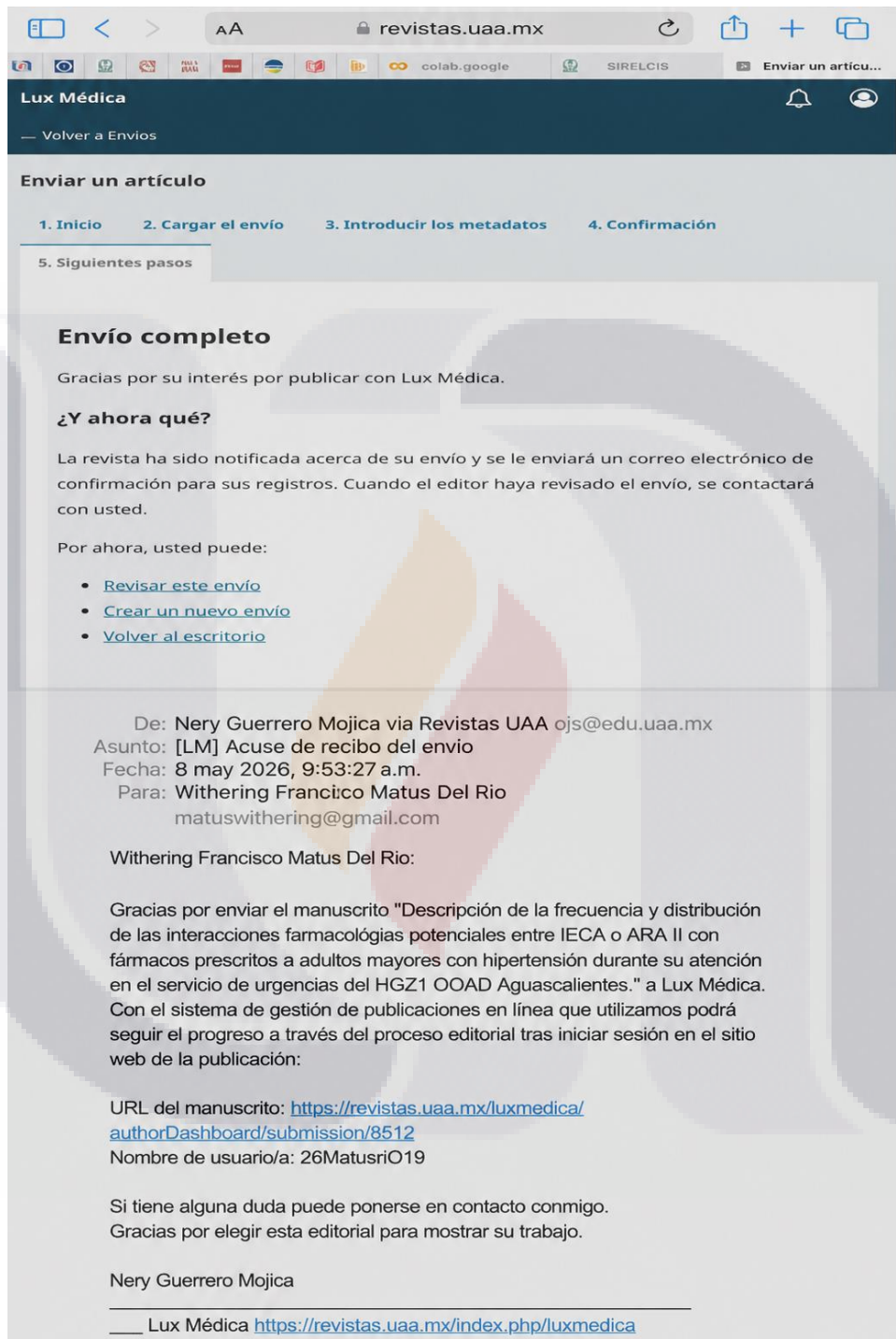
Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes

ATENTAMENTE



Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

EVIDENCIA DE ENVIÓ A PUBLICACIÓN



The screenshot shows a web browser at the URL revistas.uaa.mx. The page is titled "Lux Médica" and has a navigation bar with a bell icon and a user profile icon. Below the navigation bar, there is a section titled "Enviar un artículo" with a progress bar showing five steps: 1. Inicio, 2. Cargar el envío, 3. Introducir los metadatos, 4. Confirmación, and 5. Sigüientes pasos. The fifth step is currently selected.

Envío completo

Gracias por su interés por publicar con Lux Médica.

¿Y ahora qué?

La revista ha sido notificada acerca de su envío y se le enviará un correo electrónico de confirmación para sus registros. Cuando el editor haya revisado el envío, se contactará con usted.

Por ahora, usted puede:

- [Revisar este envío](#)
- [Crear un nuevo envío](#)
- [Volver al escritorio](#)

De: Nery Guerrero Mojica via Revistas UAA ojs@edu.uaa.mx
Asunto: [LM] Acuse de recibo del envío
Fecha: 8 may 2026, 9:53:27 a.m.
Para: Withering Francisco Matus Del Rio
matuswithering@gmail.com

Withering Francisco Matus Del Rio:

Gracias por enviar el manuscrito "Descripción de la frecuencia y distribución de las interacciones farmacológicas potenciales entre IECA o ARA II con fármacos prescritos a adultos mayores con hipertensión durante su atención en el servicio de urgencias del HGZ1 OOAD Aguascalientes." a Lux Médica. Con el sistema de gestión de publicaciones en línea que utilizamos podrá seguir el progreso a través del proceso editorial tras iniciar sesión en el sitio web de la publicación:

URL del manuscrito: <https://revistas.uaa.mx/luxmedica/authorDashboard/submission/8512>
Nombre de usuario/a: 26MatusriO19

Si tiene alguna duda puede ponerse en contacto conmigo.
Gracias por elegir esta editorial para mostrar su trabajo.

Nery Guerrero Mojica

— Lux Médica <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica>

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por ser el pilar más importante de mi vida y por acompañarme en cada paso de este largo camino. A mi madre, gracias por tu amor incondicional, tu fortaleza y por creer en mí incluso en los momentos en los que yo mismo dudaba. Cada logro alcanzado lleva una parte de tu esfuerzo, sacrificio y dedicación.

Al Dr. Marco, por brindarme la oportunidad de continuar con este extraordinario tema de investigación. Gracias por despertar en mí una profunda inquietud científica y por contagiarme la pasión por comprender las interacciones farmacológicas desde una perspectiva más amplia y crítica. Sus enseñanzas me permitieron observar con otros ojos la forma de iniciar una terapéutica en el paciente atendido en urgencias, entendiendo la importancia del orden, el análisis y la individualización de cada tratamiento.

Finalmente, a todos los pacientes que, de manera directa o indirecta, representan la razón de nuestro esfuerzo diario por aprender, investigar y mejorar. Ellos son la inspiración para seguir buscando respuestas que permitan ofrecer una atención médica más segura, humana y de mayor calidad.

DEDICATORIAS

A mis padres, quienes son y siempre serán la razón de cada uno de mis logros.

A mi padre, que, aunque ya no se encuentra físicamente conmigo, jamás ha dejado de acompañarme. Siempre creyó en mí, incluso cuando el camino parecía difícil y los sueños parecían demasiado grandes. Hoy sé que desde el cielo me sigue guiando, bendiciendo cada uno de mis pasos y mostrándome el camino correcto. Este logro es también tuyo, porque gran parte de la persona y del médico que soy se lo debo a tus enseñanzas, tu ejemplo y tu amor. Te extraño cada día, pero encuentro consuelo al saber que sigues presente en mi vida de una forma diferente.

A mi madre, por ser la mujer más fuerte que he conocido. Desde que era pequeño has luchado incansablemente para sacarme adelante, enfrentando cada obstáculo con valentía y sacrificio. Nunca importó qué tan grande fuera mi sueño; siempre estuviste ahí para apoyarme incondicionalmente, muchas veces anteponiendo mis necesidades a las tuyas y sacrificando tu propio bienestar para verme crecer. Gracias por nunca dejarme rendirme, por creer en mí cuando más lo necesitaba y por ver en aquel niño al médico que soy hoy. A ustedes les debo todo lo que soy. Cada esfuerzo, cada desvelo, cada triunfo y cada meta alcanzada llevan su nombre. Gracias por su amor infinito, por su confianza y por enseñarme que los sueños se alcanzan con trabajo, perseverancia y corazón.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL 1

INDICE DE GRÁFICAS..... 3

INDICE DE TABLAS 3

INDICE DE FIGURAS 3

RESUMEN 4

ABSTRACT 5

1. INTRODUCCIÓN 6

2.MARCO TEÓRICO 7

 2.1. Estrategia de búsqueda de información..... 7

 2.2. Antecedentes científicos 10

 2.3. Marco teórico 18

 2.4. Marco conceptual..... 23

3.JUSTIFICACIÓN.....24

4.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 25

 4.1. Pregunta de investigación 27

5.OBJETIVOS 28

 5.1. Objetivo general 28

 5.2. Objetivos específicos 28

6.HIPÓTESIS DE TRABAJO..... 29

7.MATERIAL Y MÉTODOS 30

 7.1. Diseño y descripción general del estudio..... 30

 7.2. Universo de trabajo 30

 7.3. Periodo de estudio 30

 7.4. Lugar donde se desarrollará el estudio 30

 7.5. Criterios de selección..... 31

 7.6. Tipo de muestreo 31

 7.7. Cálculo del tamaño de la muestra..... 31

7.8. Definición de las variables	33
7.9. Interacción farmacológica potencial	34
7.10. Instrumentos de medición	35
7.11. Fuentes de datos y revisión experta.....	35
7.12. Funcionamiento automatizado de la herramienta.....	35
7.13. Procedimientos	38
7.14. Acceso al expediente electrónico	38
7.15. Generación de base de datos	41
7.16. Control de calidad en la generación de base de datos.....	42
7.17. Procesamiento de datos.....	42
7.18. Plan de análisis estadístico	44
7.19. Consideraciones éticas	45
7.20. Recursos e Infraestructura	49
7.21. Recursos Humanos.....	49
7.22. Cronograma de Actividades	58
8. RESULTADOS.....	59
9. DISCUSIÓN.....	68
9.1. Limitaciones y recomendaciones	70
10. CONCLUSIÓN.....	71
11. GLOSARIO.....	72
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
13. ANEXOS.....	78
ANEXO A. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	78
ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL.....	91
ANEXO C. CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	97
ANEXO D. CARTA DE NO INCONVENIENTE	101
ANEXO E. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO IMSS.....	102
ANEXO F. CARTA DE USO CONFIDENCIAL DE DATOS IMSS	103

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Distribución de antihipertensivo prescrito	60
Gráfica 2. Prevalencia de IFP según nivel de gravedad.....	62
Gráfica 3. Predominio del mecanismo de acción	63
Gráfica 4. TOP 10 medicamentos frecuentemente implicados en IFP con IECA/ARA II.....	64
Gráfica 5. Total, de fármacos prescritos según presencia de IFP	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Desglose de recursos financieros utilizados para el desarrollo del proyecto de investigación.	56
Tabla 2. Características Sociodemográficas y Clínicas de la Población de Estudio.....	59
Tabla 3. Prevalencia de interacciones farmacológicas potenciales (IFP).....	61
Tabla 4. Clasificación de las IFP según su gravedad.....	61
Tabla 5. Clasificación de las IFP según mecanismo de acción.....	62
Tabla 6. TOP 10 medicamentos frecuentemente implicados en IFP con IECA/ARA II.....	64
Tabla 7. Combinaciones farmacológicas específicas de mayor gravedad	65
Tabla 8. Diferencias clínicas y sociodemográficas según presencia de IFP	66
Tabla 9. Factores terapéuticos asociados a la presencia de IFP	67

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de búsqueda.....	9
-------------------------------------	---

RESUMEN

Antecedentes: En México, la hipertensión arterial sistémica presenta una alta prevalencia, afectando a más del 70% de la población de adultos mayores con un bajo índice de control terapéutico. El uso generalizado de agentes antihipertensivos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II), sumado a la polifarmacia característica del paciente geriátrico, eleva sustancialmente el riesgo de morbilidad y mortalidad derivado de eventos adversos por interacciones medicamentosas en el ámbito hospitalario. **Objetivo:** Describir la frecuencia y distribución de las interacciones farmacológicas potenciales entre IECA o ARA II con fármacos prescritos a adultos mayores con hipertensión durante su atención en el servicio de urgencias del HGZ No. 1. **Material y métodos:** Estudio observacional, transversal y descriptivo. Se evaluaron los expedientes de 385 pacientes con edad igual o mayor a 65 años, con diagnóstico de hipertensión en tratamiento con IECA o ARA II. Las interacciones farmacológicas potenciales se identificaron y clasificaron mediante la herramienta automatizada Drugs.com. Los datos clínicos y sociodemográficos fueron analizados con estadística descriptiva e inferencial utilizando el software Stata 17.0. **Resultados:** En el estudio, se incluyó a 385 pacientes, con una edad media de 70.3 años y predominancia femenina del 56.9%. Se documentó una prevalencia de interacciones farmacológicas potenciales del 90.4%. La gran mayoría de los individuos presentó interacciones de riesgo moderado (97.9%), mientras que un 61.0% estuvo expuesto a combinaciones graves. Los medicamentos interactuantes concurrentes más frecuentes fueron ácido acetilsalicílico (50.9%), clonazepam (21.8%). El riesgo se asoció estrechamente con la polifarmacia y el índice de Charlson. **Conclusiones:** Este estudio subraya la altísima frecuencia de interacciones farmacológicas potenciales de gravedad moderada a severa, evidenciando la necesidad imperativa de implementar estrategias de conciliación terapéutica temprana y desprescripción razonada en pacientes geriátricos al ingresar a urgencias.

Palabras clave: Interacciones Farmacológicas, Polifarmacia, Adulto Mayor.

ABSTRACT

Background: In Mexico, systemic arterial hypertension has a high prevalence, affecting more than 70% of the elderly population with a low rate of therapeutic control. The widespread use of antihypertensive agents such as angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACEIs) or angiotensin II receptor blockers (ARBs), coupled with the polypharmacy characteristic of geriatric patients, substantially increases the risk of morbidity and mortality resulting from adverse events due to drug interactions in the hospital setting. **Objective:** To describe the frequency and distribution of potential drug interactions between ACEIs or ARBs and medications prescribed to elderly adults with hypertension during their care in the emergency department of General Hospital Zone No. 1. **Materials and methods:** Observational, cross-sectional, and descriptive study. The medical records of 385 patients aged 65 years or older, diagnosed with hypertension and treated with ACEIs or ARBs, were reviewed. Potential drug interactions were identified and classified using the automated tool Drugs.com. Clinical and sociodemographic data were analyzed using descriptive and inferential statistics with Stata 17.0 software. **Results:** The study included 385 patients, with a mean age of 70.3 years and a female predominance of 56.9%. A prevalence of potential drug interactions of 90.4% was documented. The vast majority of individuals presented moderate-risk interactions (97.9%), while 61.0% were exposed to serious combinations. The most frequent concurrent interacting drugs were acetylsalicylic acid (50.9%), clonazepam (21.8%). Risk was closely associated with polypharmacy and the Charlson Comorbidity Index. **Conclusions:** This study underscores the extremely high frequency of potential drug interactions of moderate to severe severity, highlighting the imperative need to implement early medication reconciliation strategies and judicious deprescribing in geriatric patients upon admission to the emergency department.

Keywords: Drug Interactions, Polypharmacy, Older Adults.

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento poblacional y alta prevalencia de enfermedades crónicas, en particular la hipertensión arterial sistémica, han consolidado el uso de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II) como un pilar terapéutico indispensable y cotidiano en el adulto mayor. Sin embargo, cuando estos pacientes geriátricos, quienes ya sufren los estragos de la polifarmacia, ingresan al servicio de urgencias por descompensaciones críticas, se ven sometidos a la indicación súbita de múltiples fármacos adicionales que elevan de manera exponencial el riesgo de desencadenar interacciones farmacológicas potenciales con su tratamiento cardiovascular base, originando complicaciones iatrogénicas que pueden prolongar la estancia hospitalaria, generar nuevas morbilidades y aumentar el riesgo de mortalidad. A pesar de la gravedad clínica que representa este choque terapéutico, existe una preocupante carencia de información científica y una escasez de datos a nivel institucional que cuantifiquen este fenómeno de forma precisa, dejando a los equipos médicos sin evidencia objetiva para anticipar cuáles son los fármacos que interactúan con mayor frecuencia en la sala de emergencias. Ante esta falta de conocimiento estructurado, la presente investigación se perfila como una necesidad de investigación para mapear la dinámica real de estas interacciones, generando información de alta utilidad clínica que no solo llenará una brecha documental crítica en el ámbito hospitalario, sino que servirá como cimiento para diseñar protocolos sistemáticos de conciliación de medicamentos, orientar las decisiones del médico de urgencias hacia una prescripción mucho más segura y garantizar la integridad del paciente geriátrico vulnerable.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estrategia de búsqueda de información

La búsqueda se diseñó para identificar artículos científicos que aborden las **interacciones farmacológicas potenciales en adultos mayores con hipertensión arterial** que acuden a **servicios de urgencias** en PubMed. Para ello, se utilizaron términos clave relacionados con cada uno de estos conceptos, combinando tanto **palabras clave en el título y resumen** como **términos MeSH** (Medical Subject Headings) para garantizar una cobertura amplia y precisa de la literatura.

En primer lugar, se buscaron artículos que mencionaran **interacciones farmacológicas**, utilizando términos como:

- Drug Interaction*[Title/Abstract] (para captar variantes como “Drug Interactions”),
- drug-drug interaction*[Title/Abstract] (para incluir variantes como “drug-drug interactions”), y
- potential drug-drug interaction [Title/Abstract] (para enfocarse específicamente en interacciones potenciales).

Estos términos se buscaron en el **título y resumen** de los artículos para asegurar que fueran el tema central del estudio. Luego, se combinaron estos términos con conceptos relacionados con la **hipertensión arterial**, utilizando tanto la palabra clave Hypertension [Title/Abstract] como el término MeSH Hypertension [MeSH]. Esto permitió captar artículos que abordaran la hipertensión como una condición clínica relevante. Además, se incluyeron términos para identificar estudios que se centraran en **adultos mayores**, utilizando la palabra clave Aged [Title/Abstract] y el término MeSH Aged [MeSH]. Esto aseguró que los resultados se limitaran a poblaciones de edad avanzada. Finalmente, se incorporaron términos relacionados con los **servicios de urgencias**, utilizando palabras clave como Emergency Service [Title/Abstract] y Emergency Department [Title/Abstract], así como el término MeSH Emergency Service, Hospital [MeSH]. Esto permitió identificar estudios realizados en el contexto de atención del servicio de urgencias.

El patrón de búsqueda utilizado en PubMed fue el siguiente:

(Drug Interaction*[Title/Abstract] OR drug-drug interaction*[Title/Abstract] OR potential drug-drug interaction[Title/Abstract]) AND (Hypertension[Title/Abstract] OR Hypertension[MeSH]) AND (Aged[Title/Abstract] OR Aged[MeSH]) AND (Emergency Service[Title/Abstract] OR Emergency Department[Title/Abstract] OR Emergency Service, Hospital[MeSH]).

Tras realizar la búsqueda sistemática en PubMed utilizando la estrategia diseñada, se obtuvieron **11 resultados** iniciales. Sin embargo, tras una revisión detallada de los títulos y resúmenes, solo **4 artículos** cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para los objetos de estudio (interacciones farmacológicas potenciales en adultos mayores con hipertensión arterial atendidos en servicios de urgencias). Los restantes **7 artículos** no fueron considerados relevantes para el análisis, ya que se centraban en contextos diferentes o no abordaban de manera específica los objetos de estudio de interés.

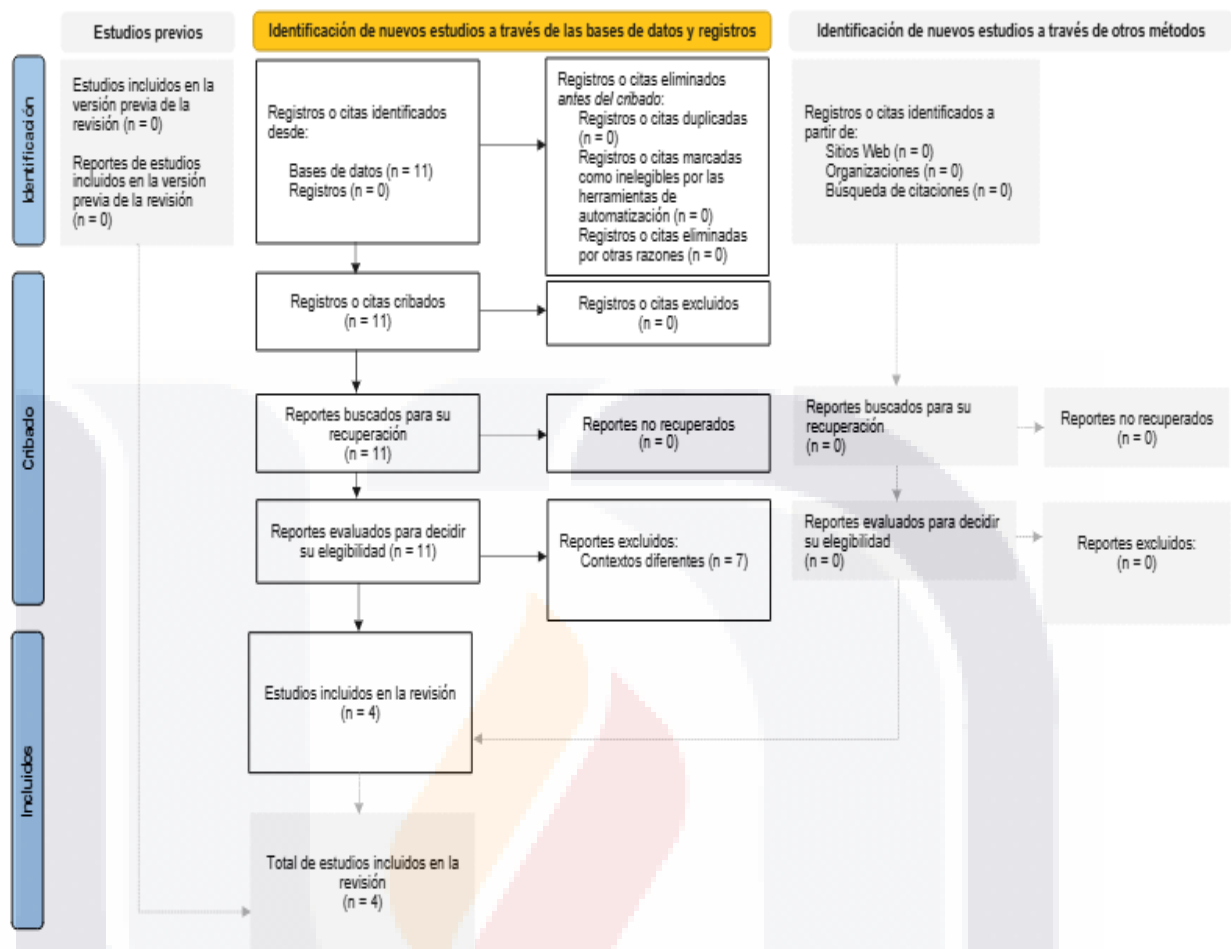


Figura 1. Diagrama de búsqueda

Este diagrama detalla las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los artículos. Inicialmente, se identificaron 11 estudios a través de la búsqueda sistemática en PubMed. Tras eliminar duplicados y realizar un cribado de títulos y resúmenes, se excluyeron 7 estudios que no cumplían con los criterios de inclusión. Finalmente, se incluyeron 4 estudios que abordaban de manera específica las interacciones farmacológicas potenciales en adultos mayores con hipertensión arterial atendidos en servicios de urgencias.

2.2. Antecedentes científicos

Nota aclaratoria: Además de los artículos identificados a través de la búsqueda sistemática, se incorporaron referencias complementarias con el propósito de contextualizar el impacto clínico de la hipertensión arterial y las interacciones farmacológicas en personas adultas mayores.

2.2.1. Hipertensión Arterial en el adulto mayor

El informe global sobre hipertensión publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2023 reporta que más de mil millones de personas viven con hipertensión en todo el mundo. A pesar de su alta prevalencia, únicamente el 54% de los adultos hipertensos han sido diagnosticados, el 42% reciben tratamiento farmacológico, y solo el 21% logra mantener un control adecuado de su presión arterial. En cuanto a la evolución temporal, entre 1990 y 2019 se observó un incremento significativo en la proporción de adultos con hipertensión en varias regiones del mundo, especialmente en Asia. En la región del Pacífico Occidental de la OMS (que incluye países como China, Japón, Filipinas y Corea del Sur), la prevalencia aumentó del 24% al 28%, mientras que en la región del Sudeste Asiático (India, Nepal, Indonesia, entre otros) creció del 29% al 32%. En términos absolutos, el número de personas hipertensas en la región del Pacífico Occidental se duplicó, pasando de 144 millones en 1990 a 346 millones en 2019. Durante ese mismo periodo, el número total de adultos con hipertensión aumentó un 41% en las regiones de Europa y América, y un 144% en las regiones del Sudeste Asiático y el Pacífico Occidental [1].

En 2010, se estimó que el 31.1 % de los adultos (1,390 millones) tenían hipertensión, definida como presión arterial sistólica (PAS) ≥ 140 mmHg o diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg, o bien uso de fármacos antihipertensivos. Esta prevalencia fue mayor en los países de ingresos bajos y medios (LMICs, por sus siglas en inglés) con 31.5 %, comparado con 28.5 % en los países de ingresos altos (HICs) [2].

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2020 reveló que la hipertensión arterial (HTA) afecta a una proporción considerable de adultos mayores en México. Usando los criterios de la American Heart Association (AHA), la prevalencia en adultos de 60 años o más fue de 76.9%, mientras que, con los criterios del Seventh Joint National Committee (JNC-7), fue de 63.9%. A pesar de esta alta prevalencia, el 39.4% de los adultos mayores

hipertensos desconocía su diagnóstico médico previo, lo cual refleja un importante número de pacientes no diagnosticados. Además, sólo 52.6% de los adultos mayores con diagnóstico previo presentaban cifras de presión arterial bajo control (<140/90 mmHg) [3].

2.2.2. Interacciones farmacológicas en el adulto mayor

Las interacciones farmacológicas tienen consecuencias graves en la población adulta mayor. Entre las más relevantes se encuentra el incremento en la mortalidad, con estudios que reportan un aumento de 1.6 veces en personas que reciben combinaciones inapropiadas de medicamentos, así como un incremento relativo del 39% al añadir un fármaco mal ajustado, independientemente del número total de medicamentos. Este riesgo es especialmente alto con combinaciones que aumentan el riesgo de caídas, como el uso de benzodiazepinas, neurolépticos o hipnóticos del grupo Z; además, se ha documentado una disminución significativa en la calidad de vida relacionada con la salud (HRQoL) en pacientes polimedicados, con puntuaciones reducidas en la escala EQ-VAS (media de 63.12 ± 17.37), acentuada por deterioro en la movilidad, función física y cognitiva; las reacciones adversas secundarias a interacciones también son una causa frecuente de hospitalización en adultos mayores. En Estados Unidos, se registran cerca de 100,000 hospitalizaciones anuales atribuibles a este motivo, y se estima que dos de cada tres reingresos hospitalarios podrían ser prevenibles [4].

2.2.3. Interacciones farmacológicas en adultos mayores en el servicio de urgencias

Richard M. y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo para determinar la proporción de potenciales interacciones adversas entre medicamentos (ADIs) y potenciales interacciones entre medicamentos y enfermedades (DDIs) en una población de alto riesgo de pacientes que acudieron al Departamento de Emergencias (ED). Además, caracterizaron estas interacciones en términos de porcentaje de pacientes en riesgo debido a sus regímenes médicos existentes, porcentaje de pacientes en riesgo debido al tratamiento en el ED, la relación entre el número de medicamentos y el potencial de interacciones, los tipos de medicamentos y enfermedades con mayor potencial de interacción, y las diferencias entre una población de hospital general y un hospital comunitario. El estudio se llevó a cabo en dos hospitales de Los Ángeles, California, Estados Unidos: un hospital general universitario y un hospital comunitario.

El objetivo principal fue determinar el potencial de interacciones farmacológicas (tanto entre medicamentos como entre medicamentos y enfermedades) en una población de alto riesgo. Además, se buscó analizar las características de estas interacciones, identificar los medicamentos y enfermedades con mayor potencial de interacción, y comparar los resultados entre los dos tipos de hospitales. Las interacciones farmacológicas se definieron como aquellas en las que la combinación de dos o más medicamentos modifica significativamente la eficacia o potencia de uno de ellos. Para identificar estas interacciones, se utilizaron dos programas informáticos: Drug Master Plus y SOAP. El software Drug Master Plus se utilizó para analizar las interacciones entre medicamentos. Solo se incluyeron en el análisis aquellas interacciones clasificadas como moderadas o graves en términos de relevancia clínica. Una interacción moderada se definió como aquella en la que el potencial de interacción aumenta y podría causar daño al paciente con el uso prolongado de la combinación de medicamentos. Por otro lado, el programa SOAP se utilizó para evaluar las interacciones entre medicamentos y enfermedades. Se ingresaron todas las condiciones médicas actuales y recién diagnosticadas, y se compararon con la lista de medicamentos del paciente. La relevancia clínica se basó en la información proporcionada por los fabricantes de medicamentos y referencias médicas estándar. Se revisaron los registros de 205 pacientes: 111 del hospital general y 94 del hospital comunitario. Los pacientes incluidos eran aquellos que tomaban tres o más medicamentos o aquellos

mayores de 50 años que tomaban dos o más medicamentos. La población tenía una edad media de 56.7 años y estaba compuesta por un 47% de hombres y un 53% de mujeres. El 68% de los pacientes tenía 50 años o más. En el estudio, se identificaron 226 interacciones farmacológicas potenciales (ADIs) en 89 pacientes (47%), de las cuales el 50% estaban relacionadas con el tratamiento en el ED. Además, se encontraron 94 interacciones medicamento-enfermedad (DDIs) en 44 pacientes (21.5%), con un 34% relacionadas con el tratamiento en el ED. Los medicamentos con mayor potencial de interacción fueron furosemida (17%), digoxina (15%), y prednisona (14%), representando el 98% de las interacciones. Cabe mencionar que la importancia de este estudio es resaltar que estos medicamentos son muy frecuentemente usados en el departamento de emergencias para diferentes enfermedades por las cuales acudieron estos pacientes y presentan interacciones farmacológicas potenciales al combinarse con ARA II o IECAs. Las enfermedades con mayor riesgo de interacción incluyeron insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión, diabetes, y enfermedad renal. El riesgo de interacciones farmacológicas aumentó significativamente con el número de medicamentos: desde un 13% en pacientes que tomaban 2 medicamentos hasta un 82% en aquellos que tomaban 7 o más medicamentos.

Los pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva tenían un riesgo relativo de 2.80 (IC 95%: 1.75–4.50, $p = 0.0004$) de sufrir interacciones medicamento-enfermedad, mientras que los pacientes con hipertensión tenían un riesgo relativo de 2.95 (IC 95%: 1.80–4.83, $p < 0.0001$). No se encontraron diferencias significativas entre los dos hospitales en cuanto a la incidencia de interacciones. El estudio concluye que los pacientes que toman tres o más medicamentos o aquellos mayores de 50 años que toman dos o más medicamentos tienen un riesgo sustancial de sufrir interacciones farmacológicas adversas. Además, ciertos medicamentos (como la furosemida y la digoxina) y enfermedades (como la insuficiencia cardíaca y la hipertensión) están asociados con un mayor riesgo de interacciones con la mayoría de los antihipertensivos como lo son los IECAs o ARA II. Se recomienda un mayor control y revisión de los regímenes médicos en pacientes de alto riesgo, especialmente en el entorno del Departamento de Emergencias [5].

Darren Dookceram y colaboradores realizaron un estudio transversal para comparar la incidencia de interacciones farmacológicas potenciales (DDI) y la polifarmacia en pacientes mayores y jóvenes que acudieron al Departamento de Emergencias (ED). El estudio se

llevó a cabo en el Departamento de Emergencias de adultos de un hospital universitario terciario en Trinidad. El objetivo principal fue evaluar la proporción de pacientes adultos dados de alta del ED con polifarmacia y DDI potenciales, comparando con pacientes de 18-64 años. Los objetivos secundarios incluyeron determinar la asociación de variables demográficas y clínicas clave con la polifarmacia y las DDI potenciales. La polifarmacia se definió como el uso de 5 o más medicamentos simultáneamente, incluyendo medicamentos de venta libre. Las DDI potenciales se definieron utilizando Micromedex 2.0. Se incluyeron medicamentos de venta libre y cada ingrediente activo de cualquier terapia combinada se contó por separado. No se incluyeron remedios herbales. Se incluyeron 649 pacientes; 275 (42.3%) tenían 65 años o más y 381 (58.7%) eran mujeres. En el estudio, se identificó que 244 pacientes (37.6%) presentaban polifarmacia, es decir, el uso de cinco o más medicamentos simultáneamente. Además, se detectaron 814 interacciones farmacológicas potenciales (DDI), de las cuales 6 (0.7%) fueron clasificadas como contraindicaciones y 148 (18.2%) como interacciones graves. De los cuales Los medicamentos más frecuentemente implicados fueron ácido acetilsalicílico (281 interacciones 34.4%) IECAs (lisinopril 114 interacciones 14%, Enalapril 63 interacciones 7.7%), no se descarta el consumo de otros antihipertensivos como los ARA II que generalmente se utilizan en combinaciones en el manejo de la hipertensión arterial. Se encontraron además que de los efectos principales de las interacciones aparecen la Hipotensión arterial 9.1% y la hiperpotasemia 2% los cuales son efectos atribuibles a los antihipertensivos del tipo de los IECAs y ARA II. En cuanto al uso de medicamentos no prescritos, se observó que 8% de los pacientes utilizaban productos herbales, 36.7% consumían medicamentos de venta libre (OTC), y 22.2% tomaban medicamentos combinados. Los pacientes mayores de 65 años tenían una mayor probabilidad de presentar interacciones farmacológicas potenciales (DDI) en comparación con los pacientes más jóvenes (67.5% vs 48.9%). Asimismo, la polifarmacia fue más frecuente en este grupo etario (56% vs 24.1%). En el análisis multivariado, se encontró que la polifarmacia y la presencia de hipertensión y enfermedad cardíaca isquémica estaban asociadas con un mayor riesgo de DDI potenciales. Específicamente, la polifarmacia se asoció con un aumento de 9.242 veces en el riesgo de DDI potenciales (IC 95%: 6.245–13.676, $p < 0.001$). De manera similar, la hipertensión se asoció con un aumento de 10.043 veces en el riesgo de DDI potenciales (IC 95%: 6.696–15.061, $p < 0.001$), y la enfermedad cardíaca isquémica con un aumento de 10.261 veces (IC 95%: 4.800–21.937, $p < 0.001$). El estudio concluye que la polifarmacia y las DDI potenciales son

comunes en los pacientes del ED en el Caribe, especialmente en los pacientes mayores. La polifarmacia y la presencia de hipertensión y enfermedad cardíaca isquémica están asociadas con un mayor riesgo de DDI potenciales. Se destaca la necesidad de un sistema más robusto de reconciliación de medicamentos en el Caribe y se sugiere la implementación de programas dirigidos a pacientes mayores y aquellos con enfermedades crónicas para reducir estos riesgos [6].

Manuel Wallbach y colaboradores realizaron un estudio transversal para evaluar la adherencia a los medicamentos antihipertensivos y las posibles interacciones de medicamentos y alimentos con estos fármacos en pacientes con crisis hipertensiva (HTN-C). Utilizaron un método directo de evaluación mediante análisis bioquímico de orina. El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Emergencias del Centro Médico Universitario de Göttingen, Alemania. El objetivo principal fue evaluar la adherencia a los medicamentos antihipertensivos y las interacciones potenciales de medicamentos y alimentos en pacientes con HTN-C mediante un análisis bioquímico directo de orina. Además, se buscó identificar factores de riesgo asociados con la no adherencia y las interacciones farmacológicas. La adherencia se definió como la presencia de todos los medicamentos antihipertensivos prescritos en el análisis de orina. Se utilizó la cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) para detectar los medicamentos en la orina. Los pacientes se clasificaron como adherentes si todos los medicamentos prescritos estaban presentes en la orina, parcialmente no adherentes si al menos uno de los medicamentos estaba ausente, y completamente no adherentes si ninguno de los medicamentos estaba presente. Además, se evaluaron las interacciones potenciales entre medicamentos y alimentos que podrían elevar la presión arterial. El estudio incluyó a 100 pacientes con HTN-C (presión arterial $\geq 180/120$ mmHg) admitidos en el Departamento de Emergencias. De estos, 86 pacientes estaban en tratamiento previo con medicamentos antihipertensivos. La edad media de los pacientes fue de 67 años, y el 54% eran mujeres. La duración media de la hipertensión fue de 11 años, y el 37% de los pacientes tenían un índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m². Además, el 22% de los pacientes tenían diabetes mellitus, el 29% hiperlipoproteinemias, y el 27% enfermedad arterial coronaria. En el estudio, se encontró que 24% de los pacientes eran completamente no adherentes, mientras que 34% eran parcialmente no adherentes. Solo el 42% de los pacientes eran completamente adherentes. Los tratamientos antihipertensivos que contenían IECAs (58%) y ARaII (66%) fueron

adherentes. Los pacientes no adherentes tenían una historia más larga de hipertensión (15 años frente a 10 años, $p = 0.04$) y tomaban más medicamentos en general (7.1 ± 3.4 frente a 3.4 ± 1.8 , $p < 0.01$). Además, se detectaron interacciones potenciales con medicamentos y alimentos que podrían elevar la presión arterial, como los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) en el 38% de los pacientes, los glucocorticoides en el 8%, los antidepresivos en el 10%, y el regaliz en el 10%. Los pacientes no adherentes tenían un mayor riesgo de no adherencia si tenían comorbilidades como diabetes mellitus ($OR = 23.9$, $p < 0.01$), insuficiencia cardíaca congestiva ($OR = 11.3$, $p = 0.04$), o enfermedad renal crónica ($OR = 11.3$, $p = 0.04$). Además, los pacientes que tomaban ≥ 3 medicamentos antihipertensivos tenían un riesgo significativamente mayor de no adherencia ($OR = 15.0$, $p < 0.01$). No se encontraron diferencias significativas en la adherencia en función del género, la edad o el IMC. El estudio concluye que la no adherencia y la no adherencia parcial a los medicamentos antihipertensivos pueden desempeñar un papel crucial en la aparición de crisis hipertensivas. Además, la ingesta de medicamentos como los AINE, los glucocorticoides y los antidepresivos, así como alimentos como el regaliz, pueden contribuir a elevar la presión arterial y desencadenar una crisis hipertensiva.

Los hallazgos subrayan la importancia de que los médicos presten atención a la adherencia y a las interacciones farmacológicas en pacientes con hipertensión, especialmente en aquellos con múltiples comorbilidades y que toman varios medicamentos. Se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos y desarrollar estrategias para mejorar la adherencia al tratamiento [7].

Luque Esparza Lilia Edith y colaboradores, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y de la Universidad Autónoma de Coahuila, realizaron un estudio observacional, descriptivo y prospectivo, en el Hospital General de Zona No. 51 del IMSS en Gómez Palacio, Durango, México. El objetivo principal fue identificar y clasificar las interacciones farmacológicas potenciales (IFF) entre el tratamiento antihipertensivo previamente prescrito y los medicamentos administrados en el servicio de urgencias. Las IFF se identificaron mediante un sistema de apoyo a decisiones clínicas (CDSS), específicamente iDoctus®, que clasifica las interacciones por mecanismo (farmacocinético o farmacodinámico) y por nivel de riesgo (alto, moderado, bajo). Se incluyeron 53 pacientes mayores de 18 años con diagnóstico previo de hipertensión arterial sistémica, atendidos en urgencias durante 2021. La media de edad fue 61.75 años, 50.9% mujeres. El 83% tenía comorbilidades, destacando diabetes

mellitus tipo 2 (60.4%) y enfermedad renal crónica (34%). Las interacciones farmacológicas fueron clasificadas según su tipo y mecanismo. Se observó que el 92.5% de los pacientes ($n = 49$) presentaron interacciones de tipo farmacodinámico, mientras que el 75.5% ($n = 40$) mostraron interacciones farmacocinéticas. En cuanto al riesgo asociado, las interacciones de riesgo moderado fueron las más frecuentes tanto en el grupo farmacodinámico (media de 3.1 interacciones por paciente) como en el farmacocinético (media de 0.9). Las interacciones de alto riesgo fueron menos comunes (media de 0.4 y 0.3 respectivamente). Al desglosar los mecanismos de las interacciones, en el ámbito farmacodinámico predominaron la sinergia por potenciación (media de 2.13), sinergia por adición (1.49) y el antagonismo (2.28). En el ámbito farmacocinético, las interacciones más frecuentes se relacionaron con el metabolismo (media de 1.08), seguido por la absorción (0.57), excreción (0.28) y distribución (0.08). Desde una perspectiva analítica, se identificó una correlación estadísticamente significativa entre el número total de medicamentos administrados en 24 horas y el número de IFF detectadas ($r = 0.741$, $p < 0.0001$), así como entre los medicamentos administrados específicamente en urgencias y las IFF ($r = 0.615$, $p < 0.0001$). La correlación fue menor, aunque significativa, con el número de medicamentos previos al ingreso ($r = 0.511$, $p < 0.0001$). No obstante, no se encontró una asociación significativa entre la presencia de IFF y el control de la presión arterial durante la hospitalización. En concreto, el riesgo relativo (RR) de descontrol hemodinámico en presencia de interacciones farmacocinéticas fue de 0.565 (IC95%: 0.158–2.030, $p = 0.379$), y para las farmacodinámicas fue de 1.042 (IC95%: 0.136–7.998, $p = 0.969$), lo cual sugiere que, en esta muestra, las IFF no se tradujeron en un efecto clínico significativo sobre la presión arterial a corto plazo. El estudio evidencia una alta frecuencia de interacciones farmacológicas potenciales en pacientes hipertensos atendidos en urgencias, particularmente de tipo farmacodinámico y de riesgo moderado. Existe una correlación positiva entre el número de fármacos administrados y la presencia de IFF. Se recomienda racionalizar la prescripción en este contexto para reducir la probabilidad de efectos adversos [8].

2.3. Marco teórico

2.3.1. Interacciones farmacológicas

Las interacciones farmacológicas ocurren cuando la administración simultánea de múltiples fármacos modifica sus efectos esperados, pudiendo potenciar, reducir o generar reacciones adversas inesperadas. Estas interacciones son especialmente relevantes en pacientes polimedicados, ya que pueden alterar la seguridad y eficacia de los tratamientos [9].

2.3.2. Clasificación de las interacciones farmacológicas

Interacciones farmacocinéticas:

Las interacciones farmacocinéticas afectan los procesos de absorción, distribución, metabolismo y excreción (ciclo ADME) de los medicamentos, modificando su biodisponibilidad y actividad terapéutica [10]. Un ejemplo relevante es la inhibición de enzimas metabólicas hepáticas como el citocromo P450 (CYP), lo que puede aumentar la concentración plasmática de un fármaco y su toxicidad potencial. Por ejemplo, los inhibidores de CYP3A4 pueden prolongar la vida media de inmunosupresores como la ciclosporina, incrementando el riesgo de efectos adversos [11].

Interacciones farmacodinámicas:

Las interacciones farmacodinámicas ocurren cuando dos fármacos con efectos opuestos o similares actúan sobre el mismo receptor o vía fisiológica. Estas pueden ser de tipo sinérgico, cuando potencian su efecto (por ejemplo, la combinación de opioides y benzodiacepinas, que aumenta el riesgo de depresión respiratoria), o antagonista, cuando un fármaco reduce la acción de otro (como la interacción entre betabloqueadores y broncodilatadores) [10].

2.3.3. Importancia clínica de las interacciones farmacológicas

El impacto clínico de las interacciones farmacológicas depende de factores como la dosis, la sensibilidad del paciente y la presencia de comorbilidad. Algunas interacciones son aprovechadas terapéuticamente, como en el caso de combinaciones de fármacos en oncología o antimicrobianos, mientras que otras pueden generar efectos adversos graves, comprometiendo la seguridad del paciente. En este sentido, es fundamental evaluar la posibilidad de interacciones droga-droga al prescribir tratamientos combinados [11].

2.3.4. Interacciones farmacológicas potenciales (riesgo) y su clasificación

A medida que se aprueban nuevos medicamentos, el número de posibles combinaciones entre fármacos se incrementa de forma exponencial, lo cual conlleva un aumento significativo en el riesgo de interacciones farmacológicas. Tradicionalmente, la validación de estas interacciones se ha basado en estudios biológicos y clínicos, los cuales, aunque rigurosos, resultan costosos y requieren una considerable inversión de tiempo y recursos. Frente a esta problemática, los avances recientes en tecnologías computacionales han permitido abordar el estudio de las interacciones farmacológicas a gran escala mediante el análisis cruzado de grandes bases de datos y modelos para inferir interacciones teóricas entre medicamentos, incluso en ausencia de evidencia experimental directa (interacción farmacológica potencial). Estas herramientas pueden identificar combinaciones con alta probabilidad de interacción, priorizando aquellas que deben ser evaluadas clínicamente o evitadas en la práctica médica [12].

Interacciones farmacológicas y adultos mayores:

Las interacciones farmacológicas representan un problema clínico de creciente relevancia, especialmente en la población de adultos mayores. Este grupo etario presenta una alta prevalencia de enfermedades crónicas, lo que conlleva a la utilización simultánea de múltiples fármacos, una situación conocida como polifarmacia. La polifarmacia incrementa de forma significativa el riesgo de interacciones farmacológicas, tanto farmacocinéticas como farmacodinámicas, muchas de las cuales pueden derivar en eventos adversos prevenibles, reingresos hospitalarios e, incluso, mortalidad [13].

Los cambios fisiológicos propios del envejecimiento, como la disminución de la función renal y hepática, la alteración en la composición corporal y la reducción del aclaramiento de medicamentos, modifican el perfil farmacocinético de los fármacos, aumentando la susceptibilidad a interacciones. Asimismo, las alteraciones en la farmacodinamia pueden potenciar efectos adversos al modificar la respuesta del organismo a los medicamentos. En consecuencia, la identificación y prevención de interacciones farmacológicas en adultos mayores es una prioridad en la atención médica, particularmente en servicios de alta complejidad como el de urgencias, donde la toma de decisiones suele realizarse bajo condiciones de incertidumbre y tiempo limitado [14].

Las interacciones farmacológicas en adultos mayores se ven favorecidas por múltiples mecanismos relacionados con el envejecimiento, la multimorbilidad y la polifarmacia. En primer lugar, los cambios fisiológicos propios del envejecimiento afectan la farmacocinética y farmacodinámica de los medicamentos. Se observa una mayor proporción de masa grasa y una menor cantidad de agua corporal total, lo que altera la distribución de fármacos lipofílicos e hidrofílicos. Además, se reduce la función renal y hepática, lo que compromete la eliminación de sustancias y el metabolismo hepático (incluyendo una disminución en la actividad del citocromo P450). También se modifica la concentración de proteínas plasmáticas, como la albúmina, lo que puede incrementar la fracción libre de ciertos fármacos y aumentar su toxicidad. Adicionalmente, se reduce la expresión de la p-glicoproteína y del metabolismo celular, lo cual afecta el transporte y la activación de medicamentos, especialmente de profármacos. Los cambios farmacodinámicos incluyen mayor sensibilidad del sistema nervioso central y mayor susceptibilidad a efectos adversos cardiovasculares y neurológicos. La multimorbilidad, definida como la coexistencia de dos

o más enfermedades crónicas, es altamente prevalente en esta población y se asocia a un incremento en el uso de medicamentos, mayor vulnerabilidad funcional y peor calidad de vida. Esto incrementa la complejidad terapéutica y la probabilidad de interacciones. Por otra parte, la polifarmacia (uso de cinco o más medicamentos) es común en adultos mayores, a ella se suman el uso frecuente de suplementos alimenticios y excipientes que pueden modificar la absorción y biodisponibilidad de los fármacos. La acumulación de excipientes también puede provocar efectos tóxicos. La polifarmacia se ha asociado con deterioro cognitivo, desnutrición, caídas, fracturas, Re hospitalizaciones y aumento de la mortalidad [4].

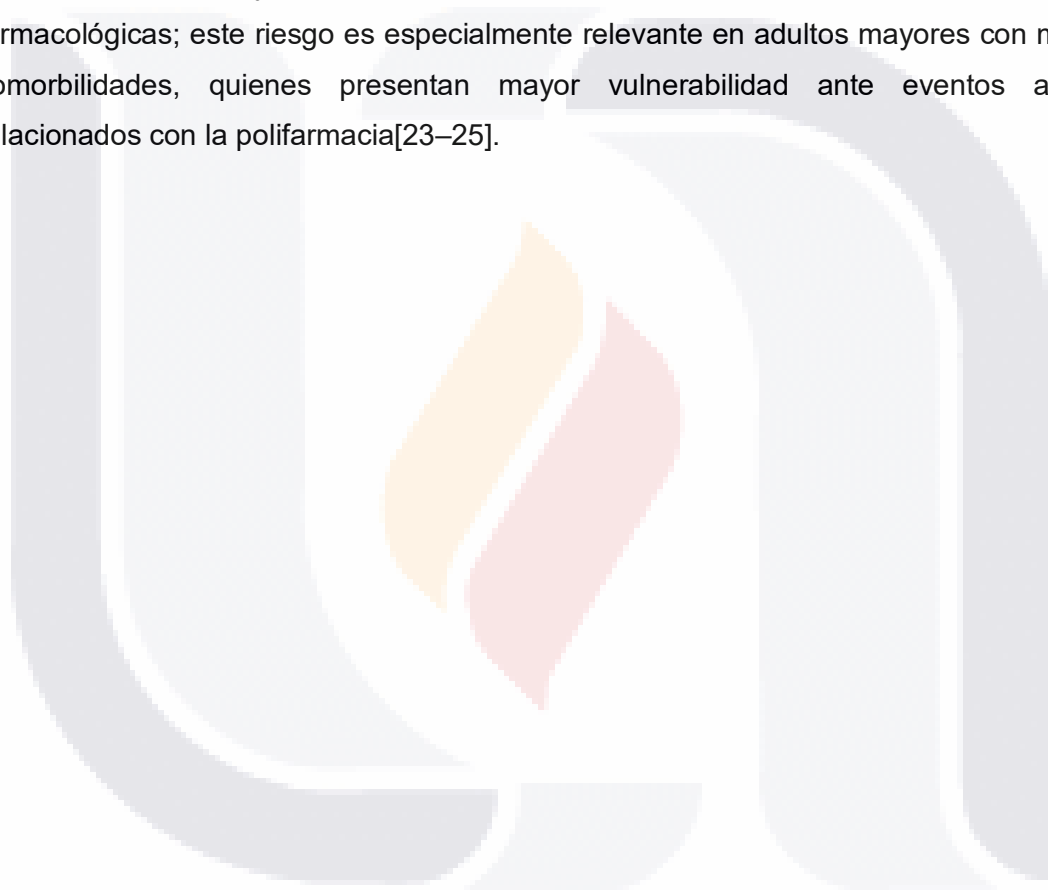
2.3.5. Uso de IECAs y ARAs en adultos mayores

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) y los antagonistas del receptor de angiotensina II (ARAs) son fármacos ampliamente utilizados en la población adulta mayor, principalmente para el manejo de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, nefropatías proteinúricas y como estrategia de prevención secundaria en enfermedad cardiovascular. Ambas clases farmacológicas actúan sobre el sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), modulando la presión arterial y la función cardiovascular y renal [15].

En adultos mayores, los IECAs y ARAs han demostrado reducir eventos cardiovasculares mayores y ralentizar la progresión de la enfermedad renal crónica, incluso en presencia de comorbilidades frecuentes como diabetes mellitus y disfunción ventricular izquierda. Sin embargo, su uso en esta población requiere precaución debido a los cambios fisiológicos asociados con la edad, como la disminución de la tasa de filtración glomerular y la alteración del balance hidroelectrolítico [15,16]. Entre los principales efectos adversos se encuentran la hiperpotasemia, hipotensión sintomática y deterioro reversible de la función renal, especialmente al inicio del tratamiento o en combinación con otros medicamentos nefrotóxicos o que afectan el equilibrio de potasio [17]. Además, el riesgo de interacciones farmacológicas es mayor en adultos mayores debido a la frecuente presencia de polifarmacia, lo que hace imprescindible una evaluación individualizada del tratamiento y un monitoreo clínico y bioquímico estrecho [18].

2.3.6. Dinámica en el servicio de urgencias del Adulto mayor e interacciones farmacológicas

La dinámica del servicio de urgencias, caracterizada por la incorporación de nuevos medicamentos a los previamente prescritos con el objetivo de atender el padecimiento agudo, y por la limitada conciliación farmacológica debido a un entorno clínico dinámico marcado por la alta rotación de pacientes y la necesidad de decisiones terapéuticas inmediatas, constituye un factor importante para la aparición de interacciones farmacológicas; este riesgo es especialmente relevante en adultos mayores con múltiples comorbilidades, quienes presentan mayor vulnerabilidad ante eventos adversos relacionados con la polifarmacia[23–25].



2.4. Marco conceptual

Interacción farmacológica (IF):

Modificación del efecto de un fármaco cuando se administra junto con otro, lo cual puede incrementar o disminuir su eficacia o toxicidad [9].

Interacción farmacológica potencial (IFP):

Interacción teórica entre dos o más medicamentos identificada mediante bases de datos o herramientas computacionales, sin necesidad de evidencia clínica directa. Se basa en mecanismos farmacocinéticos o farmacodinámicos [12].

Polifarmacia:

Uso concomitante de múltiples medicamentos, usualmente definido como la administración de cinco o más fármacos. Es frecuente en adultos mayores y constituye un factor de riesgo para las IF [13].

Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA):

Grupo de antihipertensivos que inhiben la conversión de angiotensina I a angiotensina II. Incluyen captopril, enalapril, lisinopril, entre otros [17,19].

Antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA):

Medicamentos que bloquean los receptores de angiotensina II, con efectos similares a los IECA, pero con menor incidencia de tos. Ejemplos: losartán, valsartán, telmisartán [17,19].

Servicio de urgencias:

Área hospitalaria donde se brinda atención médica inmediata a pacientes con afecciones agudas. Su dinámica, caracterizada por alta rotación de pacientes y decisiones rápidas, limita la conciliación farmacológica [23].

Verificador de interacciones farmacológicas:

Plataformas digitales como Drugs.com, iDoctus o Lexicomp, que permiten identificar, clasificar y describir la gravedad y el mecanismo de las interacciones entre fármacos [26].

3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se alinea con las prioridades institucionales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), enfocadas en la mejora de la calidad y seguridad de la atención médica en los servicios de urgencias, particularmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores. Asimismo, responde a lineamientos nacionales e internacionales que priorizan la seguridad del paciente, el uso racional de medicamentos y la prevención de eventos adversos asociados a la farmacoterapia, elementos clave en el fortalecimiento de los sistemas de salud.

El estudio permitirá identificar y caracterizar las interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros medicamentos prescritos en el servicio de urgencias a adultos mayores. Se obtendrán datos específicos sobre la frecuencia, tipo, gravedad y mecanismos de estas interacciones, así como sobre los medicamentos involucrados con mayor frecuencia. Además, se generará evidencia local sobre el perfil de riesgo farmacológico en este grupo poblacional, lo cual no ha sido previamente documentado en la región. El conocimiento generado permitirá establecer un diagnóstico situacional de las interacciones farmacológicas potenciales en un entorno clínico de alta complejidad. Esto contribuirá al diseño de estrategias de prevención, detección oportuna y reducción de eventos adversos relacionados con medicamentos, mediante la implementación de herramientas digitales de apoyo clínico, procesos de conciliación farmacológica y capacitación dirigida al personal de salud.

Los resultados serán difundidos mediante presentaciones en foros académicos institucionales y congresos regionales, así como a través de la publicación en revistas científicas arbitradas. Asimismo, se buscará retroalimentar al equipo médico y administrativo del HGZ No. 1 OOAD Aguascalientes, con el fin de integrar los hallazgos en los procesos de mejora continua de la atención en urgencias. Los resultados permitirán fortalecer la toma de decisiones clínicas seguras, mejorar la calidad de la atención farmacológica y reducir la probabilidad de efectos adversos prevenibles en adultos mayores. Los principales beneficiarios serán los propios pacientes adultos mayores, el personal médico y de enfermería del servicio de urgencias, y la institución en su conjunto, al disminuir complicaciones, reingresos y costos asociados a la atención de eventos adversos por interacciones medicamentosas.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipertensión arterial (HTA) constituye una de las enfermedades crónicas más prevalentes en el mundo, con más de mil millones de personas afectadas globalmente [1]. Su prevalencia se incrementa notablemente con la edad, alcanzando cifras de hasta 76.9 % en personas adultas mayores en México, según criterios de la American Heart Association [3]. En este grupo poblacional, la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, enfermedad renal crónica e insuficiencia cardíaca conlleva una alta carga de polifarmacia, entendida como el uso concomitante de cinco o más fármacos. Esta situación aumenta considerablemente el riesgo de presentar interacciones farmacológicas, las cuales pueden comprometer la seguridad terapéutica, reducir la eficacia del tratamiento e incluso incrementar la mortalidad [4,13].

En el contexto de los servicios de urgencias, donde la toma de decisiones clínicas ocurre en un entorno dinámico y con recursos frecuentemente limitados, la incorporación de nuevos medicamentos para el manejo del padecimiento agudo se realiza a menudo sin una conciliación farmacológica adecuada [23]. Esta práctica incrementa el riesgo de interacciones farmacológicas, particularmente en personas adultas mayores, quienes presentan cambios fisiológicos que alteran la farmacocinética y farmacodinamia de los fármacos, además de una mayor prevalencia de enfermedades crónicas y fragilidad clínica [14].

Estudios previos han documentado que más del 60 % de los adultos mayores que acuden a urgencias presentan al menos una interacción farmacológica potencial, siendo más frecuentes las de tipo farmacodinámico y de riesgo moderado [5,6]. La combinación de antihipertensivos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) y los antagonistas del receptor de angiotensina II (ARAs) con otros fármacos prescritos en urgencias como antiinflamatorios no esteroideos, diuréticos o suplementos potásicos puede desencadenar efectos adversos graves, tales como hiperpotasemia, hipotensión sintomática y deterioro agudo de la función renal [17,18]. Si bien existe consenso sobre la alta frecuencia de interacciones farmacológicas en adultos mayores y su relación con eventos adversos, Re hospitalizaciones y mortalidad, persiste un vacío de conocimiento respecto a su caracterización específica en escenarios locales. Particularmente, no se ha documentado con precisión la frecuencia ni los patrones de interacción farmacológica potencial entre IECAs o ARAs y otros medicamentos prescritos durante la atención en

urgencias en unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Si bien existen herramientas informáticas para identificar estas interacciones, como iDoctus®, Micromedex o Drugs.com, su utilización sistemática en servicios de urgencias es limitada. Además, persiste un vacío en el conocimiento respecto a la frecuencia y características específicas de las interacciones farmacológicas potenciales que ocurren entre IECAs o ARAs y otros fármacos en pacientes adultos mayores atendidos en servicios de urgencias en el contexto mexicano, especialmente en unidades del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Por tanto, se desconoce con precisión la magnitud de este problema en el entorno local, así como los patrones específicos de interacción que podrían orientar intervenciones clínicas seguras. Identificar estas interacciones contribuiría al desarrollo de estrategias de conciliación farmacológica, optimización terapéutica y prevención de eventos adversos evitables. A pesar de los esfuerzos previos, se desconoce la frecuencia y características de las interacciones farmacológicas potenciales específicamente relacionadas con IECAs y ARAs en adultos mayores atendidos en servicios de urgencias del IMSS. Tampoco se ha evaluado de manera sistemática si existen combinaciones particularmente frecuentes o riesgosas, ni si estas interacciones podrían preverse o prevenirse con herramientas accesibles como el verificador de interacciones de Drugs.com. Identificar estos patrones permitiría mejorar la seguridad del paciente y guiar estrategias de conciliación farmacológica más efectivas en el entorno de urgencias.

4.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes?



5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Evaluar la frecuencia de interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes.

5.2. Objetivos específicos

1. Determinar la proporción de pacientes con al menos una interacción farmacológica potencial entre un IECA o ARA II y otros medicamentos prescritos durante su atención en urgencias.
2. Clasificar las interacciones farmacológicas potenciales según su gravedad (leve, moderada o grave) conforme a la herramienta Drugs.com.
3. Identificar los medicamentos más frecuentemente implicados en interacciones farmacológicas potenciales con IECA o ARA II.
4. Explorar las diferencias entre características clínicas y sociodemográficas (edad, sexo, comorbilidades) con la ocurrencia de interacciones farmacológicas potenciales.

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Dada la naturaleza del estudio (exploratorio) no es necesaria una hipótesis.



7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. Diseño y descripción general del estudio

Se realizó un estudio observacional transversal simple donde se evaluaron los expedientes de adultos mayores con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica y en tratamiento antihipertensivo con IECAs o ARAs atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 Órgano Operacional Administrativo Descentralizado (OOAD) Aguascalientes para evaluar la frecuencia de interacciones farmacológicas potenciales entre los medicamentos antihipertensivos y otros fármacos prescritos en el servicio de urgencias.

7.2. Universo de trabajo

El universo de trabajo estuvo conformado por todos los adultos mayores (personas de 65 años o más) con diagnóstico de hipertensión arterial sistémica y tratamiento antihipertensivo, que fueron atendidos en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 del Órgano Operacional Administrativo Desconcentrado (OOAD) Aguascalientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

7.3. Periodo de estudio

Del 01 de enero del 2025 al 31 de diciembre del 2025.

7.4. Lugar donde se desarrollará el estudio

Departamento de urgencias del HGZ No. 1.

7.5. Criterios de selección

7.5.1. Criterios de inclusión

1. Pacientes con edad igual o mayor a 65 años.
2. Antecedente documentado de hipertensión arterial sistémica.
3. Tratamiento activo con medicamentos antihipertensivos a base de IECAs o ARAs al momento de su atención.
4. Atención otorgada en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes

7.5.2. Criterios de exclusión

Pacientes en quienes se haya indicado la suspensión del tratamiento antihipertensivo durante su estancia en el servicio de urgencias.

7.5.3. Criterios de eliminación

Pacientes con expedientes clínicos incompletos que impidan el registro de las variables necesarias para el estudio.

7.6. Tipo de muestreo

Se utilizó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo. Se incluyeron todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión o eliminación, durante el periodo definido para la recolección de datos.

7.7. Cálculo del tamaño de la muestra

Aunque el muestreo fue no probabilístico de tipo consecutivo, se decidió realizar el ejercicio del cálculo del tamaño de la muestra con fines de planificación y rigor metodológico, tomando como base la fórmula para estimar una proporción en estudios transversales:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{d^2}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- Z = Valor z correspondiente al nivel de confianza deseado (1.96 para un 95 % de confianza)
- p = Proporción esperada de interacciones farmacológicas potenciales (se utilizó un valor conservador de 0.5, ante la falta de datos locales)
- d = Precisión o margen de error aceptable (0.05)

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(0.05)^2} = \frac{3.8416 \cdot 0.25}{0.0025} = 384.16$$

Por lo tanto, se estimó una muestra mínima de **385 pacientes**.

Este cálculo permitió estimar con una precisión del 5 % y un nivel de confianza del 95 % la proporción de pacientes con interacciones farmacológicas potenciales bajo el supuesto de máxima variabilidad. Sin embargo, se incluyeron todos los pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo de estudio.

7.8. Definición de las variables

7.8.1. Adulto mayor de edad

- **Definición conceptual:** Persona con una edad igual o superior a 65 años, de acuerdo con la clasificación utilizada por el Instituto Nacional de Geriátrica y la Organización Mundial de la Salud.
- **Definición operacional:** Paciente con edad registrada de ≥ 65 años en el expediente clínico del servicio de urgencias.
- **Escala de medición:** Numérica discreta (edad en años); para efectos del estudio, se clasifica como una variable dicotómica: Sí (≥ 65 años) / No (< 65 años).

7.8.2. Medicamento antihipertensivo tipo IECA o ARA

- **Definición conceptual:**
 - **IECA (Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina):** Fármacos que inhiben la enzima convertidora de angiotensina I en angiotensina II, reduciendo la vasoconstricción y la secreción de aldosterona, con efecto antihipertensivo.
 - **ARA II (Antagonistas del Receptor de Angiotensina II):** Fármacos que bloquean de manera selectiva los receptores de angiotensina II, impidiendo sus efectos vasoconstrictores y aldosterónicos.
- **Definición operacional:** Prescripción registrada en el expediente clínico de uno o más de los siguientes principios activos:
 - **IECA:** Captopril, Enalapril, Lisinopril, Ramipril, Perindopril, Quinapril, Trandolapril.
 - **ARA II:** Losartán, Valsartán, Telmisartán, Candesartán, Irbesartán, Olmesartán.

Identificados a través de su nombre genérico o código ATC (C09A, C09B para IECA; C09C, C09D para ARA II).

7.9. Interacción farmacológica potencial

- **Definición conceptual:** Posible modificación del efecto de un fármaco cuando se administra junto con otro, basada en mecanismos farmacocinéticos o farmacodinámicos conocidos, sin necesidad de que se haya producido una manifestación clínica. Estas interacciones se consideran "potenciales" en tanto se derivan de la coadministración teórica según información farmacológica consolidada.
- **Definición operacional:** Presencia de una interacción identificada mediante la herramienta Drugs.com, basada en evidencia teórica y mecanismos conocidos, entre un IECA o ARA II y otro medicamento prescrito al paciente durante su atención en urgencias. La interacción se registrará independientemente de si se ha manifestado clínicamente.
- **Escala de medición:** Categórica dicotómica (Sí / No).

7.9.1. Gravedad de la interacción farmacológica potencial

- **Definición conceptual:** Clasificación del nivel de riesgo clínico asociado a una interacción farmacológica potencial, basada en la probabilidad y severidad del efecto adverso esperado según los mecanismos farmacológicos involucrados.
- **Definición operacional:** Categoría asignada por la herramienta Drugs.com a cada interacción farmacológica potencial detectado, con base en sus criterios preestablecidos. Se clasifica en tres niveles:
 - **Leve:** La interacción potencial tiene bajo riesgo clínico y generalmente no requiere ajuste terapéutico.
 - **Moderada:** La interacción puede requerir vigilancia clínica o ajuste de dosis.
 - **Grave:** La interacción tiene alto riesgo de efectos adversos clínicamente significativos y puede requerir evitar la combinación o cambiar el tratamiento.
- **Escala de medición:** Categórica ordinal (Leve / Moderada / Grave).

7.10. Instrumentos de medición

Para la detección de interacciones farmacológicas potenciales, se utilizó la herramienta Consulta de interacciones farmacológicas de la plataforma Drugs.com (https://www.drugs.com/drug_interactions.html). Esta aplicación es de acceso libre, está disponible en línea, y permitió ingresar de manera simultánea múltiples principios activos para evaluar las posibles interacciones entre ellos [27].

7.11. Fuentes de datos y revisión experta

La herramienta Drugs.com Drug Interaction Checker se basó en una base de datos clínica proporcionada por Cerner Multum [28]. Los datos de interacciones provinieron de información farmacológica recopilada a partir de diversas fuentes oficiales, como prospectos aprobados por agencias regulatorias (por ejemplo, la FDA), literatura médica revisada por pares y guías de organismos internacionales como la CDC, OMS y AAP [28]. La información fue elaborada por profesionales de la salud independientes y sometida a revisión clínica por médicos y farmacéuticos para garantizar su precisión y calidad [29]. Posteriormente, fue validada por un panel experto de Multum y cotejada contra referencias médicas autorizadas antes de su publicación. Drugs.com mantuvo estas fuentes actualizadas periódicamente, como se evidenció en las revisiones de junio de 2025: Multum (8 Jun 2025), Micromedex (2 Jun 2025) y ASHP (11 May 2025) [30].

7.12. Funcionamiento automatizado de la herramienta

El verificador de interacciones farmacológicas de Drug.com operó como un sistema automatizado en línea. El usuario introdujo los medicamentos o sustancias, y el sistema cruzó estos datos con su base de datos interna para identificar posibles interacciones documentadas, sin aplicar modelos predictivos o inteligencia artificial [27]. También detectó interacciones con alimentos, bebidas y condiciones médicas cuando el usuario lo especificó [31]. Los resultados se presentaron en un informe que enumeró cada interacción potencial junto con explicaciones y recomendaciones.

7.12.1. Clasificación de las interacciones

Cada interacción es clasificada según su severidad clínica en las siguientes categorías:[27]

- **Mayor:** Clínicamente significativa. Debe evitarse.
- **Moderada:** Riesgo intermedio. Se recomienda evitar salvo justificación.
- **Menor:** Riesgo leve. Puede requerir monitoreo o ajustes.
- **Desconocida:** No se dispone de información suficiente.

Estas categorías permiten jerarquizar riesgos, aunque Drugs.com advierte que las decisiones deben basarse en el juicio clínico individual [32].

7.12.2. Información proporcionada en los resultados

La herramienta ofreció una explicación del mecanismo farmacológico de cada interacción, incluyendo si un medicamento afectaba la metabolización de otro. Asimismo, proporcionó recomendaciones clínicas basadas en evidencia: evitar combinaciones, ajustar dosis, o implementar monitoreo [33]. Estas recomendaciones estuvieron sustentadas en las mejores prácticas clínicas y en literatura validada [34].

7.12.3. Ejemplo de una consulta

El procedimiento consistió en ingresar al sitio web Drugs.com y acceder a la herramienta denominada Drug Interactions Checker, la cual permitió identificar posibles interacciones entre múltiples principios activos (ver figura 2).

En primer lugar, se introdujo el nombre del medicamento de interés —en este caso, captopril— en el campo correspondiente, y se añadió a la lista de fármacos en evaluación. Posteriormente, se incorporaron uno a uno los demás medicamentos prescritos al paciente durante su atención en el servicio de urgencias (ver figura 3).

Una vez completado el listado, se seleccionó la opción “Check Interactions”, lo que generó un informe con las posibles interacciones farmacológicas detectadas. La herramienta clasificó las interacciones según su nivel de riesgo (mayor, moderado o menor) y proporcionó, para cada combinación, una descripción del mecanismo implicado, los posibles efectos clínicos y las recomendaciones específicas de manejo, tales como evitar la combinación, ajustar la dosis o implementar medidas de vigilancia clínica. Cuando estuvo disponible, la plataforma también mostró las fuentes bibliográficas que respaldaban la información, lo cual permitió verificar la evidencia y fortalecer la validez de las observaciones registradas (ver figura 4).

Interactions between your drugs

Moderate captopril ⇄ digoxin
Applies to: captopril, digoxin

MONITOR: Some ACE inhibitors may decrease the renal clearance of digoxin. Increased plasma digoxin levels may result. The proposed mechanism is reduced tubular secretion of digoxin. Some occurrences of decreased digoxin levels also have been reported. Patients with congestive heart failure (CHF) or renal impairment may have a greater risk of developing digoxin toxicity.

MANAGEMENT: While this combination has demonstrated benefits in some CHF patients, their clinical response and digoxin levels should be monitored. Patients should be advised to notify their physician if they experience nausea, anorexia, visual disturbances, slow pulse, or irregular heartbeats.

References (7)

1. Miyakawa T, Shionoiri H, Takasaki I, et al. (1991) "The effect of captopril on pharmacokinetics of digoxin in patients with mild congestive heart failure." *J Cardiovasc Pharmacol*, 17, p. 576-80
2. Rodin SM, Johnson BF (1988) "Pharmacokinetic interactions with digoxin." *Clin Pharmacokinet*, 15, p. 227-44
3. Douste-Blazy P, Blanc M, Montastruc JL, et al. (1986) "Is there any interaction between digoxin and enalapril?" *Br J Clin Pharmacol*, 22, p. 752-3

7.13. Procedimientos

7.13.1. Obtención del listado de pacientes

Una vez obtenida la aprobación por parte del Comité Local de Ética en Investigación en Salud y del Comité Local de Investigación en Salud, se procedió a la obtención del listado de pacientes. Esta actividad estuvo a cargo del investigador responsable y del personal del equipo de investigación previamente acreditado para el acceso a plataformas institucionales.

Para ello, el investigador principal o algún colaborador ingresó a la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) del Instituto Mexicano del Seguro Social, utilizando credenciales oficiales. A través de esta plataforma, se elaboró un registro de los pacientes hospitalizados en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes, durante el periodo comprendido del 01 de enero del 2025 al 31 de diciembre del 2025.

7.14. Acceso al expediente electrónico

El acceso a los expedientes electrónicos se realizó a través de la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) del Instituto Mexicano del Seguro Social. Este procedimiento fue llevado a cabo por el investigador principal o los colaboradores acreditados, utilizando una computadora institucional ubicada dentro de las instalaciones del Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes.

El ingreso se efectuó mediante credenciales oficiales asignadas por el IMSS, garantizando el cumplimiento de las normativas de confidencialidad y seguridad de la información. Una vez dentro del sistema, se accedió al expediente clínico electrónico de cada paciente incluido en el censo previamente elaborado, con el propósito de recolectar las variables de interés, conforme al protocolo aprobado. La consulta de los expedientes se limitó estrictamente a la información necesaria para cumplir con los objetivos del estudio.

7.14.1. Verificación de los criterios de inclusión en los expedientes electrónicos

Una vez identificados los pacientes potencialmente elegibles, se procedió a la verificación de los criterios de inclusión mediante la revisión de sus expedientes clínicos electrónicos. Esta actividad fue realizada por el investigador principal o los colaboradores del equipo de investigación acreditados para el acceso a la plataforma PHEDS.

La revisión se llevó a cabo dentro de las instalaciones del Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes, utilizando equipos institucionales y credenciales oficiales. Se confirmó que los pacientes cumplieran con los criterios de inclusión establecidos en el protocolo, en particular: edad igual o mayor a 65 años, antecedente documentado de hipertensión arterial sistémica. Solo los pacientes que cumplieron con todos los criterios fueron incluidos en la base de datos del estudio. Esta verificación garantizó que la población analizada fuera congruente con los objetivos del protocolo.

7.14.2. Recolección de los datos sociodemográficos y clínicos de los pacientes

La recolección de los datos sociodemográficos y clínicos fue realizada por el investigador principal o por los colaboradores del equipo de investigación debidamente capacitados y acreditados para el acceso a los sistemas institucionales. Esta actividad se llevó a cabo una vez confirmados los criterios de inclusión de cada paciente, y se efectuó dentro de las instalaciones del Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes.

Los datos se obtuvieron directamente del expediente clínico electrónico disponible en la Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS) del IMSS. Para ello, se utilizó una cédula de recolección de datos previamente diseñada para este estudio, la cual incluyó variables sociodemográficas (edad, sexo, derechohabiencia, unidad médica de adscripción, entre otras) y variables clínicas (antecedentes personales, motivo de consulta, diagnósticos, tratamientos prescritos, fecha y hora de ingreso, egreso y defunción, en su caso). La información fue registrada de manera sistemática y estandarizada en una base de datos en formato JSON5, diseñada específicamente para el protocolo, asegurando el resguardo confidencial de los datos conforme a la normatividad institucional y a lo establecido por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

7.14.3. Control de calidad del registro de los datos sociodemográficos y clínicos de los pacientes

El control de calidad del registro de los datos sociodemográficos y clínicos fue responsabilidad del investigador principal y de un segundo revisor designado dentro del equipo de investigación. Esta actividad se llevó a cabo de forma paralela y posterior al proceso de recolección de datos, con el fin de garantizar la consistencia, integridad y fidelidad de la información registrada. Para ello, se seleccionó de manera aleatoria una muestra del 10% de los expedientes incluidos, la cual fue revisada de forma independiente por el segundo revisor. Se comparó la información registrada en la base de datos con la contenida en el expediente clínico electrónico, validando cada uno de los campos de la cédula de recolección. En caso de identificarse discrepancias, estas fueron documentadas y corregidas, y se evaluó si era necesario ampliar la revisión a un mayor número de registros.

7.14.4. Evaluación de la interacción farmacológica potencial

La evaluación de las interacciones farmacológicas potenciales fue realizada por el investigador principal o por los colaboradores del equipo de investigación capacitados en el uso de herramientas de apoyo clínico. Esta actividad se llevó a cabo una vez concluida la recolección y validación de los tratamientos prescritos en el expediente clínico electrónico. Para identificar las interacciones, se utilizó la aplicación Drugs.com. En cada caso, se ingresaron manualmente los principios activos prescritos al paciente durante su estancia en el Servicio de Urgencias, incluyendo tanto el inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o el antagonista del receptor de angiotensina II (ARA), como el resto de los medicamentos registrados.

Se evaluaron las posibles interacciones del IECA o ARA con los demás fármacos. El resultado de cada análisis fue registrado en el instrumento de recolección de información, específicamente diseñado para el protocolo, donde se documentó el tipo de interacción, el nivel de gravedad reportado por la plataforma y el mecanismo farmacológico involucrado. La actividad se desarrolló dentro de las instalaciones del hospital, utilizando dispositivos electrónicos institucionales y asegurando en todo momento la confidencialidad de la información clínica.

7.14.5. Control de calidad en la evaluación de la interacción farmacológica potencial

El control de calidad en la evaluación de las interacciones farmacológicas potenciales será realizado por el investigador principal, con el objetivo de asegurar la consistencia y precisión en la identificación y registro de dichas interacciones.

Para ello, se seleccionará aleatoriamente una muestra del 10% de los registros previamente evaluados por los colaboradores. El investigador principal repetirá el análisis de las interacciones farmacológicas utilizando la aplicación Drugs.com, replicando las condiciones originales de evaluación. Se verificará que los principios activos hayan sido correctamente ingresados, que las interacciones clínicamente relevantes hayan sido identificadas, y que el tipo, gravedad y mecanismo farmacológico hayan sido registrados adecuadamente en el instrumento de recolección. En caso de encontrar discrepancias, se documentarán y corregirán en la base de datos. Además, se brindará retroalimentación al colaborador responsable del análisis para fortalecer la estandarización del proceso. Esta actividad se llevará a cabo en dispositivos electrónicos institucionales, dentro de las instalaciones del hospital, cumpliendo en todo momento con los lineamientos de confidencialidad de la información.

7.15. Generación de base de datos

La base de datos fue generada por el investigador principal y los colaboradores del equipo de investigación, una vez concluido el proceso de recolección y verificación de la información. Esta base contuvo los datos sociodemográficos, clínicos y farmacológicos de los pacientes incluidos, así como los resultados de la evaluación de las interacciones farmacológicas potenciales.

La información fue organizada y codificada en un archivo estructurado en formato JSON5, el cual permitió una representación jerárquica, flexible y legible de los datos, facilitando su posterior análisis computacional. La estructura de la base de datos incluyó identificadores únicos por paciente, variables categóricas y continuas, así como campos específicos para el registro de las interacciones detectadas mediante la aplicación Drugs.com.

La generación de la base se realizó utilizando el editor de código Visual Studio Code, el cual permitió validar la sintaxis del archivo, gestionar versiones, y facilitar el control de calidad mediante extensiones específicas para formato JSON5. Esta actividad se llevó a cabo en equipos de cómputo institucionales, dentro de las instalaciones del hospital.

La base de datos fue almacenada en medios digitales con acceso restringido, conforme a los lineamientos éticos y normativos en materia de confidencialidad de la información clínica.

7.16. Control de calidad en la generación de base de datos

El control de calidad en la generación de la base de datos fue realizado por el investigador principal, con el objetivo de asegurar la integridad, coherencia y fidelidad de la información registrada. Esta actividad se llevó a cabo una vez completado el primer borrador de la base de datos, antes de proceder al análisis estadístico. Para ello, se revisó la estructura del archivo en formato JSON5 utilizando el editor Visual Studio Code, apoyado por extensiones que permiten la validación automática de la sintaxis y el formato. Se verificó que todos los campos requeridos estuvieran presentes, que no existieran registros incompletos o duplicados, y que los datos estuvieran codificados conforme a las definiciones establecidas en el protocolo. Además, se seleccionó aleatoriamente una muestra del 10% de los registros para ser contrastados con las fuentes primarias (cédulas de recolección e información contenida en el expediente clínico electrónico), con el fin de confirmar su exactitud. En caso de identificarse errores o inconsistencias, se corrigieron y se documentó el proceso en un informe interno de control de calidad.

Esta revisión se realizó en dispositivos institucionales, garantizando en todo momento la confidencialidad y protección de los datos sensibles.

7.17. Procesamiento de datos

Los datos fueron capturados manualmente en una cédula diseñada ex profeso para el estudio y posteriormente ingresados en un archivo de formato .json5, el cual fue gestionado y depurado mediante el editor Visual Studio Code®. La base de datos estuvo estructurada por paciente y se codificaron las variables conforme al diccionario preestablecido. Las variables categóricas fueron convertidas a variables numéricas (por ejemplo, sexo: 0 =

masculino, 1 = femenino), y las continuas, como edad y número de medicamentos, se registraron en formato numérico decimal.

Previo al análisis, se realizó una limpieza de datos que incluyó:

- **Verificación de valores extremos e inconsistentes:** summarize, tabulate, codebook.
- **Detección de valores perdidos:** misstable summarize.
- **Control de duplicados:** duplicates report, duplicates list.
- **Validación de lógica interna:** assert, egen, if.

Una vez depurada, la base fue exportada e importada en Stata versión 17.0 mediante el comando:

```
import delimited "archivo.csv", clear
```

El análisis univariado se realizó con los siguientes comandos:

- **Variables continuas:** summarize, tabstat, pwcorr.
- **Normalidad:** swilk variable.
- **Variables categóricas:** tabulate.

Para el análisis bivariado:

- **Chi cuadrado:** tabulate var1 var2, chi2.
- **Prueba exacta de Fisher:** tabulate var1 var2, exact.
- **T de Student:** ttest variable, by(grupo).
- **Mann–Whitney U:** ranksum variable, by(grupo).

Todos los análisis fueron replicables mediante scripts .do y se mantendrá un registro con control de versiones.

7.18. Plan de análisis estadístico

El análisis estadístico fue realizado utilizando el software Stata versión 17.0. Se adoptó un nivel de significancia estadística de $\alpha=0.05$ para todas las pruebas inferenciales. El análisis se llevó a cabo en tres niveles: univariado, bivariado y exploratorio.

7.18.1. Análisis univariado

Las variables continuas (por ejemplo, edad) fueron descritas mediante medidas de tendencia central y dispersión: media, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico, según su distribución. La normalidad fue evaluada mediante el test de Kolmogorov. Las variables categóricas (como sexo, presencia de interacción, tipo y gravedad de la interacción) fueron presentadas en frecuencias absolutas y relativas (%).

7.18.2. Análisis bivariado

Se exploraron las diferencias entre el grupo de pacientes que presentaron interacciones farmacológicas potenciales moderadas o mayores (variable dependiente) y las variables independientes (como edad, sexo, número de medicamentos prescritos y comorbilidades).

- Para comparar proporciones entre grupos (por ejemplo, presencia o no de interacción según sexo), se utilizó la prueba chi cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher, según corresponda.
- Para comparar medias entre dos grupos (por ejemplo, número de medicamentos en pacientes con y sin interacción), se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes si la variable seguía una distribución normal, o la prueba de Mann-Whitney U en caso contrario.

7.19. Consideraciones éticas

7.19.1. Riesgo de la investigación

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [35], esta investigación se clasificó como de riesgo mínimo, ya que no se realizaron intervenciones o modificaciones intencionadas en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los sujetos de estudio. La recolección de información se realizó a partir de los expedientes clínicos electrónicos disponibles en el servicio de urgencias, sin implicar contacto directo con los pacientes ni la administración de tratamientos experimentales.

7.19.2. Apego a las normas éticas

La presente investigación se apegó a los principios éticos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como a lo estipulado en la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, adoptadas por la Asamblea Médica Mundial [36].

Dado que se trató de un estudio observacional retrospectivo, sin intervención directa sobre los sujetos ni modificación alguna en su tratamiento médico, se garantizó el respeto a los principios de autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Los datos utilizados fueron obtenidos de expedientes clínicos electrónicos debidamente codificados, con el fin de proteger la confidencialidad y privacidad de los pacientes. Asimismo, el protocolo fue sometido a revisión y aprobación por el Comité Local de Ética en Investigación y por el Comité Local de Investigación en Salud, conforme a los lineamientos institucionales vigentes.

7.19.3. Contribuciones y beneficios para los participantes

Aunque este estudio no ofreció beneficios directos para los participantes debido a su diseño observacional retrospectivo, sí representó una contribución significativa al conocimiento clínico y a la mejora de la calidad de la atención médica. La identificación de interacciones farmacológicas potenciales entre inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o antagonistas del receptor de angiotensina II (ARA) y otros medicamentos

prescritos en adultos mayores permitió fortalecer las estrategias de prescripción segura en el servicio de urgencias.

A nivel institucional y social, los resultados del estudio sirvieron como base para el desarrollo de políticas orientadas a la prevención de eventos adversos relacionados con medicamentos, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores polimedicados. Asimismo, contribuyeron a sensibilizar al personal médico sobre la importancia del uso de herramientas clínicas para la detección de interacciones farmacológicas, promoviendo una atención centrada en la seguridad del paciente.

7.19.4. Balance riesgo/beneficio

El balance entre riesgos y beneficios de esta investigación fue favorable a los beneficios. El estudio representó un riesgo mínimo para los participantes, ya que se basó en el análisis retrospectivo de datos clínicos previamente registrados, sin intervenciones médicas ni contacto directo con los pacientes. Se implementaron mecanismos estrictos de codificación y resguardo de la información para garantizar la confidencialidad y la protección de los datos personales.

En contraste, los beneficios potenciales del estudio fueron relevantes. Los hallazgos permitieron identificar con mayor precisión las interacciones farmacológicas potenciales en adultos mayores tratados con IECA o ARA en el servicio de urgencias, lo cual pudo traducirse en una mejora en la calidad de la prescripción, una reducción de eventos adversos prevenibles y un fortalecimiento de las políticas institucionales de farmacovigilancia. Por tanto, los beneficios esperados superaron ampliamente los riesgos involucrados.

7.19.5. Selección de los participantes

La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, a partir de los registros clínicos electrónicos del servicio de urgencias del HGZ 1 de la OOAD Aguascalientes.

Se incluyeron todos los adultos mayores (personas de 60 años o más) que fueron atendidos en dicho servicio durante el periodo definido para el estudio y que recibieron tratamiento con un inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o un antagonista del

receptor de angiotensina II (ARA), siempre que contaran con un expediente clínico completo que permitiera la evaluación de las interacciones farmacológicas potenciales con otros medicamentos prescritos durante su estancia. Los criterios de inclusión y exclusión se encontraban definidos en el apartado correspondiente, y la selección dependió exclusivamente de la disponibilidad y calidad de los registros clínicos.

7.19.6. Acceso a los beneficios

Los resultados fueron comunicados a las autoridades institucionales y al personal de salud del hospital, con el propósito de fortalecer las prácticas clínicas en materia de farmacovigilancia y prevenir interacciones farmacológicas potencialmente dañinas. De esta manera, los beneficios generados por el estudio fueron incorporados a la práctica asistencial de manera colectiva, impactando positivamente en la atención futura de pacientes con características similares a las de los participantes incluidos.

7.19.7. Confidencialidad de los datos

Para garantizar la confidencialidad de la información, los datos clínicos fueron extraídos exclusivamente del expediente clínico electrónico institucional, y se procedió a su codificación mediante un identificador único no reversible que impidió la asociación directa con la identidad del paciente. Durante todas las etapas del estudio, se mantuvo el resguardo estricto de la base de datos en equipos institucionales protegidos con contraseña y acceso restringido únicamente al investigador responsable y a los colaboradores autorizados. No se recopilaron datos sensibles innecesarios ni se utilizaron nombres, números de seguridad social, CURP u otra información que permitiera identificar directamente a los sujetos.

Una vez concluido el análisis estadístico, los archivos que contenían datos identificables fueron eliminados de forma segura. La base de datos final, anonimizada, fue conservada únicamente para fines de auditoría o verificación por parte del comité de ética e investigación, durante un periodo conforme a la normativa institucional.

7.19.8. Carta de excepción al consentimiento informado

Debido a que se trató de una investigación observacional retrospectiva que utilizó información previamente registrada en los expedientes clínicos electrónicos, sin

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

intervención directa en los pacientes ni contacto con ellos, se solicitó al Comité de Ética en Investigación la aprobación de una carta de excepción al consentimiento informado.

Esta solicitud se fundamentó en el artículo 23 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [35], el cual permite prescindir del consentimiento informado cuando se emplean documentos existentes y no se identifica a los sujetos o se mantiene la confidencialidad de su identidad. Asimismo, se aseguró que la información sería tratada de forma codificada y anonimizada, garantizando en todo momento la confidencialidad y la protección de los datos personales de los participantes. La carta correspondiente fue anexada al protocolo (ver anexo) para su evaluación y dictamen por parte del Comité Local de Ética en Investigación y el Comité Local de Investigación en Salud.

7.20. Recursos e Infraestructura

7.21. Recursos Humanos

1. **Dr. Osorio García Marco Antonio:** Egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana, con Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas, Diplomado en geriatría y gerontología, Diplomado formación en cuidados paliativos en atención domiciliaria, Diplomado en Metodología de la investigación en salud, Diplomado en Alta dirección hospitalaria de vanguardia, se desempeña como médico adscrito en el área de urgencias del Hospital General de Zona No. 1 del IMSS, OOAD Aguascalientes. Posee experiencia en el área de investigación clínica, análisis y redacción de documentos científicos. Su participación fue igualmente activa a lo largo de todas las fases del protocolo, incluyendo la delimitación del tema de interés, proporción de bibliografía enriquecedora para la investigación, diseño metodológico, la delimitación de las variables de estudio, la recolección y sistematización de datos clínicos, su procesamiento y análisis estadístico, la interpretación crítica de los hallazgos y la elaboración del documento final. Su perspectiva desde el área de urgencias contribuyó al fortalecimiento del enfoque clínico del proyecto.
2. **Dr. Flavio Cuéllar Roque:** Médico especialista en Medicina Interna adscrito al Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), perteneciente al Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada (OOAD) en el estado de Aguascalientes. Su formación académica: Maestría en Ciencias de la Salud con orientación en Epidemiología, lo cual le ha conferido una sólida base en investigación clínica y análisis estadístico, así como habilidades en la elaboración de productos científicos. Su participación en el presente protocolo fue activa y continua a lo largo de todas sus etapas, desde el diseño metodológico, la definición operativa de variables, codificación y análisis de los datos, así como la interpretación de resultados y la redacción. Gracias a su experiencia combinada en el ámbito clínico y científico, aportó una visión integradora que favoreció la aplicación rigurosa de los principios metodológicos dentro del contexto operativo y asistencial de la unidad médica bajo estudio.

3. **Withering Francisco Matus del Rio:** Médico residente de tercer año de la especialidad en Urgencias Médico-Quirúrgicas, adscrito al Hospital General de Zona No. 1 del IMSS en el OOAD Aguascalientes, con sede en el hospital general de zona #3. Como parte de su colaboración en el desarrollo del presente protocolo, estuvo a cargo de tareas sustantivas en la etapa de recolección y extracción sistemática de los datos clínicos, apoyando directamente en la consolidación de la base de datos que sustentó el análisis posterior. Su formación especializada en el área de urgencias aportó una visión operativa alineada con los objetivos del estudio.



7.21.1. Recursos Materiales

La presente investigación se desarrolló dentro de las instalaciones del Hospital General de Zona No. 1 del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada (OOAD) Aguascalientes, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), donde se contó con la infraestructura y los recursos materiales necesarios para llevar a cabo el estudio de forma óptima y conforme a los lineamientos institucionales.

Entre los recursos disponibles se incluyeron estaciones de trabajo con acceso autorizado al expediente clínico electrónico institucional, lo cual permitió la consulta eficiente y segura de información médica actualizada de los pacientes. Asimismo, se dispuso del acceso al acervo de expedientes clínicos en formato físico, resguardados por el Departamento de Archivo Clínico del hospital, bajo estrictas normas de confidencialidad y conservación documental. Además, se contó con la plataforma PHEDS (Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud), sistema electrónico que forma parte del entorno digital del IMSS y que concentra datos clínicos relevantes del ámbito hospitalario, facilitando su integración y análisis. Para el procesamiento y análisis de los datos, se utilizaron equipos de cómputo institucionales que contaban con el software Microsoft Excel 365, así como con una licencia activa del programa estadístico Stata, versión 17.0, herramientas fundamentales para la estructuración de bases de datos y la realización de análisis cuantitativos. Se contó con conexión a internet institucional y acceso autorizado a la red interna del IMSS, lo que permitió la consulta de plataformas hospitalarias y otros sistemas de información relevantes para el desarrollo del proyecto. Asimismo, se diseñó un formato digital estructurado que facilitó la recolección de datos de manera sistematizada, con respaldo automatizado en la nube institucional para garantizar la seguridad, integridad y disponibilidad de la información. Por otro lado, se dispuso de mecanismos complementarios de resguardo de la información, mediante copias de seguridad tanto en dispositivos físicos (como unidades USB) como en servicios de almacenamiento en la nube, lo cual ofreció una doble capa de protección ante eventuales pérdidas de información.

7.21.2. Recursos Financieros

Para la realización del presente proyecto de investigación, no se requirió financiamiento institucional ni externo, ya que todas las actividades contempladas se llevaron a cabo utilizando los recursos humanos, materiales, tecnológicos y administrativos con los que actualmente cuenta el Hospital General de Zona No. 1 del OOAD Aguascalientes, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Las actividades del equipo investigador no implicaron remuneración adicional, contratación de personal externo, adquisición de insumos, ni requerimientos logísticos que representaran una carga presupuestal para el IMSS. En consecuencia, el presente protocolo no contempló la solicitud ni asignación de recursos financieros, ni representó un compromiso económico para la unidad médica o para el Instituto. Infraestructura: Se utilizaron las instalaciones físicas del Hospital General de Zona # 1 del instituto mexicano del seguro social (IMSS) OAD Aguascalientes.

RECURSO	COSTO (MXN)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (MXN)	JUSTIFICACIÓN
Equipo de computación (Laptop)	YA SE CUENTA CON EL RECURSO	1	\$ 0.00 mxn	Será utilizado para la captura, procesamiento, análisis y resguardo de los datos obtenidos durante el desarrollo del proyecto. Permite el uso de software estadístico, herramientas diversas, así como el acceso a plataformas institucionales necesarias para la consulta de expedientes clínicos y la elaboración de informes.

Memoria USB	\$ 300.00 mxn	1	\$ 300.00 mxn	Será utilizada como medio de respaldo físico adicional para proteger la información recolectada, facilitando su portabilidad segura y reduciendo el riesgo de pérdida de datos.
Bolígrafo	\$15.00 mxn	5	\$ 75.00 mxn	Necesarios para realizar anotaciones manuales durante la revisión de expedientes clínicos físicos, control de datos preliminares o llenado de formatos impresos, como parte de la fase de recolección de información.
Lapicero	\$ 4.00 mxn	5	\$ 20.00 mxn	Utilizado para la toma manual de notas, anotaciones en instrumentos de recolección de datos impresos, y correcciones preliminares en borradores físicos.

Engrapadora	\$ 80.00 mxn	1	\$ 80.00 mxn	Herramienta de oficina que permite organizar mediante grapa (metálica) expediente de hojas de datos
Caja (Grapas)	\$ 40.00 mxn	1	\$ 40.00 mxn	para organizar y asegurar físicamente los documentos, fichas bibliográficas, formatos de consentimiento y hojas de recolección de datos.
Protector de hojas	\$ 2.00 mxn	385	\$ 770.00 mxn	Utilizado para conservar en buen estado documentos importantes, como la carta de autorización del comité de ética o formularios originales.
Combo de cartucho de tinta	\$ 500.00 mxn	1	\$ 500.00 mxn	Recurso indispensable para la impresión continua de cuestionarios, hojas de trabajo, versiones corregidas de capítulos y reportes intermedios.

Carpetas registradoras	\$ 50.00 mxn	5	\$ 250.00 mxn	Facilitó el almacenamiento seguro y clasificado de documentos impresos, permitiendo un acceso ordenado y eficiente a la información durante el desarrollo de la investigación.
Copia	\$ 0.75c mxn	500	\$ 375.00 mxn	Se requerirán para la impresión de formatos de recolección de datos, consentimientos informados (si aplica) o documentos administrativos vinculados al proyecto, facilitando la organización del trabajo en campo.

Aplicación Drugs.com	GRATUITA	1	\$ 0.00 mxn	Programa estadístico especializado será utilizado para realizar el análisis cuantitativo de los datos recolectados. Su capacidad para manejar bases de datos extensas y ejecutar pruebas estadísticas avanzadas lo convierte en una herramienta esencial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.
Software STATA	YA SE CUENTA CON EL RECURSO	1	\$ 0.00 mxn	Se aprovechará la aplicación médica habilitada en dispositivos móviles, gratuita en lenguaje español, de uso fácil e intuitivo para el personal, que permite acceder y consultar información clínica de forma estructurada y segura.
Costo total			\$ 2410.00	Mxn

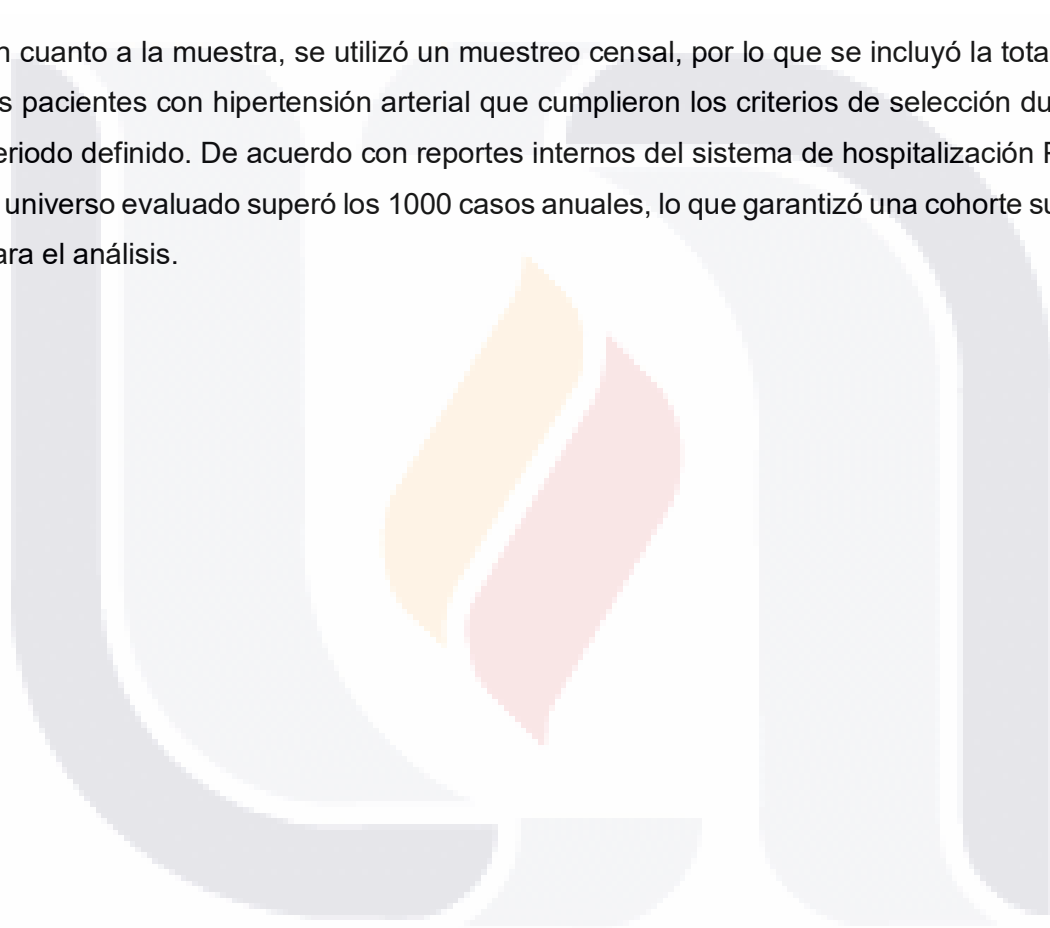
Tabla 1. Desglose de recursos financieros utilizados para el desarrollo del proyecto de investigación.

Los costos están expresados en pesos mexicanos (MXN) y correspondieron a estimaciones realistas basadas en precios del mercado local. Algunos recursos fueron preexistentes o de acceso gratuito, lo que optimizó el presupuesto total.

7.21.3. Factibilidad.

El estudio fue factible en términos operativos y logísticos. Se contó con el acceso institucional necesario para consultar los expedientes clínicos, así como con los recursos humanos y materiales requeridos. No se presentaron barreras legales, éticas ni administrativas para la recolección de datos, al tratarse de información secundaria que ya se encontraba disponible.

En cuanto a la muestra, se utilizó un muestreo censal, por lo que se incluyó la totalidad de los pacientes con hipertensión arterial que cumplieron los criterios de selección durante el periodo definido. De acuerdo con reportes internos del sistema de hospitalización PHADS, el universo evaluado superó los 1000 casos anuales, lo que garantizó una cohorte suficiente para el análisis.



7.22. Cronograma de Actividades

Actividad	2025		2026						
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Acopio de la literatura	R	R							
Revisión de la literatura	R	R	R	P	P	P	P	P	P
Planteamiento del problema		R							
Antecedentes		R	R						
Justificación		R	R						
Introducción			R						
Hipótesis			R						
Material y métodos			R	P					
Registro y aprobación ante comité de ética				P					
Registro y aprobación ante comité de investigación				P					
Acopio de la información				P	P	P	P		
Captura y tabulación de la información							P	P	
Análisis de la información							P	P	
Discusión de resultados								P	P
Presentación de resultados									P

Realizado	R
Planeado	P

8. RESULTADOS

En una muestra total de 385 pacientes, se observó una edad media de 70.3 años con una desviación estándar de 8.4, predominando el sexo femenino con el 56.9% de los casos (**Tabla 2**). La distribución de la atención médica fue ligeramente superior durante la jornada acumulada (28.8%) y el turno matutino (28.1%), frente a los turnos vespertino y nocturno. Clínicamente, la población reflejó una carga de enfermedad considerable, presentando un índice de Charlson promedio de 5.0, donde el 57.4% de los individuos fue catalogado con comorbilidad alta; asimismo, destacó que el 70.4% padece diabetes mellitus tipo 2 y un 9.1% presenta enfermedad renal crónica. Por último, en cuanto al manejo farmacológico, la prescripción se inclinó mayoritariamente hacia el uso exclusivo de antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II) por sobre los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), proporción que se detalla visualmente en la **Gráfica 1**.

Tabla 2. Características Sociodemográficas y Clínicas de la Población de Estudio

Variable	Frecuencia (n) / Media $\pm$ DE	Porcentaje (%) / Mediana
Total, de Pacientes	385	100%
Sociodemográficas		
Edad en años	70.3 $\pm$ 8.4	Mediana: 68
Sexo Femenino	219	56.9%
Sexo Masculino	166	43.1%
Atención en Turno Matutino	108	28.1%
Atención en Turno Vespertino	83	21.6%
Atención en Turno Nocturno	83	21.6%
Atención en Jornada Acumulada	111	28.8%
Clínicas		
Índice de Charlson	5.0 $\pm$ 1.8	Mediana: 5

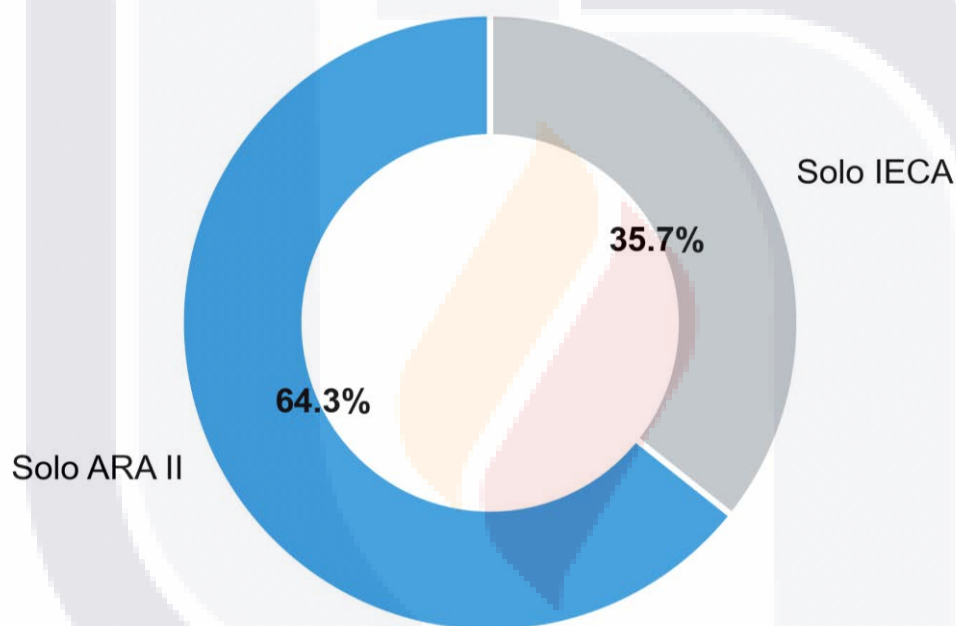
Comorbilidad Alta (Charlson ≥ 5)	221	57.4%
Diabetes Mellitus tipo 2	271	70.4%
Enfermedad Renal Crónica	35	9.1%

Antihipertensivo Prescrito

Solo ARA II	245	63.6%
Solo IECA	136	35.3%

Fuente: Expediente clínico.

Gráfica 1. Distribución de antihipertensivo prescrito



Se identificó que el 90.4% de la población estudiada (348 pacientes) experimentó al menos una interacción farmacológica vinculada específicamente al uso de IECA o ARA II, documentándose en este rubro un promedio de 2.5 ± 1.8 eventos por individuo con una mediana de 2. En contraparte, únicamente un 9.6% de los sujetos (37 casos) se mantuvo libre de interacciones asociadas a dichos fármacos antihipertensivos. Adicionalmente, al evaluar la carga medicamentosa en su conjunto, se registró una marcada ocurrencia a nivel general, promediando 10.8 ± 5.5 interacciones totales por paciente con una mediana de 11, panorama analítico que se encuentra sintetizado de manera puntual en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Prevalencia de interacciones farmacológicas potenciales (IFP)

Métrica	Frecuencia (n) /	Porcentaje (%) /
	Promedio $\pm$ DE	Mediana
Pacientes con al menos 1 IFP con IECA/ARA II	348	90.4%
Pacientes Sin IFP con IECA/ARA II	37	9.6%
Número de IFP (IECA/ARA II) por paciente	2.5 $\pm$ 1.8	Mediana: 2
Número total de interacciones globales por paciente	10.8 $\pm$ 5.5	Mediana: 11

Fuente: Expediente clínico.

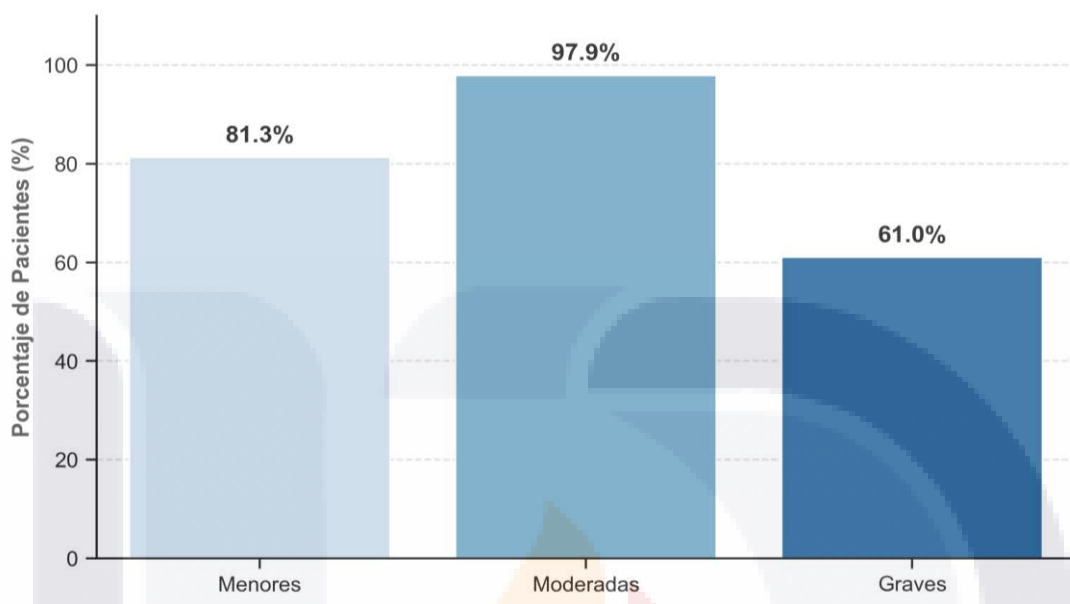
Al categorizar el riesgo de los eventos detectados, se observó que la inmensa mayoría de los individuos experimentó interacciones moderadas, afectando al 97.9% de los casos (377 pacientes) y registrando la mayor carga promedio con 7.8 ± 4.3 incidencias por persona. En segundo término, se ubicaron los eventos de intensidad menor, documentados en el 81.3% de los sujetos (313 pacientes) con una media de 2.0 ± 1.9 ocurrencias por individuo. Por su parte, el 61.0% de la población (235 pacientes) presentó al menos una combinación farmacológica catalogada como grave, promediando 1.0 ± 1.3 eventos de alto riesgo por paciente, hallazgos cuya distribución analítica se detalla en la **Tabla 4** y se ilustra visualmente de manera complementaria en la **Gráfica 2**.

Tabla 4. Clasificación de las IFP según su gravedad

Nivel de Gravedad	Pacientes con ≥ 1 IFP (n)	Prevalencia (%)	Promedio paciente	por
IFP Menores	313	81.3%	2.0 ± 1.9	
IFP Moderadas	377	97.9%	7.8 ± 4.3	
IFP Graves	235	61.0%	1.0 ± 1.3	

Fuente: Expediente clínico.

Gráfica 2. Prevalencia de IFP según nivel de gravedad



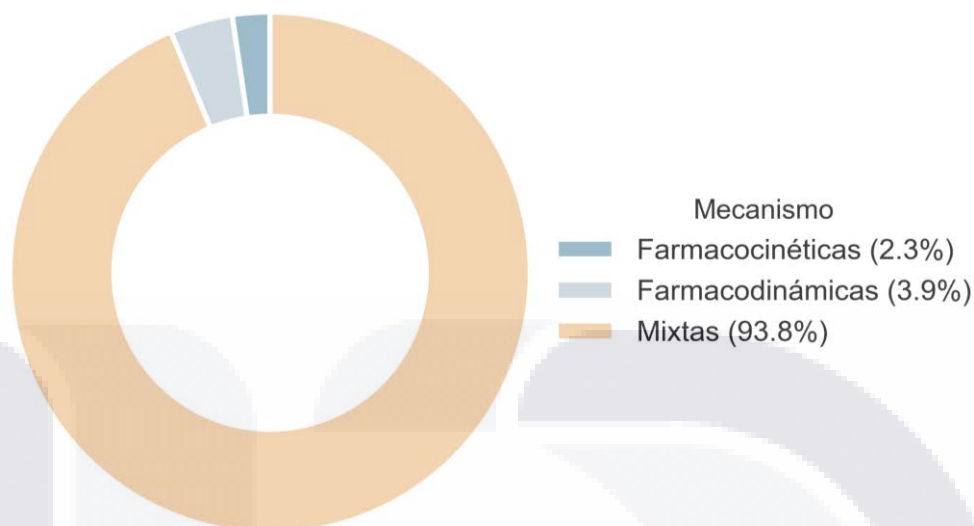
Al evaluar la naturaleza de los eventos detectados, se determinó que la abrumadora mayoría de los individuos presentó interacciones de carácter mixto, afectando al 93.8% de la población (361 pacientes). En una proporción considerablemente menor, se documentaron eventos puramente farmacodinámicos en el 3.9% de los sujetos (15 casos), los cuales mostraron un promedio de 5.6 ± 4.4 incidencias por persona. Finalmente, las interacciones de origen estrictamente farmacocinético representaron la minoría de los hallazgos, manifestándose únicamente en el 2.3% de los casos (9 pacientes) con una media de 5.1 ± 4.5 eventos por individuo, panorama de distribución proporcional que se desglosa de forma analítica en la **Tabla 5** y se ilustra visualmente en la **Gráfica 3**.

Tabla 5. Clasificación de las IFP según mecanismo de acción

Mecanismo de Acción	Pacientes (n)	Porcentaje (%)	Promedio de Eventos ($\pm$ DE)
Farmacocinéticas	9	2.3%	5.1 ± 4.5
Farmacodinámicas	15	3.9%	5.6 ± 4.4
Mecanismo Mixto	361	93.8%	N/A

Fuente: Expediente clínico.

Gráfica 3. Predominio del mecanismo de acción



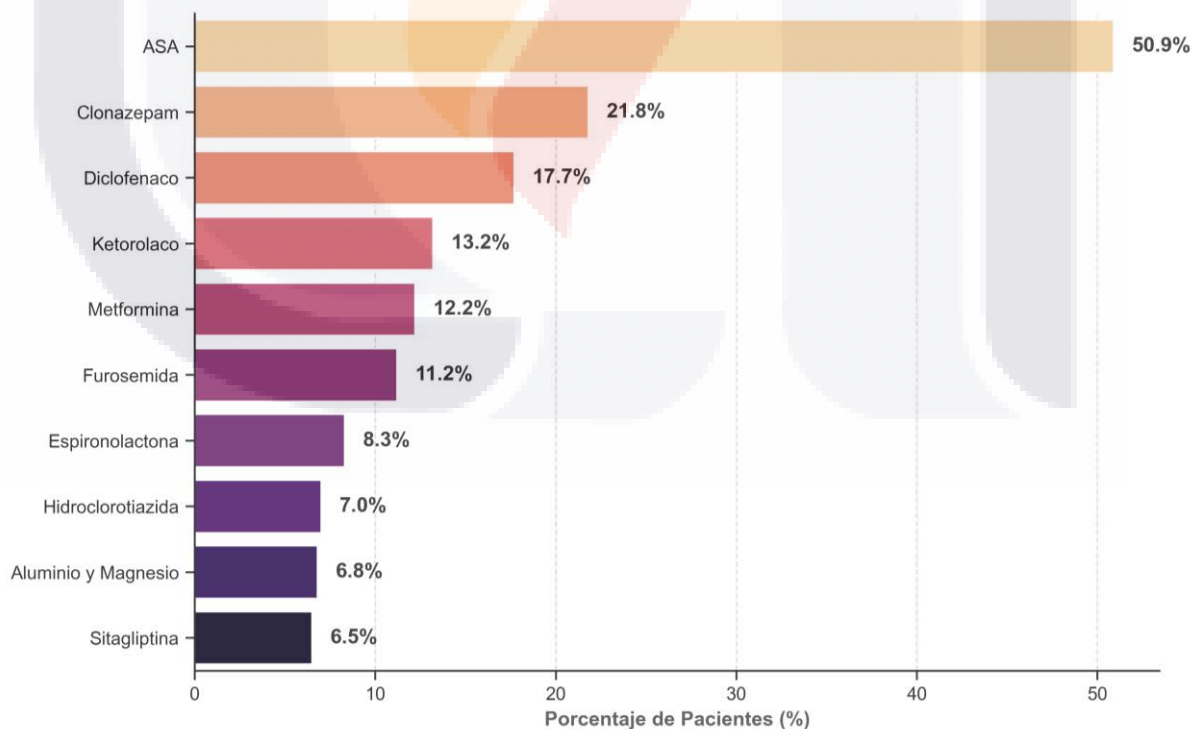
Al caracterizar el perfil de los agentes farmacológicos concurrentes de mayor riesgo, se evidenció que el ASA constituyó el medicamento implicado con mayor frecuencia, documentándose en poco más de la mitad de la población estudiada (50.9% correspondiente a 196 casos). En un segundo estrato de incidencia se ubicó el clonazepam, involucrado en el 21.8% de los sujetos, seguido por agentes antiinflamatorios como el diclofenaco (17.7%) y el ketorolaco (13.2%). El espectro de hallazgos se complementó con fármacos de control metabólico y diuréticos, destacando la metformina (12.2%), la furosemida (11.2%) y la espironolactona (8.3%), para finalmente cerrar este bloque principal con la hidroclorotiazida, el complejo de aluminio y magnesio, y la sitagliptina, presentando las prevalencias más bajas de esta selección con rangos que oscilaron entre el 7.0% y el 6.5%, jerarquización de frecuencias que se detalla numéricamente en la **Tabla 6** y se ilustra de manera descendente en la **Gráfica 4**.

Tabla 6. TOP 10 medicamentos frecuentemente implicados en IFP con IECA/ARA II

Fármaco Implicado	Frecuencia (n)	Pacientes Afectados (%)
ASA	196	50.9%
Clonazepam	84	21.8%
Diclofenaco	68	17.7%
Ketorolaco	51	13.2%
Metformina	47	12.2%
Furosemida	43	11.2%
Espironolactona	32	8.3%
Hidroclorotiazida	27	7.0%
Aluminio y Magnesio	26	6.8%
Sitagliptina	25	6.5%

Fuente: Expediente clínico.

Gráfica 4. TOP 10 medicamentos frecuentemente implicados en IFP con IECA/ARA II



Al examinar los esquemas concurrentes de mayor riesgo clínico, las asociaciones entre clopidogrel y ASA, así como la coadministración de clonazepam y difenidol, encabezaron el registro al presentarse cada una en el 1.6% de los pacientes. En un segundo escalón de frecuencia, con un 1.3% de incidencia respectiva, se documentaron las combinaciones de levotiroxina con omeprazol, glibenclamida con metformina y ciprofloxacino con metformina. Por otra parte, se identificó un bloque de interacciones presentes en el 1.0% de los sujetos, conformado por la prescripción simultánea de clopidogrel y omeprazol, diclofenaco y ASA, además de los regímenes que combinaron fluoxetina con ASA o con clonazepam. Finalmente, la asociación entre fluoxetina y ondansetrón completó esta selección analítica con una prevalencia del 0.8%, desglose de combinaciones críticas que se expone a detalle en la **Tabla 7**.

Tabla 7. Combinaciones farmacológicas específicas de mayor gravedad

Combinación Implicada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Clopidogrel + ASA	6	1.6%
Clonazepam + Difenidol	6	1.6%
Levotiroxina + Omeprazol	5	1.3%
Glibenclamida + Metformina	5	1.3%
Ciprofloxacino + Metformina	5	1.3%
Clopidogrel + Omeprazol	4	1.0%
Diclofenaco + ASA	4	1.0%
Fluoxetina + ASA	4	1.0%
Fluoxetina + Clonazepam	4	1.0%
Fluoxetina + Ondansetrón	3	0.8%

Fuente: Expediente clínico.

Al contrastar las características basales entre los individuos que desarrollaron interacciones farmacológicas (n=348) y aquellos que no las presentaron (n=37), se documentó que la edad media y el predominio del sexo femenino no mostraron divergencias estadísticamente significativas, reportando promedios de 70.5 frente a 68.3 años (p=0.159) y proporciones de 55.7% contra 67.6% (p=0.228), respectivamente. De manera análoga, el antecedente de enfermedad renal crónica mantuvo una distribución estadísticamente homogénea en ambos estratos (9.2% frente a 8.1%, p=1.000). Por el contrario, se identificaron

asociaciones significativas en el perfil de riesgo clínico, evidenciando que el grupo con interacciones presentó una puntuación en el índice de Charlson sustancialmente mayor (5.1 ± 1.8 frente a 4.4 ± 1.8 , $p=0.023$), así como una carga estadísticamente superior de diabetes mellitus tipo 2 al documentarse en el 72.1% de sus integrantes contra el 54.1% del grupo comparativo ($p=0.036$), análisis bivariado que se expone a detalle en la **Tabla 8**.

Tabla 8. Diferencias clínicas y sociodemográficas según presencia de IFP

Variable	Con IFP IECA/ARA (n=348)	Sin IFP IECA/ARA (n=37)	Valor p
Edad en años (Media $\pm$ DE)	70.5 $\pm$ 8.5	68.3 $\pm$ 7.2	0.159
Sexo Femenino n (%)	194 (55.7%)	25 (67.6%)	0.228
Índice de Charlson (Media $\pm$ DE)	5.1 $\pm$ 1.8	4.4 $\pm$ 1.8	0.023
Enfermedad Renal Crónica n (%)	32 (9.2%)	3 (8.1%)	1.000
Diabetes Mellitus Tipo 2 n (%)	251 (72.1%)	20 (54.1%)	0.036

Fuente: Expediente clínico.

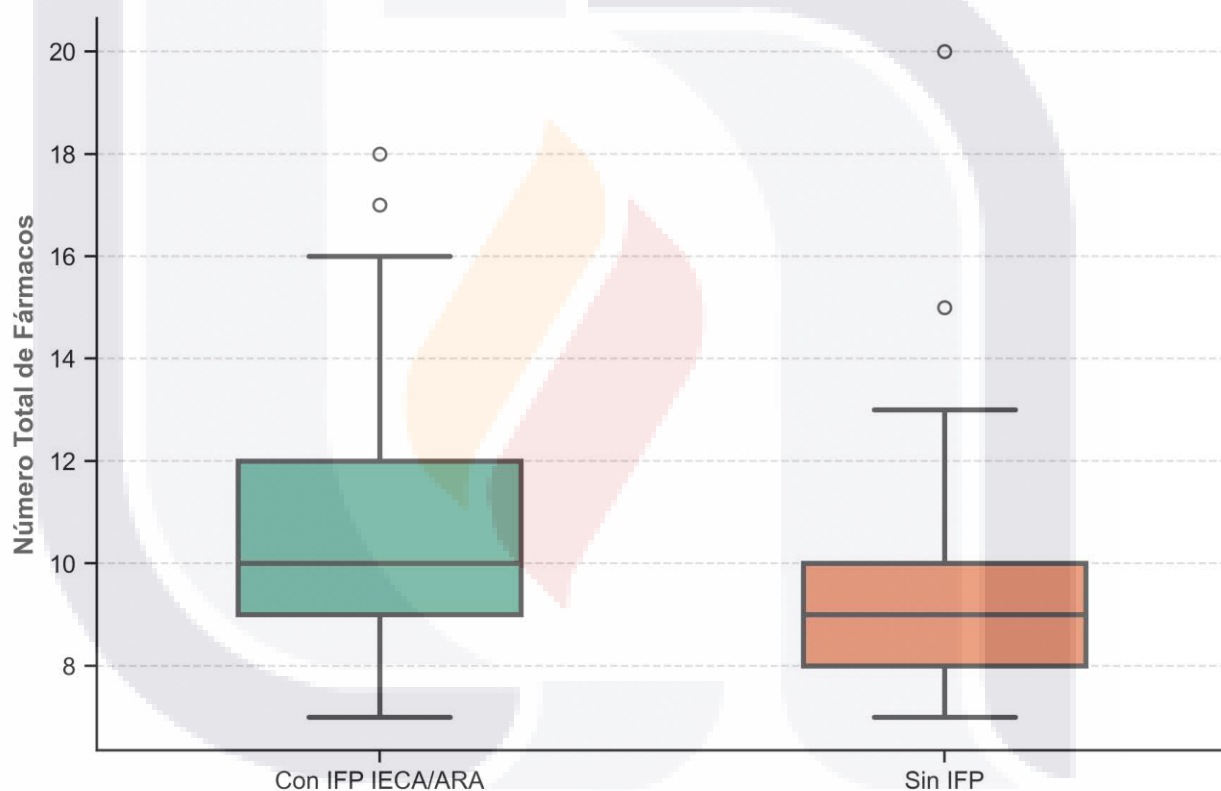
Al contrastar las características cuantitativas de la prescripción médica entre los grupos de estudio, se documentó que la totalidad de los pacientes en ambos estratos presentó polifarmacia global (100.0%, $p=1.000$) y que la cantidad de fármacos base de uso crónico no mostró diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo con interacciones frente al grupo libre de estas (6.5 ± 1.4 frente a 6.2 ± 1.6 , $p=0.087$). Por el contrario, se identificaron disparidades marcadas y estadísticamente significativas al analizar la medicación aguda y la carga acumulada, evidenciando que los individuos con interacciones recibieron un mayor número de medicamentos durante su abordaje en urgencias (4.0 ± 1.3 contra 3.3 ± 1.2 , $p=0.001$). Consecuentemente, este mismo sector registró una suma total de fármacos globales significativamente superior en comparación con el grupo sin interacciones (10.6 ± 2.0 frente a 9.6 ± 2.4 , $p < 0.001$), variables cuantitativas que se encuentran desglosadas en la **Tabla 9** y cuya distribución analítica comparativa se ilustra a través de la **Gráfica 5**.

Tabla 9. Factores terapéuticos asociados a la presencia de IFP

Carga Terapéutica	Con IFP (n=348)	Sin IFP (n=37)	Valor p
Nº Fármacos Base	6.5 ± 1.4	6.2 ± 1.6	0.087
Nº Fármacos en Urgencias	4.0 ± 1.3	3.3 ± 1.2	0.001
Total Fármacos Globales	10.6 ± 2.0	9.6 ± 2.4	< 0.001
Polifarmacia Global (≥ 5)	348 (100.0%)	37 (100.0%)	1.000

Fuente: Expediente clínico.

Gráfica 5. Total, de fármacos prescritos según presencia de IFP



9. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio evidencian una prevalencia alarmantemente alta de interacciones farmacológicas potenciales en pacientes geriátricos bajo tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o antagonistas de los receptores de angiotensina II, presentándose en más de nueve de cada diez individuos atendidos en el servicio de urgencias. Esta elevada ocurrencia puede explicarse por la convergencia de la alta carga de morbilidad característica del adulto mayor y la prescripción aguda requerida durante una emergencia médica, lo que deriva inexorablemente en polifarmacia. Esta situación subraya la gran vulnerabilidad de una población que de por sí enfrenta un panorama complejo, un aspecto congruente con los reportes de la Organización Mundial de la Salud y la ENSANUT 2020, los cuales señalan que la hipertensión arterial afecta a una enorme mayoría de los adultos mayores en el país y presenta tasas sumamente deficientes de control terapéutico [1, 3].

Al contrastar la frecuencia de estas interacciones con la literatura científica internacional, la magnitud del problema en nuestra muestra supera considerablemente a lo descrito en otros contextos hospitalarios. Por ejemplo, Richard M. y colaboradores documentaron interacciones en el 47% de su población en urgencias [5], mientras que Darren Dookceram encontró este tipo de eventos en el 67.5% de los pacientes mayores de 65 años [6]. Esta notable disparidad sugiere que nuestro enfoque específico en pacientes tratados crónicamente con agentes antihipertensivos que modulan el sistema renina angiotensina aldosterona aísla a un grupo con un riesgo yatrogénico sustancialmente mayor, dado que estos fármacos interactúan con múltiples vías metabólicas y hemodinámicas al combinarse con medicamentos de uso común en urgencias.

En cuanto al perfil de los medicamentos implicados, los hallazgos de este estudio identificaron al ácido acetilsalicílico, el clonazepam y los antiinflamatorios no esteroideos como los principales agentes detonantes. Estos resultados concuerdan plenamente con lo reportado por Dookceram, quien destacó al ácido acetilsalicílico y a los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina como los fármacos más frecuentemente asociados a interacciones en el área de emergencias [6], así como con los descubrimientos de Wallbach, quien evidenció el riesgo particular de prescribir antiinflamatorios no esteroideos en pacientes hipertensos al relacionarlos de manera directa con el desarrollo de crisis

hipertensivas [7]. Sin embargo, a diferencia de la literatura clásica que subraya a la furosemida o a la digoxina como los factores primarios de riesgo clínico [5], nuestra investigación enfatiza la grave exposición a combinaciones que involucran esquemas antiagregantes dobles y fármacos depresores del sistema nervioso central. Este escenario es sumamente relevante para la práctica médica, ya que coincide con la fuerte advertencia documental sobre el incremento en la mortalidad, el alto riesgo de caídas y el franco deterioro de la calidad de vida asociados al uso indiscriminado de benzodiacepinas en pacientes polimedicados [4].

Respecto a la clasificación de las interacciones detectadas, el hallazgo de que la inmensa mayoría de los eventos son de intensidad moderada y de mecanismos fisiopatológicos mixtos o farmacodinámicos empata de manera precisa con el estudio realizado en población mexicana por Luque Esparza y colaboradores, quienes reportaron que el 92.5% de sus pacientes presentó interacciones farmacodinámicas predominantemente de riesgo intermedio [8]. No obstante, la proporción superior al sesenta por ciento de pacientes expuestos a combinaciones de gravedad mayor en nuestro estudio aporta información de altísima utilidad clínica, pues demuestra categóricamente que la carga terapéutica global y la medicación administrada de forma aguda en urgencias actúan como los verdaderos determinantes del riesgo, confirmando los análisis multivariados de Dookceram, quien asoció la polifarmacia con un riesgo más de nueve veces mayor de presentar interacciones [6], así como la estrecha correlación estadística evidenciada por Luque Esparza [8]. La utilidad fundamental de la información generada en nuestro estudio radica en establecer que la complejidad clínica, dictada por comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2 y un alto índice de Charlson, debe fungir como el principal foco de alerta para el médico de urgencias, exigiendo una conciliación farmacológica rigurosa y protocolos de desprescripción que protejan la seguridad del enfermo.

9.1. Limitaciones y recomendaciones

El diseño observacional, transversal y unicéntrico restringe fuertemente la capacidad para establecer relaciones de causalidad directa y limita la extrapolación de los hallazgos a otras áreas geográficas e instituciones. Adicionalmente, el uso de una plataforma automatizada para detectar interacciones potenciales basándose exclusivamente en el registro de las prescripciones, sin contar con un seguimiento longitudinal de los pacientes, representa una restricción analítica fundamental, ya que impide determinar si dichas combinaciones teóricas se tradujeron en manifestaciones clínicas adversas o alteraciones paraclínicas reales. Con base en lo anterior y dada la altísima prevalencia de polifarmacia documentada, se recomienda encarecidamente implementar protocolos estandarizados de conciliación terapéutica temprana en los servicios de urgencias, apoyados idealmente en la integración de sistemas informáticos de alerta clínica de manera directa en el expediente electrónico institucional. También, se sugiere fomentar prácticas de desprescripción razonada priorizando la restricción de fármacos de alto riesgo comprobado como los analgésicos antiinflamatorios y las benzodiacepinas, y desarrollar en el corto plazo futuros estudios multicéntricos de naturaleza prospectiva que permitan evaluar de forma objetiva el impacto clínico, la morbilidad asociada y los costos hospitalarios derivados de la iatrogenia en la población adulta mayor.

10. CONCLUSIÓN

Los hallazgos de este estudio evidencian que la prevalencia de interacciones farmacológicas potenciales (IFP) en pacientes bajo tratamiento con inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II) es sumamente alta, presentándose en más de nueve de cada diez individuos que acuden al servicio de urgencias. Esto pone de manifiesto que la coexistencia de este grupo antihipertensivo con la medicación habitual y aguda representa un foco continuo de riesgo iatrogénico en esta población. Al clasificar dichas interacciones, se concluye que, si bien la inmensa mayoría de los eventos documentados son de intensidad moderada y operan bajo mecanismos fisiopatológicos mixtos, existe una proporción sustancial y clínica y estadísticamente preocupante de pacientes, superando el sesenta por ciento, expuestos a combinaciones farmacológicas de gravedad mayor. Lo anterior indica que el riesgo no solo radica en el volumen de las interacciones generadas por la polifarmacia, sino en la severidad clínica de las mismas. Respecto al perfil farmacoterapéutico, se concluye que el ácido acetilsalicílico (ASA) y el clonazepam actúan como los principales agentes detonantes de interacciones al coadministrarse con IECA o ARA II, seguidos estrechamente por el uso de antiinflamatorios no esteroideos. Asimismo, las combinaciones específicas catalogadas como de mayor gravedad clínica involucran predominantemente esquemas antiagregantes dobles y depresores del sistema nervioso central, lo que subraya la necesidad imperativa de protocolizar de forma restrictiva y cautelosa la prescripción de estos medicamentos en el área de urgencias.

Se identificó que el desarrollo de interacciones farmacológicas no está condicionado por variables sociodemográficas aisladas como la edad cronológica o el sexo, sino por la complejidad del perfil mórbido, reflejado en un mayor índice de Charlson y la presencia de diabetes mellitus tipo 2, y de manera categórica por la carga terapéutica. Específicamente, el volumen de medicamentos administrados de forma aguda en urgencias, aunado al total de la prescripción global del paciente, fungen como los principales factores determinantes para la aparición de IFP. En consecuencia, la optimización terapéutica, la desprescripción razonada y la conciliación farmacológica temprana resultan medidas clínicas indispensables para mitigar el riesgo de interacciones en pacientes con alta carga de morbilidad.

11. GLOSARIO

Adulto mayor: Persona que cuenta con una edad cronológica igual o superior a los 65 años.

Antagonistas de los Receptores de Angiotensina II (ARA II): Fármacos antihipertensivos que bloquean de manera selectiva los receptores de la angiotensina II, impidiendo su efecto vasoconstrictor.

Carga terapéutica: Número total de medicamentos prescritos y administrados simultáneamente a un paciente durante un periodo o evento clínico específico.

Conciliación farmacológica: Proceso formal de comparar la medicación habitual de un paciente con las nuevas prescripciones durante una transición asistencial (como el ingreso a urgencias) para prevenir errores, duplicidades o interacciones.

Desprescripción: Proceso médico sistemático y supervisado de retiro, reducción o sustitución de medicamentos cuyo riesgo clínico supera al beneficio terapéutico esperado.

Efecto adverso: Respuesta clínica nociva, no deseada y no intencionada que se produce tras la administración de un medicamento a dosis terapéuticas habituales.

Hipertensión Arterial Sistémica (HAS): Enfermedad crónica caracterizada por la elevación sostenida de las cifras de presión arterial por encima de los umbrales de normalidad ($\geq 140/90$ mmHg).

Índice de Charlson: Herramienta clínica validada que cuantifica el riesgo de mortalidad y la complejidad clínica de un paciente basándose en el número y la gravedad de sus comorbilidades.

Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina (IECA): Medicamentos antihipertensivos que bloquean la conversión de angiotensina I en angiotensina II, disminuyendo la resistencia vascular.

Interacción farmacocinética: Modificación en el proceso de absorción, distribución, metabolismo o excreción de un fármaco provocada por la coadministración de otro.

Interacción farmacodinámica: Alteración en el efecto clínico de un fármaco debido a la acción sinérgica, aditiva o antagonista de otro medicamento sobre el mismo órgano o sistema receptor.

Interacción Farmacológica Potencial (IFP): Riesgo teórico de que el efecto de un fármaco se vea alterado por la presencia de otro, fundamentado en literatura farmacológica, independientemente de si el efecto adverso se manifiesta clínicamente en el paciente.

Polifarmacia: Prescripción y uso simultáneo de múltiples medicamentos en un mismo paciente. Clínicamente se define como la coadministración de cinco o más fármacos.

Yatrogenia (Iatrogenia): Daño, alteración o efecto adverso en la salud de un paciente provocado de manera no intencional por una intervención médica o farmacológica.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kario K, Okura A, Hoshida S, et al. The WHO global report 2023 on hypertension warning the emerging hypertension burden in globe and its treatment strategy. *Hypertens Res* 2024;47:1099–102. <https://doi.org/10.1038/s41440-024-01622-w>.
- [2] Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol* 2020;16:223–37. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0244-2>.
- [3] Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Oviedo-Solís C, et al. Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: Resultados de la ensanut 2022. *Salud Publica Mex* 2021;63:692–704. <https://doi.org/10.21149/12851>.
- [4] Bleszyńska E, Wierucki Ł, Zdrojewski T, et al. Pharmacological interactions in the elderly. *Medicina (Kaunas)* 2020;56:320. <https://doi.org/10.3390/medicina56070320>.
- [5] Goldberg RM, Mabee J, Chan L, et al. Drug-drug and drug-disease interactions in the ED: Analysis of a high-risk population. *Am J Emerg Med* 1996;14:447–50. [https://doi.org/10.1016/S0735-6757\(96\)90147-3](https://doi.org/10.1016/S0735-6757(96)90147-3)
- [6] Dookeeram D, Bidaisee S, Paul JF, et al. Polypharmacy and potential drug-drug interactions in emergency department patients in the caribbean. *Int J Clin Pharm* 2017;39:1119–27. <https://doi.org/10.1007/s11096-017-0520-9>
- [7] Wallbach M, Lach N, Stock J, et al. Direct assessment of adherence and drug interactions in patients with hypertensive crisis-a cross-sectional study in the emergency department. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2019;21:55–63. <https://doi.org/10.1111/jch.13444>
- [8] Luque Esparza LE, Osorio García MA, Delgadillo Guzmán D, et al. Pharmacological interactions between antihypertensive regimens and drugs prescribed in the emergency department. *Annales Pharmaceutiques Françaises* 2025;xxx:xxx–. <https://doi.org/10.1016/j.pharma.2025.05.006>.
- [9] Pawar B, Gupta T, Vasdev N, et al. Understanding pharmacotoxicology. *Essentials of pharmatotoxicology in drug research*, volume 1, Elsevier; 2023, p. 1–28. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95240-8.00014-9>

- [10] Pichini S, Di Trana A, García-Algar O, et al. Editorial: Drug-drug interactions in pharmacology. *Front Pharmacol* 2023;14:1155738. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1155738>
- [11] Fagiolino P, Vázquez M, Ibarra M, et al. Drug-drug and food-drug interactions of pharmacokinetic nature. *ADME processes in pharmaceutical sciences*, Cham: Springer Nature Switzerland; 2024, p. 221–49. https://doi.org/10.1007/978-3-031-43201-9_8
- [12] Zhao Y, Yin J, Zhang L, et al. Drug-drug interaction prediction: Databases, web servers and computational models. *Brief Bioinform* 2023;25. <https://doi.org/10.1093/bib/bbad445>.
- [13] Maher RL, Hanlon J, Hajjar ER. Clinical consequences of polypharmacy in elderly. *Expert Opin Drug Saf* 2014;13:57–65. <https://doi.org/10.1517/14740338.2013.827660>.
- [14] Mangoni AA, Jackson SHD. Age-related changes in pharmacokinetics and pharmacodynamics: Basic principles and practical applications. *Br J Clin Pharmacol* 2004;57:6–14. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2125.2003.02007.x>.
- [15] Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators, Yusuf S, Sleight P, et al. Effects of an angiotensin-converting-enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. *N Engl J Med* 2000;342:145–53. <https://doi.org/10.1056/NEJM200001203420301>.
- [16] Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int* 2024;105:S117–314. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.018>.
- [17] Na Takuathung M, Sakuludomkan W, Khatsri R, et al. Adverse effects of angiotensin-converting enzyme inhibitors in humans: A systematic review and meta-analysis of 378 randomized controlled trials. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:8373. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148373>.

- [18] Jørring Pallesen AV, Kristiansen M, Westendorp RGJ, et al. Polypharmacy occurrence and the related risk of premature death among older adults in denmark: A nationwide register-based cohort study. PLoS One 2022;17:e0264332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264332>.
- [19] Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: A report of the american college of cardiology/american heart association task force on clinical practice guidelines. J Am Coll Cardiol 2018;71:e127–248. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006>.
- [20] Taler SJ. Initial treatment of hypertension. N Engl J Med 2018;378:636–44. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1613481>.
- [21] Musini VM, Tejani AM, Bassett K, et al. Pharmacotherapy for hypertension in adults 60 years or older. Cochrane Database Syst Rev 2019;6:CD000028. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000028.pub3>.
- [22] Carey RM, Moran AE, Whelton PK. Treatment of hypertension: A review. JAMA 2022;328:1849–61. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.19590>.
- [23] Gaddis GM, Holt TR, Woods M. Drug interactions in at-risk emergency department patients. Acad Emerg Med 2002;9:1162–7. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2002.tb01571.x>.
- [24] Heininger-Rothbucher D, Bischinger S, Ulmer H, et al. Incidence and risk of potential adverse drug interactions in the emergency room. Resuscitation 2001;49:283–8. [https://doi.org/10.1016/s0300-9572\(00\)00363-4](https://doi.org/10.1016/s0300-9572(00)00363-4).
- [25] Dookeeram D, Bidaisee S, Paul JF, et al. Polypharmacy and potential drug–drug interactions in emergency department patients in the caribbean. Int J Clin Pharm 2017;39:1119–27. <https://doi.org/10.1007/s11096-017-0520-9>.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- [26] Morte-Romea E, Luque-Gómez P, Arenere-Mendoza M, et al. Performance assessment of software to detect and assist prescribers with antimicrobial drug interactions: Are all of them created equal? *Antibiotics (Basel)* 2020;9:19. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9010019>.
- [27] Drugs.com. [Drug interaction checker - find unsafe combinations](#) 2025.
- [28] Cerner Multum. [Información sobre medicamentos en español](#) 2025.
- [29] Drugs.com. [Editorial policy – cerner multum content](#) 2024.
- [30] Drugs.com. [Últimas actualizaciones de bases de datos clínicas](#) 2025.
- [31] Drugs.com. [Drug interactions with food, beverages and conditions](#) 2025.
- [32] Drugs.com. [Disclaimer about interaction categories](#) 2025.
- [33] Drugs.com. [Drug information for healthcare professionals](#) 2025.

13. ANEXOS

ANEXO A. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Nombre	Identificador personal que hace referencia al primer nombre o nombres del paciente, excluyendo los apellidos paterno y materno.	Se define como el nombre propio o nombres propios registrados oficialmente en los documentos de identificación del paciente, excluyendo los apellidos paterno y materno.	Escala nominal	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico representando el nombre propio (e.g., "Juan Carlos").
Apellido paterno.	Identificador personal que hace referencia al primer apellido del paciente.	Se define como el primer apellido registrado oficialmente en el expediente clínico.	Escala nominal.	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico representando el primer apellido propio (e.g., "Pérez").
Apellido Materno.	Identificador personal que hace referencia al segundo apellido, excluyendo el primer apellido y nombre.	Apellido materno registrado en el expediente clínico o base de datos. (e.g., "Sánchez").	cualitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico (e.g., "Sánchez").

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
CURP.	Clave Única de Registro de Población asignada por el gobierno mexicano para identificar oficialmente a cada ciudadano.	CURP registrada en el expediente clínico o sistema de información del hospital.	cualitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico Ejemplo: GOML920101HMCLNS09.
Número de seguridad social.	Número único asignado por el IMSS para identificar a los derechohabientes del sistema de seguridad social.	Número registrado en el expediente clínico o sistema del IMSS.	cualitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico Ejemplo: 12345678901.
Agregado médico.	Identificador interno utilizado por la institución para clasificar o agrupar a los pacientes con base en su atención médica.	Código o número asignado al paciente dentro del sistema del IMSS para control administrativo.	cualitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	Texto alfanumérico Ejemplo: AM123456.
Folio.	Identificador único asignado por el investigador de manera consecutiva para la identificación y anonimización del paciente.	Número de folio asignado consecutivamente.	cualitativa nominal.	Cédula de recolección de información.	Texto alfanumérico Ejemplo: 456789.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Fecha de nacimiento.	Fecha en la que nació el paciente, utilizada para calcular su edad.	Fecha de nacimiento registrada en el expediente clínico o CURP registrada en el sistema.	cuantitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	Campo de fecha (DD/MM/AAAA) Ejemplo: 15/08/1985.
Edad.		Edad calculada a partir de la fecha de nacimiento a la fecha registrada en nota de valoración médica.	cuantitativa discreta.	Expediente clínico electrónico.	Número entero Ejemplo: 65 (años).
Sexo.	Característica biológica que distingue entre los géneros masculino y femenino.	Sexo registrado en el expediente clínico o sistema de información.	Cualitativa nominal.	Expediente clínico electrónico.	0: Hombre 1: Mujer
Tasa de filtración glomerular estimada.	Estimación del volumen de filtrado glomerular por minuto, indicador de la función renal.	Valor calculado automáticamente en el expediente clínico mediante fórmulas como CKD-EPI al momento del ingreso.	Cuantitativa continua.	Expediente clínico electrónico.	Numérica (ej. 45.2, 76.8, 89.0 mL/min/1.73m ²)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Tratamiento con IECA	Uso de un fármaco inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina como parte del tratamiento antihipertensivo.	Prescripción activa de algún IECA (por ejemplo: enalapril, captopril, lisinopril, ramipril) durante la estancia en urgencias.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Tratamiento con ARA	Uso de un antagonista del receptor de angiotensina II como parte del tratamiento antihipertensivo.	Prescripción activa de algún ARA (por ejemplo: losartán, valsartán, candesartán) durante la estancia en urgencias.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Listado de medicamentos en el servicio de urgencias	Listado de Medicamentos prescritos en el servicio de urgencias por el padecimiento que allá ingresado.	Listado de medicamentos administrados durante la estancia en el servicio de urgencias	Cualitativa Nominal	Expediente clínico electrónico	Nombres de los medicamentos
Número total de medicamentos prescritos	Cantidad de principios activos prescritos durante la estancia en urgencias.	Conteo total de fármacos distintos registrados en el tratamiento del paciente.	Cuantitativa discreta	Expediente clínico electrónico	Numérica (ej. 5, 8, 12)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Presencia de interacción farmacológica potencial	Situación en la que dos o más medicamentos pueden interactuar, modificando su efecto terapéutico o perfil de seguridad.	Identificación de al menos una interacción entre IECA o ARA y otro fármaco, según la herramienta Drugs.com.	Cualitativa dicotómica	Herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	0: No 1: Si
Número total de interacciones farmacológicas potenciales	Total, de combinaciones de medicamentos que presentan una posible interacción farmacológica en un mismo paciente.	Conteo de interacciones detectadas entre el IECA o ARA y los otros medicamentos prescritos, usando la herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	Cuantitativa discreta	Herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	Numérica (ej. 3, 7, 10)
Gravedad de la interacción farmacológica potencial	Nivel de gravedad del efecto clínico potencial derivado de una interacción farmacológica entre medicamentos.	Clasificación otorgada por la herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com para la interacción más severa detectada.	Cualitativa ordinal	Herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	1 = Menor, 2 = Moderada, 3 = Mayor

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Mecanismo de la interacción farmacológica potencial	Tipo de proceso mediante el cual ocurre la interacción entre dos o más medicamentos.	Clasificación otorgada por la herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com para cada interacción identificada.	Cualitativa nominal	Herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	1 = Farmacodinámica, 2 = Farmacocinética
Infarto agudo al miocardio previo	Antecedente de evento isquémico cardíaco con necrosis miocárdica confirmado por criterios clínicos o paraclínicos.	Registro en expediente clínico de diagnóstico previo de infarto agudo al miocardio, documentado por cambios en el ECG y/o elevación de enzimas cardíacas.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Insuficiencia cardíaca congestiva	Síndrome clínico caracterizado por la incapacidad del corazón para mantener un gasto cardíaco adecuado, lo que lleva a síntomas	Registro en expediente clínico de diagnóstico de insuficiencia cardíaca con síntomas compatibles como disnea de	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
	como disnea de esfuerzo, ortopnea o disnea paroxística nocturna, y signos de sobrecarga de volumen, con respuesta al tratamiento médico.	esfuerzo o disnea paroxística nocturna que responde a tratamiento con digitálicos, diuréticos o vasodilatadores.			
Enfermedad vascular periférica	Patología aterosclerótica crónica que afecta arterias distintas a las coronarias, comúnmente las extremidades inferiores, y que se manifiesta clínicamente por disminución del flujo sanguíneo, especialmente durante el ejercicio.	Registro en expediente clínico de alguno de los siguientes: claudicación intermitente, cirugía de bypass arterial, gangrena previa, aneurisma torácico o abdominal no tratado ≥ 6 cm.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Evento cerebrovascular (EVC) o Ataque isquémico	Condición neurológica causada por la interrupción del flujo sanguíneo cerebral, que puede manifestarse como un infarto cerebral (EVC) con secuelas	Registro en expediente clínico de antecedentes de infarto cerebral con secuelas leves o nulas, o de AIT documentado clínicamente.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
transitorio (AIT)	mínimas o nulas, o como un episodio isquémico transitorio (TIA) que se resuelve completamente en menos de 24 horas.				
Demencia	Trastorno neurocognitivo crónico caracterizado por deterioro progresivo de la memoria, el juicio, el lenguaje y otras funciones cognitivas, suficiente para interferir con las actividades de la vida diaria.	Registro en expediente clínico de diagnóstico previo de demencia por cualquier causa, documentado por evaluación médica.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Enfermedad pulmonar Obstructiva crónica	Trastorno respiratorio crónico, como EPOC, enfisema o bronquitis crónica, caracterizado por obstrucción persistente del flujo aéreo y síntomas respiratorios crónicos.	Registro en el expediente clínico de diagnóstico médico de EPOC u otra enfermedad pulmonar crónica establecida.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Enfermedad del tejido conectivo	Grupo de enfermedades autoinmunes caracterizadas por inflamación crónica que afecta al tejido conectivo, incluyendo lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, esclerodermia, dermatomiositis o síndrome de Sjögren.	Registro en el expediente clínico de diagnóstico confirmado de alguna enfermedad del tejido conectivo por reumatología u otra especialidad médica.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Enfermedad ulcerosa péptica	Afección gastrointestinal crónica caracterizada por lesiones en la mucosa gástrica o duodenal, que puede manifestarse por dispepsia o sangrado digestivo, y que requiere tratamiento médico.	Registro en el expediente clínico de antecedentes de úlcera péptica, tratamiento para úlcera gástrica o duodenal, o hemorragia digestiva alta atribuida a úlcera.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Enfermedad hepática	Afección crónica del hígado con distintos grados de disfunción, que puede incluir hepatitis crónica, cirrosis y complicaciones como hipertensión portal y hemorragia por várices esofágicas.	Clasificación basada en el expediente clínico: • Leve: hepatitis crónica o cirrosis sin hipertensión portal • Moderada: cirrosis con hipertensión portal sin sangrado por várices • Grave: cirrosis con hipertensión portal y antecedente de sangrado por várices.	Cualitativa ordinal	Expediente clínico electrónico	0 = No, 1 = Leve, 2 = Moderada, 3 = Grave
Diabetes mellitus	Trastorno metabólico crónico caracterizado por hiperglucemia persistente debido a defectos en la secreción o acción de la insulina.	Clasificación basada en el expediente clínico: • 0: Sin diabetes o controlada solo con dieta • 1: Diabetes sin complicaciones • 2: Diabetes con daño a órgano blanco (ej. nefropatía, retinopatía, neuropatía, ECV).	Cualitativa ordinal	Expediente clínico electrónico	0 = Sin diabetes, 1 = No complicada, 2 = Con daño a órgano blanco

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Hemiplejía	Trastorno neurológico caracterizado por parálisis completa de un lado del cuerpo, generalmente como secuela de un evento vascular cerebral.	Registro en el expediente clínico de diagnóstico confirmado de hemiplejía, documentado por examen físico neurológico.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Enfermedad renal crónica moderada a severa	Alteración progresiva e irreversible de la función renal que puede requerir terapia sustitutiva o asociarse a uremia.	Clasificación basada en el expediente clínico: • Moderada: creatinina >3 mg/dL sin diálisis • Severa: paciente en diálisis, trasplante renal previo, o uremia.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Tumor sólido	Neoplasia maligna originada en órganos sólidos (no hematológicos), que puede clasificarse por extensión en localizado o metastásico.	Clasificación basada en el expediente clínico: • 0: Sin antecedentes de tumor • 1: Tumor sólido localizado • 2: Tumor sólido con enfermedad metastásica.	Cualitativa ordinal	Expediente clínico electrónico	0 = Ninguno, 1 = Localizado, 2 = Metastásico

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Leucemia	Neoplasia hematológica maligna caracterizada por proliferación anormal de células precursoras en la médula ósea o sangre periférica.	Registro en el expediente clínico de diagnóstico confirmado de leucemia aguda o crónica, de cualquier tipo.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Linfoma	Neoplasia hematológica maligna que se origina en los linfocitos, incluyendo linfoma de Hodgkin y linfomas no Hodgkin	Registro en el expediente clínico de diagnóstico confirmado de linfoma por histopatología u oncología.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico electrónico	0: No 1: Si
Puntuación del índice de Charlson	Medida compuesta que estima la carga de comorbilidad de un paciente, basada en la presencia y severidad de 19 condiciones clínicas, asignando pesos específicos a cada una.	Suma ponderada de las condiciones comórbidas presentes en el paciente, codificadas conforme al índice original de Charlson (1987) o su versión adaptada para ICD.	Cuantitativa discreta	Expediente clínico electrónico	Numérica (ej. 0, 3, 7, 10...)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medida	Fuente de información	Codificación
Fármaco implicado en la interacción farmacológica potencial	Principio activo que interactúa con el IECA o ARA y que contribuye al riesgo de interacción.	Nombre genérico del medicamento diferente al IECA o ARA que participa en al menos una interacción, según Drugs.com	Cualitativa nominal	Herramienta de verificación de interacción farmacológica de Drugs.com	Nombre genérico del fármaco

ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL

Este manual operacional describe los procesos estandarizados para la recolección, análisis, validación y resguardo de los datos obtenidos en el presente estudio. Su finalidad es garantizar la calidad, confiabilidad, reproducibilidad y confidencialidad de la información extraída de los expedientes clínicos y fuentes institucionales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), asegurando que el manejo de datos cumpla con la normatividad ética, legal y científica vigente.

Acceso a Expedientes Clínico

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Gestionar el acceso a expedientes clínicos físicos a través del Departamento de Archivo Clínico del HGZ 1. Se deberá presentar la autorización del Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) y copia del protocolo aprobado.	Copia del protocolo autorizado; Carta de autorización; Solicitud formal al Archivo Clínico
Investigador principal o asociado	Acceder a la información médica digital a través de la plataforma institucional PHEDS, usando credenciales del personal autorizado. Se revisarán notas médicas, indicaciones, evolución, hoja de ingreso, interconsultas y egreso.	Plataforma PHEDS; Cuenta institucional activa

Identificación de Criterios de Inclusión

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Confirmar edad ≥ 60 años al momento de la atención médica.	CURP; Fecha de nacimiento
Investigador principal o asociado	Verificar que el paciente haya sido atendido en el servicio de urgencias del HGZ 1 durante el periodo establecido.	Nota inicial de urgencias; Plataforma PHEDS
Investigador principal o asociado	Identificar uso documentado de IECAs o ARAs durante la estancia hospitalaria.	Indicaciones médicas; Nota de tratamiento
Investigador principal o asociado	Confirmar prescripción adicional de otros fármacos, especialmente diuréticos, AINES, antibióticos, hipoglucemiantes, psicotrópicos, etc.	Hoja de tratamiento; Historia clínica

Recolección de Información Sociodemográfica

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Recolectar y registrar nombre completo, edad, sexo, CURP, NSS, UMF de adscripción y fecha de ingreso. Esta información se usará para codificación y análisis estadístico.	Expediente clínico; Formato estructurado de recolección; Hoja de Excel

Asignación de Folio e Identificación Interna

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Asignar un número de folio consecutivo único a cada paciente incluido en el estudio, iniciando desde 001. El folio será usado para anonimizar la información.	Base de datos Excel; Formato físico de recolección
Investigador principal o asociado	Generar una tabla de correspondencia entre nombre real y folio, almacenada en archivo cifrado con acceso restringido.	Archivo Excel cifrado; Diccionario codificado

Anonimización y Protección de Datos

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Remover identificadores personales como nombre, CURP, NSS y domicilio. Los registros serán tratados únicamente con el número de folio asignado.	Base de datos depurada; Lineamientos éticos del IMSS
Investigador principal	Asegurar que el archivo con datos identificables esté cifrado y resguardado en equipo institucional con contraseña de acceso.	Carpeta protegida; Manual de privacidad institucional

Recolección de Variables Clínicas y Farmacológicas

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador principal o asociado	Registrar diagnósticos principales y comorbilidades: diabetes, EPOC, IRC, enfermedades cardiovasculares, demencia, entre otras.	Nota médica de ingreso; Historia clínica
Investigador principal o asociado	Documentar el esquema antihipertensivo del paciente (IECA/ARA) con dosis y vía de administración.	Indicaciones médicas; Hoja de tratamiento
Investigador principal o asociado	Listar todos los fármacos concomitantes prescritos durante la estancia y su clasificación ATC.	Nota de evolución médica; Plataforma PHEDS
Investigador principal o asociado	Identificar interacciones farmacológicas potenciales mediante herramientas electrónicas (Micromedex, Lexicomp, Medscape). Clasificarlas según su mecanismo (farmacodinámico/farmacocinético) y severidad (leve, moderada, grave).	Base de datos de interacciones; Hoja de Excel

Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión:

- Pacientes ≥ 60 años.
- Atendidos en urgencias del HGZ 1 en el periodo de estudio.
- Prescripción documentada de IECA o ARA durante su estancia.
- Prescripción simultánea de ≥ 1 fármaco adicional.

Exclusión:

- Expedientes incompletos o ilegibles.
- Pacientes con estancia menor a 24 horas sin tratamiento completo registrado.
- Tratamientos fuera del esquema IECA/ARA (por ejemplo, solo bloqueadores beta o calcio antagonistas).

Control de Calidad en Captura de Datos

Responsable	Actividad	Documento o Instrumento
Investigador responsable	Realizar revisión aleatoria del 10% de los registros para verificar consistencia.	Bitácora de supervisión; Formato de auditoría
Investigadores asociados	Validar duplicidad, campos faltantes o errores mediante funciones automatizadas de Excel.	Base de datos con validación; Registro de errores
Capturista o auxiliar	Apoyar en la transcripción a la base de datos Excel bajo supervisión directa.	Plantilla Excel estructurada

Almacenamiento y Seguridad de la Información

- La base de datos principal será resguardada en una computadora institucional con contraseña.
- El archivo cifrado con datos identificables estará restringido solo al investigador principal.
- Se realizarán respaldos semanales en una USB institucional bajo resguardo seguro.
- Al concluir el estudio, se eliminará la tabla de correspondencia y se conservará únicamente la base anonimizada.



ANEXO C. CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tesis: Interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes

I. DATOS GENERALES DEL PACIENTE

- 1. Folio del caso: _____
- 2. Nombre: _____
- 3. CURP: _____
- 4. NSS y Agregado medico: _____
- 5. Fecha de nacimiento: _____
- 6. Edad (años): _____
- 7. Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino.

II. COMORBILIDADES Y ANTECEDENTES

¿Presenta la paciente alguna de las siguientes condiciones? Marcar “Sí” o “No”.

Comorbilidad	Sí	No
Infarto agudo al miocardio	☐	☐
Insuficiencia cardiaca	☐	☐
congestiva		
Enfermedad vascular	☐	☐
periférica		
Evento vascular cerebral	☐	☐
Demencia	☐	☐
Enfermedad pulmonar	☐	☐
(EPOC)		
Enfermedad del tejido	☐	☐
conectivo		
Enfermedad Ulcerosa	☐	☐
péptica		
Diabetes mellitus	☐	☐

Enfermedad renal crónica	☐	☐
VIH/SIDA	☐	☐
Tumor solido	☐	☐
Leucemia	☐	☐
Linfoma	☐	☐

Puntuación del Índice de Charlson: _____

III. USO DE ANTIHIPERTENSIVOS

¿El paciente está en tratamiento habitual con alguno de los siguientes?

Medicamento	Si	No
IECA (ej. enalapril, lisinopril)	☐	☐
ARA-II (ej. losartán, valsartán).	☐	☐

IV. POLIFARMACIA E INTERACCIONES

- Total de medicamentos prescritos de forma habitual: _____
- Fármacos añadidos en urgencias (número): _____
- ¿Se identificó alguna interacción farmacológica potencial (IFP)? ☐ Sí ☐ No
- Número total de interacciones encontradas: _____
- Gravedad de la interacción más severa identificada:
 - ☐ Mayor
 - ☐ Moderada
 - ☐ Menor
 - ☐ No determinada
- Clasificación del mecanismo de interacción más relevante:
 - ☐ Farmacocinética
 - ☐ Farmacodinámica

V. DETALLE DE INTERACCIÓN MÁS RELEVANTE

1. Nombre de los fármacos involucrados (principios activos):

2. Tipo de mecanismo farmacológico:

☐ Absorción ☐ Distribución ☐ Metabolismo ☐ Excreción

☐ Sinergia ☐ Antagonismo ☐ Potenciación ☐ Otros: _____

Clasificación del riesgo clínico de la interacción: ☐ Alto ☐ Moderado ☐ Bajo

VI. OTROS MEDICAMENTOS HABITUALES

¿El paciente utiliza habitualmente alguno de los siguientes grupos de fármacos?

Fármaco habitual	Sí	No
AINES (ibuprofeno, naproxeno)	☐	☐
Antibióticos (quinolonas, macrólidos)	☐	☐
Diuréticos (furosemida, hidroclorotiazida)	☐	☐
Antidiabéticos orales (metformina, glibenclamida)	☐	☐
Anticoagulantes o antiagregantes (aspirina, clopidogrel, rivaroxabán).	☐	☐

VII. INTERVENCIÓN MÉDICA POR IFP

¿Se modificó algún tratamiento debido a la IFP? ☐ Sí ☐ No

Si respondió "Sí", indique qué acción se tomó:

☐ Suspensión del fármaco ☐ Cambio de dosis ☐ Cambio de vía ☐ Monitorización extra

VIII. RESULTADO CLÍNICO INMEDIATO

¿Presentó algún evento adverso durante la estancia? ☐ Sí ☐ No

Si "Sí", especificar: _____

IX. LISTADO DE MEDICAMENTOS ADMINISTRADOS EN EL SERVICIO DE URGENCIAS.

X. ADHERENCIA TERAPÉUTICA (OPCIONAL)

¿Refiere el paciente haber suspendido o modificado tratamiento por cuenta propia?

☐ Sí ☐ No ☐ No disponible

XI. COMENTARIOS CLÍNICOS (OPCIONAL)

ANEXO D. CARTA DE NO INCONVENIENTE



GOBIERNO DE
MÉXICO



ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA ESTATAL DE AGUASCALIENTES
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No 1

Aguascalientes, Ags a 27 de Mayo 2026.

Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro.

Presidente de Comité Local de investigación en Salud 101.

Hospital General de Zona No. 1.

OOAD Aguascalientes.

Presente:

ASUNTO: Carta de no inconveniente.

Por este conducto manifiesto que **NO TENGO INCONVENIENTE** para que el Dr. Marco Antonio Osorio García, médico no familiar adscrito a la unidad #1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Aguascalientes, realice como investigador principal el proyecto con el nombre **“Interacciones farmacológicas entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ #1 OOAD, Aguascalientes”**. El cual es protocolo de tesis del médico residente de Urgencias Médico Quirúrgicas, Dr. Withering Francisco Matus del Rio, con sede en el Hospital General de Zona No. 3.

Agradeciendo de antemano la atención prestada a la presente y el valioso apoyo que siempre brinda, quedo de usted.

Dra. Cynthia Lorena Pantoja Minguela
Directora H.G.Z. #1
Matrícula 39244960
Ced. Prof. 6774632 U.M.S.N.H.
Aut. Exp. Medicina 10017061 (V.M.)

Dra. CYNTHIA LORENA PANTOJA MINGUELA.

Directora de Hospital General de Zona No. 1

IMSS OOAD Aguascalientes.



ANEXO E. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO IMSS



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA DESCONCENTRADA
ESTATAL AGUASCALIENTES
JEFATURA DE LOS SERVICIOS DE PRESTACIONES MÉDICAS
COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 2
COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Aguascalientes, Ags. 10 de Abril del 2025

Mtra. Virginia Verónica Aguilar Mercado
Presidente Del Comité de Ética en Investigación 101
OOAD Aguascalientes
Presente

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales racionales en la materia de investigación en salud, solicito al Comité Local de Ética que aprueben la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"Interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes."** Es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- | | |
|---|--|
| 1. Nombre. | 21. Mecanismo de la interacción farmacológica. |
| 2. Apellido Paterno. | 22. Antecedente de IAM |
| 3. Apellido Materno. | 23. Antecedente de Insuficiencia cardiaca |
| 4. CURP. | 24. Antecedente de enfermedad vascular periférica |
| 5. Fecha de nacimiento. | 25. Antecedente de EVC |
| 6. Edad. | 26. Antecedente de demencia |
| 7. Sexo | 27. Antecedente de EPOC |
| 8. Número de seguridad social. | 28. Antecedente de enfermedad del tejido conectivo |
| 9. Agregado Médico. | 29. Antecedente de Diabetes Mellitus. |
| 10. Folio. | 30. Antecedente de Enfermedad ulcerosa peptica |
| 11. Fecha de nacimiento. | 31. Antecedente de Enfermedad renal crónica. |
| 12. Edad. | 32. Antecedente de enfermedad hepática. |
| 13. Sexo | 33. Antecedente de hemiplejia. |
| 14. Tasa de filtrado glomerular. | 34. Antecedente de tumor solido. |
| 15. Tratamiento con IECA's | 35. Antecedente de leucemia |
| 16. Tratamiento con ARA II | 36. Antecedente de linfoma. |
| 17. Listado de medicamentos administrados en el servicio de urgencias | 37. Antecedente de VIH/SIDA. |
| 18. Numero de medicamentos prescritos | 38. Puntuación de índice de Charlson. |
| 19. Presencia de interacciones farmacológicas potenciales | 39. Fármacos implicados en la interacción farmacológica. |
| 20. Gravedad de la interacción farmacológica. | |

Continúa en la siguiente página...



2025
Año de
La Mujer
Indígena

ANEXO F. CARTA DE USO CONFIDENCIAL DE DATOS IMSS



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponibles, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, **resguardarla por lo menos 5 años**, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo investigación **"Interacciones farmacológicas potenciales entre IECAs y ARAs con otros fármacos prescritos en adultos mayores atendidos en el servicio de urgencias del HGZ 1 OOAD Aguascalientes."** Cuyo propósito es la tesis del Dr. Withering Francisco Matus del Río, residente de la especialidad de Urgencias Médicas Quirúrgicas con adscripción en el Hospital General de Zona No. 3.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Osorio García Marco Antonio

Categoría contractual: Médico no Familiar, Urgencias Médico quirúrgicas

Investigador(a) Responsable



2025
Año de
La Mujer
Indígena