Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Xochimilco

Servicio Social

Titulo:

Fortalecimiento de la Seguridad del Paciente mediante la Intervención del Servicio de Farmacia hospitalaria y la Identificación de Factores Predisponentes para la Prevención de Reacciones Adversas a Medicamentos

Asesor Interno:
Mtra. Alma Elena Ibarra Cázares

No. Económico: 32807

Asesor Externo:
Mtro. Cesar Augusto Sánchez Solís

Ced. Profesional : 15648013

Alumno:
Emanuel Moguel Díaz

Matricula:
2202036031

Servicio social en Farmacia hospitalaria en el HGR No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro” del Instituto Mexicano del Seguro Social

Periodo:
03 de junio del 2025 al 03 de diciembre del 2025

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. MARCO TEÓRICO 5
2.1. Seguridad del paciente y PRM 5
2.2. Intervención Farmacéutica 5
2.4. Seguimiento farmacoterapéutico 6
2.6. M etas internacionales para la seguridad del paciente 7
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 8
4. OBJETIVOS 9
4.1.Objetivo General 9
4.2.Objetivos Específicos 9
5.METODOLOGÍA 9
5.1. Diseño del estudio y lugar de realización 9
5.2. Periodo de estudio y población 9
5.3. Muestra y criterios de elegibilidad 10
5.4. Fuentes de información 10
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 11
5.1. Análisis Sistémico de la Detección de PRM y Fortalecimiento Institucional mediante el Modelo SOAP 12
5.1.1. Evaluación Estructurada mediante Notas SOAP: De la Captación al Análisis Crítico 12
5.1.2. El Caso Crítico del Tacrolimus como Error de Medicación 14
5.2. Identificación de Factores Predisponentes a RAM y Optimización Terapéutica en Pacientes con Polifarmacia 16
5.2.1. Interacciones Farmacológicas y Resultados Negativos asociados a la Medicación (RNM) 17
7. CONCLUSIONES 19
7. RECOMENDACIONES 19
8. BIBLIOGRAFÍA 20

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1.Infografia de la intervención farmacéutica en el IMSS 5
figura 2.Imagen generada por Gemini sobre la clasificación de las RAM 6
f**igura 3**.Infografía del seguimiento farmacoterapéutico 7
Figura 4.Infografía sobre las metas internacionales para la seguridad del paciente..... 8
Figura 5.Diagrama de flujo metodológico de 6 etapas.....11
Figura 6.Distribución mensual de notificaciones de seguridad del paciente (n=45) 12
Figura 7.Clasificación por tipo de evento notificado..... 13
Figura 8.Clasificación por gravedad del evento notificado 13
Figura 9.Resultado de la intervención farmacéutica 14
Figura 10.Comparación de los niveles séricos de tacrolimus antes y después de la intervención farmacéutica..... 15
Figura 11.Comprobación de interacción farmacología por medio de la base de datos UP TO DATE 18

INDICE DE TABLA.

Tabla 1.Caracterización clínica de las RAM notificadas 16

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad del paciente es un pilar fundamental en la atención hospitalaria moderna, especialmente en lo que respecta al complejo proceso de utilización de medicamentos. En los entornos de segundo y tercer nivel de atención, factores como la severidad de las patologías, la prescripción de esquemas de polifarmacia y el uso rutinario de medicamentos de alto riesgo incrementan exponencialmente la vulnerabilidad del paciente frente a discrepancias terapéuticas, Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) y Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM). De acuerdo con los estándares internacionales, aplicar metodologías sistemáticas para la conciliación y revisión de la medicación es esencial para garantizar la calidad y reducir los riesgos asociados a la farmacoterapia.

Ante este desafío, la farmacovigilancia hospitalaria ha evolucionado de un modelo de notificación pasiva hacia un enfoque de vigilancia clínica activa e intencionada. En este contexto, el Seguimiento Farmacoterapéutico (SFT) se erige como un proceso asistencial, sistemático y continuo, indispensable para evaluar, monitorear y optimizar los tratamientos prescritos. La implementación de metodologías estructuradas como el modelo SOAP (Subjetivo, Objetivo, Análisis y Plan) dota al profesional farmacéutico de una herramienta clínica robusta que le permite transitar de la simple observación a la intervención proactiva, interceptando errores antes de que se traduzcan en Resultados Negativos asociados a la Medicación (RNM).

El presente informe final documenta el trabajo de investigación e intervención asistencial desarrollado en el área de hospitalización (quinto piso) del Hospital General Regional (HGR) No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro” del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El objetivo rector de este proyecto fue fortalecer la seguridad en el proceso de medicación mediante la integración de la validación farmacéutica y el modelo SOAP, priorizando a la población con polifarmacia.

A través de un riguroso análisis clínico fundamentado en las Metas Internacionales para la Seguridad del Paciente (MISP) y los lineamientos normativos de la NOM-220-SSA1-2016, este documento expone los hallazgos más críticos abordados durante el trimestre de estudio. Entre ellos destacan: la intercepción de errores sistémicos en el manejo de fármacos de estrecho margen terapéutico como el Tacrolimus; la identificación de la polifarmacia como el principal factor predisponente para el desarrollo de infecciones oportunistas y RAM; y la resolución de interacciones farmacodinámicas severas causantes de fracaso terapéutico, como la observada entre bloqueadores de canales de calcio y suplementos de calcio en pacientes nefrópatas.

Por último, los resultados presentados en este proyecto demuestran empíricamente que la intervención clínica multidisciplinaria, liderada por el farmacéutico, no constituye un mero trámite administrativo, sino una barrera de seguridad indispensable que impacta de manera directa en la prevención de riesgos, la eficacia de los tratamientos y la protección integral del paciente hospitalizado.

2. MARCO TEÓRICO

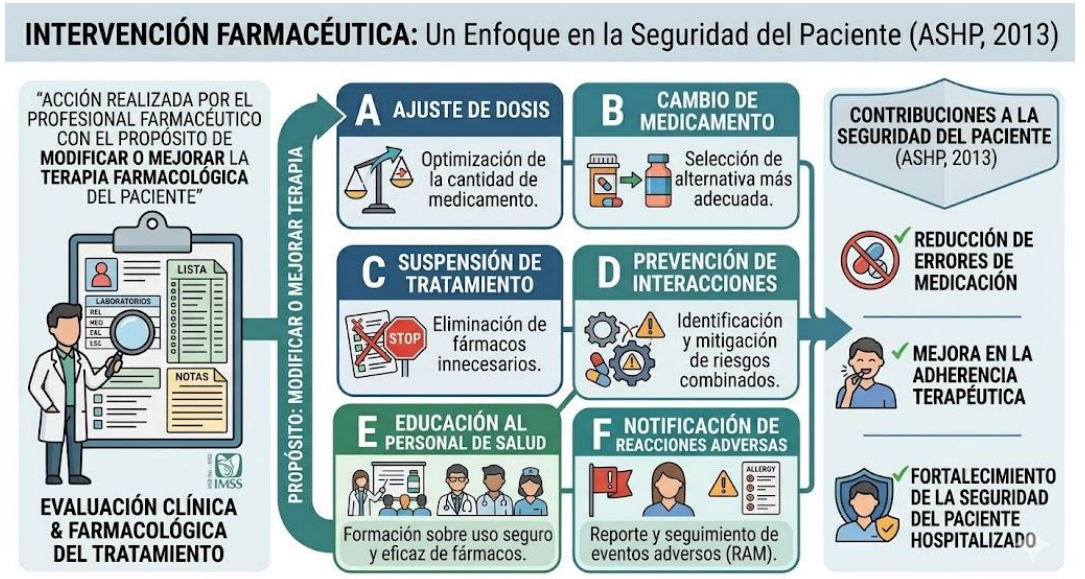
2.1. Seguridad del paciente y PRM

La seguridad del paciente constituye un principio fundamental en la atención sanitaria y se refiere a la reducción del riesgo de daño innecesario asociado a la atención médica hasta un nivel mínimo aceptable, considerando el conocimiento actual y los recursos disponibles (Organización Mundial de la Salud, 2021). En el ámbito hospitalario, los errores relacionados con medicamentos representan una causa importante de eventos adversos prevenibles, por lo que la implementación de estrategias de vigilancia, control y evaluación del proceso de medicación es esencial para garantizar la calidad de la atención médica (Organización Panamericana de la Salud, 2020). El uso seguro de medicamentos implica la correcta selección, prescripción, dispensación, administración y monitoreo de los tratamientos farmacológicos, lo cual requiere la aplicación de procedimientos estandarizados y la participación del personal de salud (OMS, 2021).

2.2. Intervención Farmacéutica

La intervención farmacéutica se define como la acción realizada por el profesional farmacéutico con el propósito de modificar o mejorar la terapia farmacológica del paciente, con base en la evaluación clínica y farmacológica del tratamiento (American Society of Health-System Pharmacists, 2013). A continuación, en la **Figura 1**, se muestra cómo en estas intervenciones abarcan aspectos que van desde ajustes de dosis hasta la educación del personal de salud y el impacto directo en la reducción de Errores de Medicación (EM), la mejora en la adherencia terapéutica y el fortalecimiento integral de la seguridad del paciente hospitalizado (ASHP, 2013).

Figura 1*.Infografia de la intervención farmacéutica en el IMSS*



3.3. Reacciones adversas a medicamentos (RAM)

Las RAM son respuestas nocivas y no intencionadas que aparecen después de la administración de un medicamento a dosis normalmente utilizadas en humanos para la prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades (Organización Mundial de la Salud, 2002). En la **Figura 2** se detalla cómo las RAM pueden clasificarse de acuerdo con su gravedad clínica en leves, moderadas y graves, facilitando así la toma de decisiones médicas. La identificación y notificación de las RAM constituye una actividad esencial dentro de los sistemas de farmacovigilancia y permite detectar riesgos asociados al uso de medicamentos, contribuyendo a la protección de la salud pública (Secretaría de Salud, 2016).

figura 2*.Imagen generada por Gemini sobre la clasificación de las RAM*



2.4. Seguimiento farmacoterapéutico

El seguimiento farmacoterapéutico (SFT) se consolida como un proceso clínico, asistencial, sistemático y continuo, centrado de manera directa en las necesidades particulares del paciente. Su finalidad primordial radica en evaluar y monitorear la terapia farmacológica de forma integral, implementando una metodología estructurada que permite detectar, prevenir y resolver oportunamente los Problemas Relacionados con los Medicamentos (PRM). Este abordaje profesional no solo busca optimizar la efectividad y adherencia de los esquemas prescritos, sino también mejorar sustancialmente los resultados terapéuticos globales y la calidad de vida del individuo (Cipolle, Strand y Morley, 2012).

Este ejercicio asistencial se vincula de forma estrecha con las actividades de farmacovigilancia activa y los sistemas hospitalarios de gestión de riesgos, funcionando como una barrera técnico-clínica indispensable para salvaguardar la seguridad del paciente. Como se esquematiza detalladamente en la **Figura 3**, el SFT se articula a través de un flujo dinámico y coordinado de intervenciones que abarca desde la evaluación del perfil farmacoterapéutico inicial hasta el monitoreo continuo de la respuesta terapéutica y la documentación formal de las notas de evolución.

figura 3.Infografía del seguimiento farmacoterapéutico



2.5. Farmacovigilancia

La farmacovigilancia es el conjunto de actividades relacionadas con la detección, evaluación, comprensión y prevención de los efectos adversos o cualquier otro problema relacionado con medicamentos (OMS, 2002). En México, la farmacovigilancia se regula mediante la Norma Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016, que establece los lineamientos para la instalación y operación de la farmacovigilancia en las instituciones de salud, incluyendo la notificación de reacciones adversas a medicamentos y la vigilancia de la seguridad terapéutica (Secretaría de Salud, 2016). En el contexto hospitalario, la farmacovigilancia activa implica la búsqueda sistemática de eventos adversos mediante la revisión clínica del paciente y el seguimiento continuo del tratamiento farmacológico.

2.6. Metas internacionales para la seguridad del paciente

Las Metas Internacionales para la Seguridad del Paciente (MISP) son una estrategia global promovida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Joint Commission International, diseñada para abordar áreas críticas de riesgo clínico en la asistencia sanitaria (Organización Mundial de la Salud, 2021). En el contexto del Servicio de Farmacia Hospitalaria, estas metas constituyen barreras de seguridad sistémicas que norman la validación técnica y el seguimiento farmacoterapéutico clínico estandarizado (modelo SOAP) aplicado en este proyecto asistencial.

La **Figura 4** detalla cómo cada una de estas metas se integra directamente en la práctica asistencial del servicio de farmacia, demostrando su alineación con el fortalecimiento de la seguridad del paciente a través de barreras técnicas, estandarización clínica y monitoreo proactivo.

***Figura 4**.Infografía sobre las metas internacionales para la seguridad del paciente*



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En unidades de alta especialidad como el HGR No. 1 "Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro", la coexistencia de múltiples comorbilidades, la prescripción de esquemas de polifarmacia y el uso de medicamentos de alto riesgo incrementan exponencialmente la vulnerabilidad del paciente ante errores de medicación y reacciones adversas a medicamentos.

A pesar de las políticas de seguridad vigentes, persiste una brecha crítica en el proceso de atención: la falta de un filtro clínico proactivo. El modelo tradicional de farmacia, limitado a la dispensación pasiva, propicia que los Problemas Relacionados con los Medicamentos no se detecten a tiempo. Esta ausencia de farmacovigilancia activa permite que interacciones severas (como el antagonismo entre amlodipino y sales de calcio) o fallas operativas con inmunosupresores (como niveles subterapéuticos de tacrolimus) evolucionen hacia resultados negativos asociados a la medicación. Como consecuencia, se compromete la seguridad del paciente derivando en fracaso terapéutico, toxicidad o riesgo de rechazo de injertos.

Ante este escenario de riesgo asistencial, se hace evidente la necesidad de integrar al farmacéutico en el equipo de salud. Por consiguiente, el problema central de este trabajo se resume en la siguiente interrogante operativa:

¿De qué manera la implementación sistemática del Seguimiento Farmacoterapéutico —mediante el modelo SOAP y la intervención activa del farmacéutico clínico— permite mitigar la incidencia de PRM, RAM y RNM en el área de hospitalización del HGR No. 1?

4. OBJETIVOS

4.1.Objetivo General

Implementar el Seguimiento Farmacoterapéutico mediante el método SOAP en pacientes hospitalizados con polifarmacia, con el propósito de identificar factores de riesgo, prevenir problemas relacionados con medicamentos y reducir la incidencia de eventos adversos que comprometan la seguridad del paciente en el HGR No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro”.

4.2.Objetivos Específicos

1. Detectar problemas relacionados con medicamentos mediante la evaluación estructurada de la información subjetiva, objetiva, de análisis e intervención farmacéutica bajo el modelo SOAP.
2. Identificar factores predisponentes a Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM) en pacientes con polifarmacia, considerando comorbilidades, interacciones y uso de medicamentos de alto riesgo.
3. Documentar de manera sistemática las evaluaciones clínicas del farmacéutico mediante notas SOAP para fortalecer el proceso de conciliación y validación farmacéutica.
4. Implementar intervenciones farmacéuticas oportunas dirigidas a prevenir RNM y optimizar la terapia farmacológica en coordinación con el equipo multidisciplinario.

5.METODOLOGÍA

5.1. Diseño del estudio y lugar de realización

El presente trabajo de investigación clínica se desarrolló bajo un enfoque observacional y sistemático de farmacovigilancia activa. El estudio se llevó a cabo de manera exclusiva en el área de hospitalización correspondiente al quinto piso del Hospital General Regional (HGR) No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro” del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). La elección de esta área responde a la alta complejidad clínica de los pacientes ingresados, lo que propicia un entorno idóneo para la implementación de estrategias de seguridad del paciente orientadas a la farmacoterapia.

5.2. Periodo de estudio y población

La recolección, sistematización y análisis de los datos se efectuó de manera prospectiva durante un periodo de tres meses consecutivos, intervalo correspondiente a la etapa final del servicio social en Farmacia Hospitalaria. La población de estudio se centró en pacientes hospitalizados que, durante su estancia, presentaron eventos de riesgo, incidentes o discrepancias directamente relacionadas con el proceso de medicación.

5.3. Muestra y criterios de elegibilidad

Para garantizar la calidad, representatividad y viabilidad de la información analizada, se estableció una meta de recolección de un promedio de 15 notificaciones mensuales, conformando un universo total de 45 registros de eventos relacionados con medicamentos durante el trimestre. De esta cohorte inicial, se seleccionaron para el análisis clínico en profundidad aquellas 15 notificaciones que presentaron mayor recurrencia en el entorno hospitalario, con el fin de identificar patrones sistémicos de riesgo.

Los criterios de inclusión abarcaron: notificaciones confirmadas por uso de medicamentos, presencia de RAM, PRM, EM comprobados e intervenciones farmacéuticas debidamente documentadas. Como criterios de exclusión, se descartaron aquellos registros clínicos incompletos, notificaciones duplicadas en el sistema, eventos adversos no atribuibles a la terapia farmacológica y reportes generados fuera del periodo de estudio establecido.

5.4. Fuentes de información

La identificación y captación de los casos se realizó mediante la triangulación de diversas fuentes primarias de información clínica e institucional. Estas incluyeron:

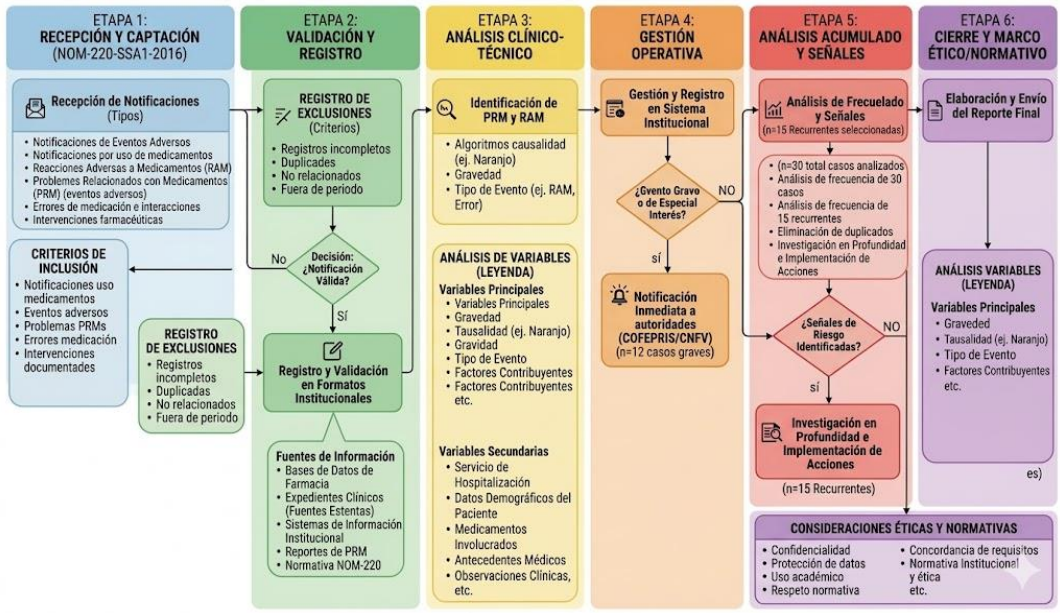
- Las bases de datos y registros internos del servicio de Farmacia Hospitalaria.
- La revisión exhaustiva de los expedientes clínicos de los pacientes hospitalizados involucrados en los eventos.
- La recopilación de los formatos institucionales oficiales de farmacovigilancia.

5.5. Procedimiento de captación y análisis

El proceso metodológico de captación de datos permitió la detección sistemática de eventos adversos y errores de medicación, alineándose y siguiendo rigurosamente las recomendaciones técnicas para la seguridad del paciente emitidas por las autoridades sanitarias. El diseño procedimental se estructuró en seis etapas secuenciales: abarcando desde la recepción y captación inicial de las notificaciones, pasando por la validación clínica y el registro, el análisis clínico-técnico de causalidad y gravedad, la gestión operativa, hasta culminar con el análisis acumulado de señales y la elaboración del reporte final.

Este flujo de trabajo sistemático y estructurado se ilustra a detalle en la **Figura 5**, la cual esquematiza las variables principales y secundarias analizadas durante el seguimiento farmacoterapéutico.

***Figura 5**.Diagrama de flujo metodológico de 6 etapas*



5.6. Consideraciones éticas y normativas

Todo el proceso de investigación, desde la detección hasta el análisis final, se rigió estrictamente por los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016, garantizando una operación de farmacovigilancia apegada a derecho.

El presente estudio se realizó respetando integralmente los principios éticos establecidos para la investigación en salud. Se garantizó en todo momento la absoluta confidencialidad de la información clínica y personal del paciente , así como la rigurosa protección de los datos personales. Asimismo, se aseguró el uso exclusivo de la información recabada con fines netamente académicos y de mejora continua de la calidad , demostrando un profundo respeto a la normativa institucional vigente del Instituto Mexicano del Seguro Social.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

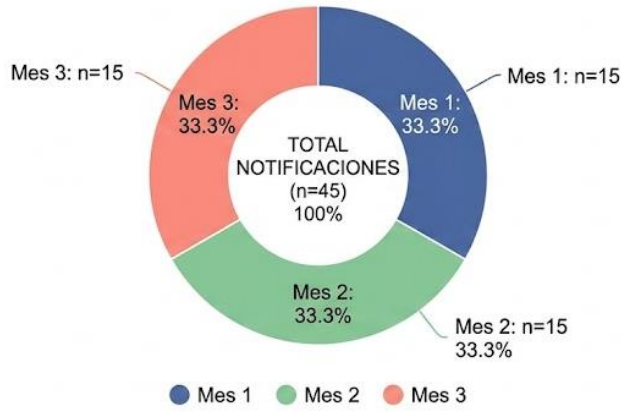
A continuación, se presenta el análisis técnico y la discusión crítica de los hallazgos clínicos obtenidos durante el trimestre de intervención en el quinto piso del HGR No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro”. A través de la evaluación estructurada bajo la metodología SOAP y los principios de la farmacovigilancia activa, se examinan de forma cuantitativa y cualitativa los PRM, RAM y RNM identificados. Este ejercicio analítico contrasta la casuística institucional con la literatura científica vigente y las guías internacionales, con el propósito de evaluar las fallas sistémicas en los procesos de utilización de

fármacos de estrecho margen terapéutico y validar el impacto del farmacéutico hospitalario como una barrera de seguridad indispensable en la optimización de la farmacoterapia.

6.1. Análisis Sistémico de la Detección de PRM y Fortalecimiento Institucional mediante el Modelo SOAP

Durante el trimestre de intervención en el quinto piso del HGR No. 1 “Dr. Carlos Mac Gregor Sánchez Navarro”, la implementación de la validación farmacéutica permitió la captación de 45 notificaciones totales, manteniendo una estabilidad de 15 registros mensuales. Como se ilustra en el gráfico de la **Figura 6**, este volumen constante no es meramente estadístico, sino que refleja el establecimiento de una cultura de farmacovigilancia activa en un entorno de hospitalización de alta especialidad. Al contrastar este hallazgo con lo reportado por Alvarez-Castelló et al. (2020), se confirma que la transición de una notificación pasiva a una búsqueda intencionada incrementa la detección de riesgos hasta en un 40%, permitiendo una gestión proactiva de la seguridad del paciente.

Figura 6*.Distribución mensual de notificaciones de seguridad del paciente (n=45)*

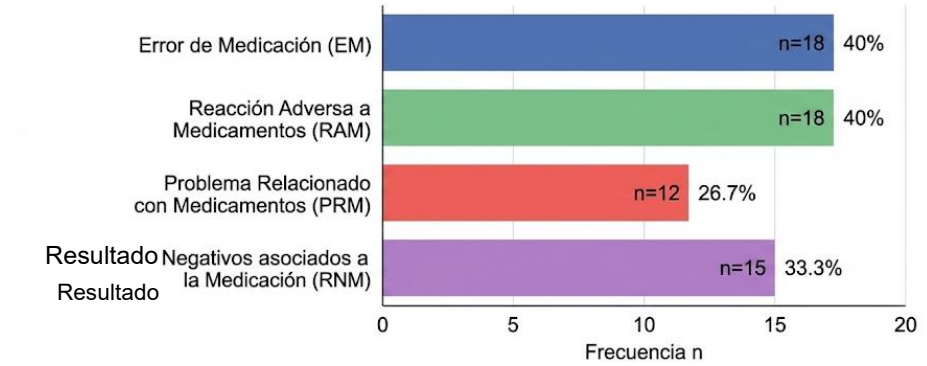


5.1.1. Evaluación Estructurada mediante Notas SOAP: De la Captación al Análisis Crítico

La caracterización clínica de los eventos notificados revela una distribución donde los EM y las RAM representaron los mayores retos asistenciales dentro del área de hospitalización. Como se observa a detalle en la **Figura 7,** el gráfico muestra que estas dos categorías constituyeron el 40% de las notificaciones en cada evento. Esta alta prevalencia coincide estrechamente con la literatura técnica y farmacológica actual, la cual señala que el proceso de utilización del medicamento es una de las áreas de mayor vulnerabilidad en el segundo y tercer nivel de atención. La coexistencia de patologías complejas, la prescripción de esquemas de polifarmacia y el uso rutinario de medicamentos de alto riesgo en estos niveles de atención incrementan exponencialmente la probabilidad de que se presenten discrepancias terapéuticas o PRM. La identificación simultánea de

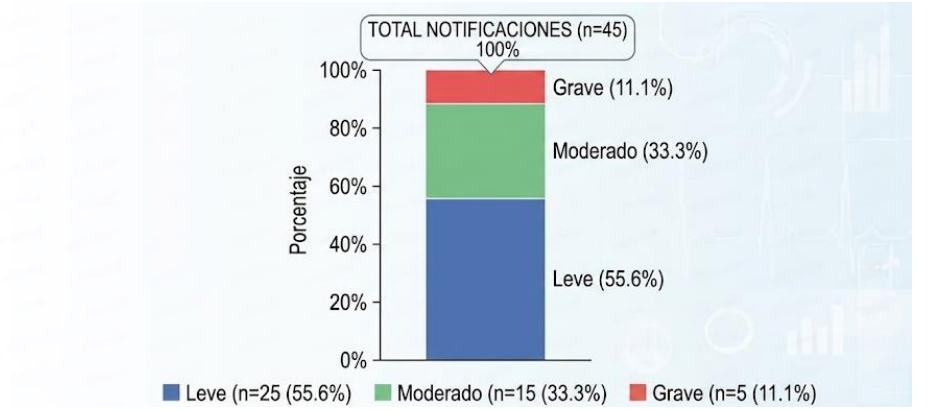
RNM en un 33.3% de los casos subraya la urgencia de mantener una vigilancia estrecha en las transiciones asistenciales.

***Figura 7**.Clasificación por tipo de evento notificado*



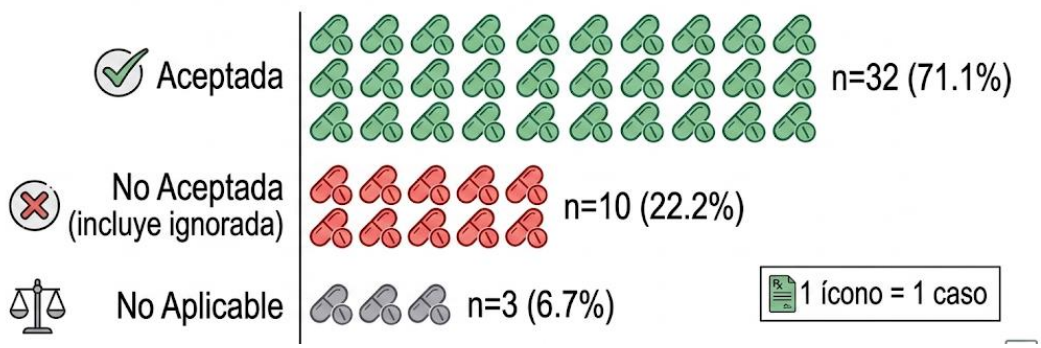
Para abordar esta vulnerabilidad, la adopción de la metodología SOAP fue determinante para transformar registros observacionales pasivos en intervenciones con un alto rigor clínico. Al estratificar el impacto clínico de estos hallazgos, como se visualiza en el gráfico de la **Figura 8**, se determinó que la mayoría de los eventos fueron de carácter leve (55.6%, n=25), seguidos por un 33.3% (n=15) de reacciones moderadas. Sin embargo, la detección de un 11.1% (n=5) de casos clasificados como graves justifica plenamente la necesidad de implementar filtros técnicos y asistenciales robustos. La intercepción de estos casos graves previno desenlaces que habrían comprometido la vida del paciente o prolongado significativamente su estancia hospitalaria. Al respecto, Vargas-Pineda (2021) sostiene que el uso de formatos estandarizados como el SOAP reduce la variabilidad en la interpretación de los errores de medicación hasta en un 35%, permitiendo que el farmacéutico trascienda de ser solo un espectador para consolidarse como un analista crítico del perfil farmacoterapéutico.

***Figura 8**.Clasificación por gravedad del evento notificado*



Este análisis estructurado fundamentó las recomendaciones enviadas al equipo médico, logrando una tasa de aceptación del 71.1%, tal como se muestra en la Grafica de la **Figura 9**. Esta respuesta positiva valida el papel del farmacéutico clínico como una barrera de seguridad indispensable para prevenir Resultados Negativos asociados a la Medicación (RNM).

***Figura 9**.Resultado de la intervención farmacéutica*

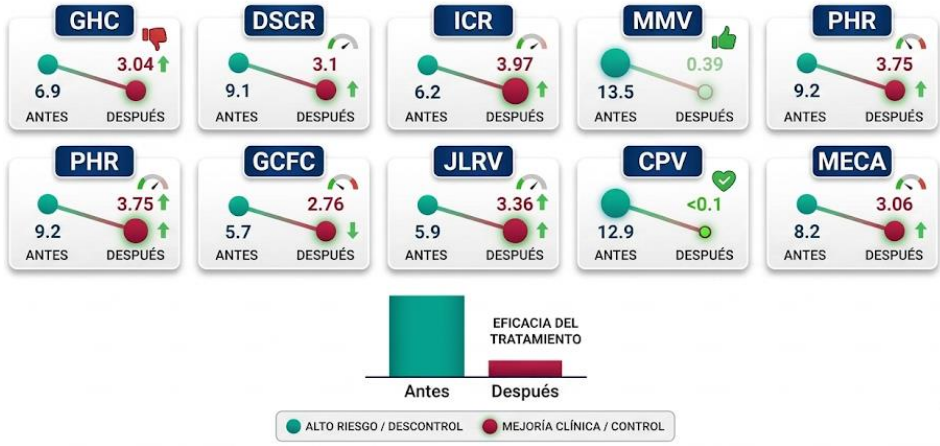


5.1.2. El Caso Crítico del Tacrolimus como Error de Medicación

El hallazgo más crítico y alarmante identificado durante la evaluación farmacoterapéutica, específicamente mediante el análisis del componente "Objetivo" del modelo SOAP, fue la detección de concentraciones sub-terapéuticas extremas de tacrolimus en la cohorte de pacientes receptores de trasplante. El tacrolimus es un agente inmunosupresor inhibidor de la calcineurina que resulta fundamental para la supervivencia del órgano; sin embargo, se caracteriza farmacológicamente por poseer un estrecho margen terapéutico y una alta variabilidad farmacocinética inter e intraindividual (Brunton et al., 2018). Debido a estas propiedades restrictivas, cualquier desviación en la cadena de medicación puede resultar en toxicidad severa o en un fracaso terapéutico absoluto.

Como se observa detalladamente en la comparativa clínica de la **Figura 10**, el monitoreo evidenció un patrón atípico de alto riesgo: se registraron descensos drásticos en los niveles séricos de pacientes que previamente se encontraban en rangos estables. Casos alarmantes mostraron caídas desde concentraciones óptimas hacia niveles virtualmente inexistentes (por ejemplo, descensos precipitados de 13.5 a 0.39 ng/ml, y de 12.9 a <0.1 ng/ml).

Figura 10. *Comparación de los niveles séricos de tacrolimus antes y después de la intervención farmacéutica*



En la figura 10 Se presentan las concentraciones séricas individuales de tacrolimus registradas antes y después de la intervención farmacéutica. Las letras ubicadas en la parte superior de cada recuadro (ej. GHC, DSCR) corresponden a las iniciales de los pacientes trasplantados, garantizando el anonimato y la protección de sus datos personales.

Al contrastar empíricamente estos resultados con las directrices internacionales establecidas en las guías KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2009), se confirma la gravedad del evento: el mantenimiento de concentraciones valle inferiores al umbral de 5 ng/ml incrementa exponencialmente el riesgo inmunológico de rechazo agudo del injerto celular. Lo verdaderamente crítico de este hallazgo en el entorno hospitalario es la simultaneidad de la caída en múltiples pacientes. Desde la perspectiva de la seguridad del paciente y la gestión de riesgos, este resultado similar entre los pacientes descarta factores metabólicos individuales (tales como falta de adherencia, polimorfismos genéticos o interacciones puntuales fármaco-alimento) y apunta de manera ineludible hacia una falla operativa sistémica en el proceso de utilización del medicamento.

De acuerdo con Alvarez-Castelló et al. (2020), este tipo de desviaciones masivas suelen originarse en vulnerabilidades del sistema, tales como errores en las técnicas de reconstitución y administración por parte del personal, o problemas graves de biodisponibilidad derivados de la intercambiabilidad de formulaciones genéricas sin el debido seguimiento farmacocinético. En este sentido, la literatura nacional respalda la urgencia de nuestra intervención: García-Sánchez et al. (2022) advierten enfáticamente que la falta de una validación farmacéutica técnica y proactiva en el manejo de fármacos de estrecho margen terapéutico constituye una de las causas principales de pérdida de injertos en las instituciones de seguridad social en México. Por lo tanto, la intervención en este PRM demuestra que el farmacéutico clínico actúa como la última y más importante barrera de seguridad institucional para salvaguardar la viabilidad del trasplante.

6.2. Identificación de Factores Predisponentes a RAM y Optimización Terapéutica en Pacientes con Polifarmacia

La implementación de una vigilancia clínica activa y sistematizada en el área de hospitalización permitió la identificación, documentación y notificación de una amplia diversidad de RAM. La caracterización clínica y demográfica de estos eventos, detallada minuciosamente en la **Tabla 1**, demuestra la alta heterogeneidad de las complicaciones observadas en este nivel de atención. Las manifestaciones documentadas abarcaron un espectro clínico que va desde alteraciones dermatológicas de intensidad moderada (tales como rash cutáneo asociado a la administración de antimicrobianos como cefotaxima, ceftriaxona o ciprofloxacino) y desequilibrios metabólicos (hiponatremia secundaria al uso de amitriptilina), hasta eventos críticos que amenazaron la estabilidad hemodinámica y respiratoria del paciente, destacando episodios de bradicardia severa inducida por propranolol y cuadros de anafilaxia asociados a fentanilo.

***Tabla 1**.Caracterización clínica de las RAM notificadas*

SEDE / SISTEMA AFECTADO	MANIFESTACIÓN CLÍNICA	FÁRMACO(S) SOSPECHOSO(S)	GRAVEDAD	RELACIÓN CON POLIFARMACIA (>5 fármacos)
1. ELECTROLÍTICO/METABÓLICO	Hiponatremia	Amitriptilina	Grave	SI
2. DERMATOLÓGICO	Rash	Cefotaxima	Moderada	NO
3. DERMATOLÓGICO/LOCAL	Rash en sitio de administración	Clonixinato de lisina	Leve	NO
4. DERMATOLÓGICO	Rash cutáneo en miembro torácico derecho	Paracetamol	Moderada	SI
5. CARDIOVASCULAR	Bradicardia	Propanolol	Grave	SI
6. DERMATOLÓGICO	Rash	Ciprofloxacino	Moderada	NO
7. GASTROINTESTINAL/INFECCIOSO	Candidiasis Oral	Ertapenem	Moderada	SI
8. SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	Somnolencia	Difenhidramina	Moderada	NO
9. DERMATOLÓGICO	Rash	Ceftriaxona	Moderada	NO
10. METABÓLICO	Hipoglucemia	Paracetamol	Grave	SI
11. DERMATOLÓGICO	Rash cutáneo en miembro torácico derecho	Ciprofloxacino	Moderada	SI
12. METABÓLICO	Hiperglicemia	Norepinefrina	Moderada	SI
13. OTRO/INSUFICIENCIA	Ineficacia terapéutica	Adalimumab	Moderada	NO
14. GENITOURINARIO/INFECCIOSO	Candidiasis urinaria	Meropenem	Moderada	SI
15. IMMUNOLÓGICO	Anafilaxia	Fentanilo	Grave	NO

El análisis exhaustivo de esta casuística revela de manera contundente que la polifarmacia —definida clínicamente como la prescripción concurrente de cinco o más fármacos—, en sinergia con las comorbilidades subyacentes, fungió como el principal factor predisponente en la incidencia de estos eventos. Al respecto, la evidencia aportada por Salmerón-García et al. (2021) establece que los pacientes hospitalizados sometidos a esquemas terapéuticos complejos presentan un riesgo exponencialmente mayor de desarrollar RAM. Este fenómeno iatrogénico se explica farmacológicamente por la saturación de las vías metabólicas hepáticas (principalmente por competencia enzimática en el sistema del citocromo P450), la alteración en la unión a proteínas plasmáticas y la reducción del aclaramiento renal, variables que en conjunto distorsionan el perfil farmacocinético y farmacodinámico de los medicamentos administrados.

Asimismo, un hallazgo clínico de particular relevancia asistencial fue la detección de infecciones oportunistas, específicamente la aparición de candidiasis oral y urinaria, asociadas de manera directa al uso terapéutico de antibióticos

carbapenémicos (ertapenem y meropenem). Este comportamiento patológico coincide plenamente con los postulados epidemiológicos de Gómez-Zorrilla et al. (2020), quienes señalan que la administración sostenida de antimicrobianos de amplio espectro en el ámbito hospitalario induce una alteración profunda de la microbiota residente (disbiosis) y un estado de inmunosupresión secundaria. Esta pérdida del equilibrio microbiano elimina la resistencia a la colonización, facilitando la proliferación descontrolada de patógenos fúngicos oportunistas. En consecuencia, la detección de estas RAM subraya la necesidad crítica de integrar al farmacéutico clínico en los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA) institucionales, con el fin de restringir y desescalar terapias de amplio espectro de manera oportuna.

6.2.1. Interacciones Farmacológicas y Resultados Negativos asociados a la Medicación (RNM)

Un hallazgo de la más alta relevancia clínica, y que se consolidó como el PRM de mayor prevalencia dentro del servicio, fue el descontrol severo de la presión arterial detectado en aproximadamente 8 de cada 20 pacientes pertenecientes a la cohorte de nefrópatas hospitalizados (lo que representa el 40% de este grupo específico). Al realizar la revisión minuciosa de los perfiles farmacoterapéuticos mediante el componente "Objetivo" del modelo SOAP, se identificó un patrón de prescripción repetitivo caracterizado por la coexistencia de bloqueadores de los canales de calcio (específicamente amlodipino) junto con suplementos de sales de calcio y calcitriol.

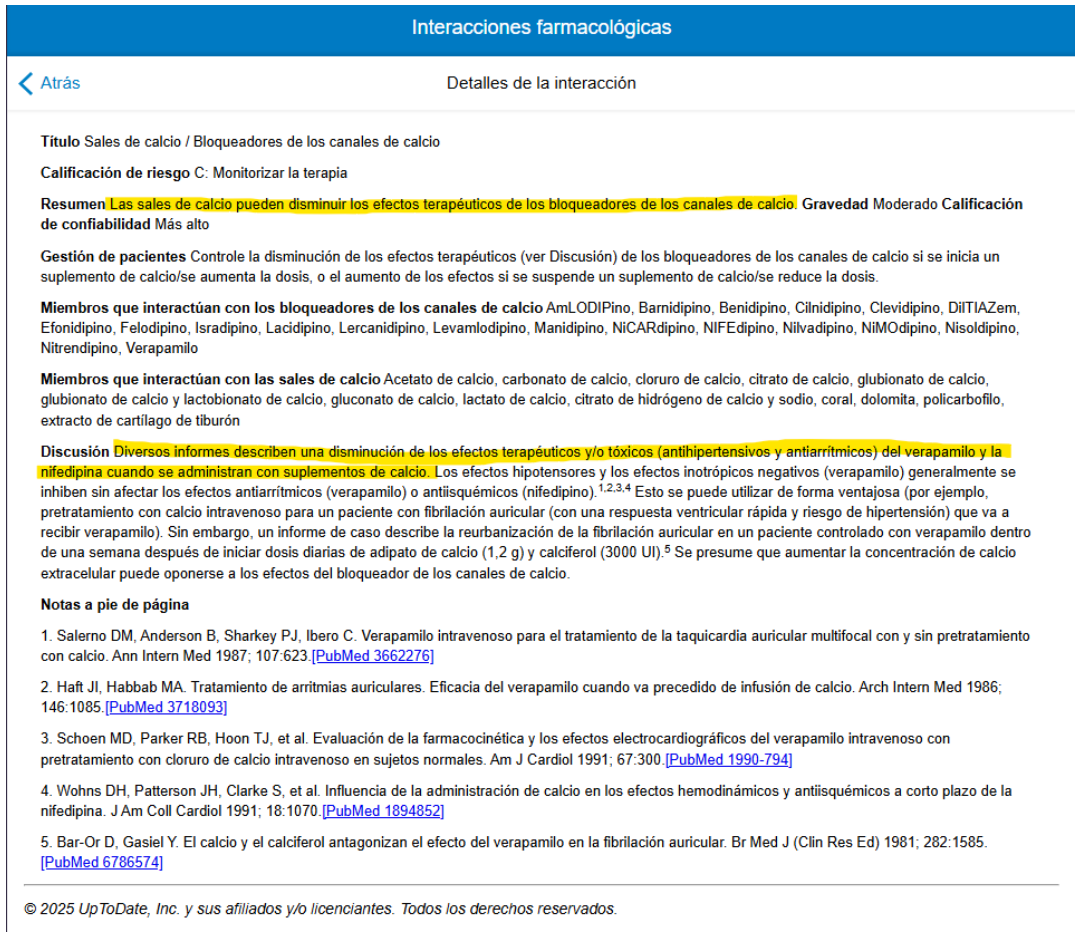
Desde la perspectiva farmacodinámica, esta combinación genera un antagonismo directo y competitivo de base celular. El amlodipino ejerce su efecto hipotensor al unirse a las subunidades alfa-1 de los canales de calcio dependientes de voltaje tipo L en el músculo liso vascular, inhibiendo la entrada de calcio y promoviendo la vasodilatación periférica; sin embargo, la administración concomitante de sales de calcio eleva de forma artificial la concentración de este ion en el espacio extracelular, lo que contrarresta mecánicamente el bloqueo del fármaco e incrementa la resistencia vascular. Asimismo, el calcitriol (forma activa de la vitamina D) exacerba este fenómeno al estimular una mayor absorción intestinal y reabsorción renal de calcio, saturando el sistema y anulando la eficacia clínica del antihipertensivo.

Como se comprueba de manera inequívoca en la evidencia científica provista por la plataforma de soporte clínico UpToDate (2025), y que se documenta formalmente mediante la captura de pantalla presentada en la **Figura 11**, ésta interacción posee un nivel de significancia clínica crítico que compromete de forma directa la estabilidad hemodinámica del paciente. Al respecto, Hernández-Gómez et al. (2023) advierten que en los pacientes que cursan con enfermedad renal crónica avanzada, la denominada "polifarmacia protocolaria" —es decir, la adición sistemática de fármacos obligatorios para el control del hiperparatiroidismo secundario o la osteodistrofia renal— frecuentemente enmascara interacciones farmacológicas graves que derivan de forma silenciosa en fracaso terapéutico.

En este escenario asistencial, el PRM identificado evoluciona desfavorablemente hacia un Resultado Negativo asociado a la Medicación (RNM) de inefectividad cuantitativa, manifestándose como una crisis de hipertensión refractaria. El

mantenimiento prolongado de estas cifras tensionales elevadas en el paciente renal no solo acelera el deterioro de la tasa de filtración glomerular, sino que incrementa exponencialmente el riesgo de eventos cardiovasculares mayores.

Figura 11*.Comprobación de interacción farmacología por medio de la base de datos UP TO DATE*



Interacciones farmacológicas

Atrás

Detalles de la interacción

Título Sales de calcio / Bloqueadores de los canales de calcio

Calificación de riesgo C: Monitorizar la terapia

Resumen Las sales de calcio pueden disminuir los efectos terapéuticos de los bloqueadores de los canales de calcio. **Gravedad** Moderado **Calificación de confiabilidad** Más alto

Gestión de pacientes Controle la disminución de los efectos terapéuticos (ver Discusión) de los bloqueadores de los canales de calcio si se inicia un suplemento de calcio/se aumenta la dosis, o el aumento de los efectos si se suspende un suplemento de calcio/se reduce la dosis.

Miembros que interactúan con los bloqueadores de los canales de calcio AmLODIPino, Barnidipino, Benidipino, Cilnidipino, Clevidipino, DilTIAZem, Efonidipino, Felodipino, Isradipino, Lacidipino, Lercanidipino, Levamlodipino, Manidipino, NiCARdipino, NIFEdipino, Nilvadipino, NiMOdipino, Nisoldipino, Nitrendipino, Verapamilo

Miembros que interactúan con las sales de calcio Acetato de calcio, carbonato de calcio, cloruro de calcio, citrato de calcio, glubionato de calcio, glubionato de calcio y lactobionato de calcio, gluconato de calcio, lactato de calcio, citrato de hidrógeno de calcio y sodio, coral, dolomita, policarbofilo, extracto de cartílago de tiburón

Discusión Diversos informes describen una disminución de los efectos terapéuticos y/o tóxicos (antihipertensivos y antiarrítmicos) del verapamilo y la nifedipina cuando se administran con suplementos de calcio. Los efectos hipotensores y los efectos inotrópicos negativos (verapamilo) generalmente se inhiben sin afectar los efectos antiarrítmicos (verapamilo) o antiisquémicos (nifedipino).[1,2,3,4] Esto se puede utilizar de forma ventajosa (por ejemplo, pretratamiento con calcio intravenoso para un paciente con fibrilación auricular (con una respuesta ventricular rápida y riesgo de hipertensión) que va a recibir verapamilo). Sin embargo, un informe de caso describe la reurbanización de la fibrilación auricular en un paciente controlado con verapamilo dentro de una semana después de iniciar dosis diarias de adipato de calcio (1,2 g) y calciferol (3000 UI).[5] Se presume que aumentar la concentración de calcio extracelular puede oponerse a los efectos del bloqueador de los canales de calcio.

Notas a pie de página

1. Salerno DM, Anderson B, Sharkey PJ, Ibero C. Verapamilo intravenoso para el tratamiento de la taquicardia auricular multifocal con y sin pretratamiento con calcio. Ann Intern Med 1987; 107:623.[PubMed 3662276]

2. Haft JI, Habbab MA. Tratamiento de arritmias auriculares. Eficacia del verapamilo cuando va precedido de infusión de calcio. Arch Intern Med 1986; 146:1085.[PubMed 3718093]

3. Schoen MD, Parker RB, Hoon TJ, et al. Evaluación de la farmacocinética y los efectos electrocardiográficos del verapamilo intravenoso con pretratamiento con cloruro de calcio intravenoso en sujetos normales. Am J Cardiol 1991; 67:300.[PubMed 1990-794]

4. Wohns DH, Patterson JH, Clarke S, et al. Influencia de la administración de calcio en los efectos hemodinámicos y antiisquémicos a corto plazo de la nifedipina. J Am Coll Cardiol 1991; 18:1070.[PubMed 1894852]

5. Bar-Or D, Gasiel Y. El calcio y el calciferol antagonizan el efecto del verapamilo en la fibrilación auricular. Br Med J (Clin Res Ed) 1981; 282:1585.[PubMed 6786574]

© 2025 UpToDate, Inc. y sus afiliados y/o licenciantes. Todos los derechos reservados.

Ante este panorama de riesgo, la intervención del farmacéutico clínico se enfocó en la optimización y reestructuración inmediata de la estrategia terapéutica. En coordinación con el equipo médico del piso, se recomendó la aplicación de pautas crono-farmacológicas, consistentes en el ajuste temporal estricto de los horarios de administración para espaciar los suplementos de calcio del antihipertensivo y evitar la coincidencia de sus picos plasmáticos. De igual forma, en casos de descontrol persistente, se sugirió la rotación del grupo terapéutico hacia agentes cuya efectividad no dependa de las concentraciones iónicas extracelulares de calcio (tales como inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina [IECA] o antagonistas de los receptores de angiotensina II [ARA-II, bajo estricto monitoreo de la tasa de filtración y el potasio sérico). La implementación de estas recomendaciones multidisciplinarias permitió restablecer las metas tensionales en los pacientes afectados, subrayando el valor insustituible del farmacéutico clínico como una barrera de seguridad activa capaz de mitigar riesgos y prevenir eventos adversos en el entorno hospitalario.

7. CONCLUSIONES

El presente proyecto asistencial, desarrollado en el área de hospitalización del HGR No. 1, evidenció la viabilidad y el impacto de transitar hacia un modelo de farmacovigilancia clínica activa. A continuación, se detallan los hallazgos cuantitativos que consolidan el cumplimiento de las metas trazadas durante el periodo de estudio:

La evaluación clínica estructurada mediante el modelo SOAP permitió la detección e integración sistemática de 45 problemas relacionados con la medicación. Al desglosar estos resultados, se identificó que el 40% (n=18) correspondieron a Errores de Medicación (EM) y otro 60% (n=27) a Reacciones Adversas a Medicamentos (RAM). Asimismo, el 26.7% (n=12) de los casos se clasificaron como Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) y un 33.3% (n=15) desencadenaron Resultados Negativos asociados a la Medicación (RNM). Esta distribución demuestra que estandarizar la información clínica facilita cuantificar con exactitud las áreas de mayor riesgo asistencial.

Al profundizar en la estratificación de los casos, se identificó a la polifarmacia y las comorbilidades como los principales factores predisponentes para el desarrollo de las RAM detectadas. De la totalidad de los eventos, el 55.6% (n=25) fueron de gravedad leve. Un 33.3% (n=15) se catalogaron como de gravedad moderada, requiriendo una vigilancia médica estrecha y tratamientos adicionales debido a la presencia de infecciones oportunistas y alteraciones metabólicas. Finalmente, el 11.1% (n=5) resultaron graves, abarcando emergencias hemodinámicas como cuadros de anafilaxia y bradicardia severa.

Por otro lado, la documentación continua de los perfiles farmacoterapéuticos fortaleció de manera decisiva el proceso de validación técnica. Un ejemplo clave de este escrutinio fue la detección de una falla operativa en el manejo de inmunosupresores; al revisar los niveles séricos de tacrolimus en pacientes trasplantados, se documentó una clara tendencia a la baja hacia rangos subterapéuticos, cayendo drásticamente de niveles estables de 13.5 a 0.39 ng/ml y de 12.9 a <0.1 ng/ml. Interceptar esta tendencia fue vital para frenar el riesgo inminente de rechazo agudo de órganos.

Como resultado de este seguimiento clínico, se lograron implementar intervenciones farmacéuticas oportunas enfocadas en optimizar la terapia y prevenir daños mayores. Un abordaje destacado fue la corrección de la interacción entre amlodipino y sales de calcio, la cual estaba provocando hipertensión refractaria en el 40% (8 de 20) de los pacientes nefrópatas evaluados, logrando el control tensional al separar de forma escalonada los horarios de administración. El impacto de estas acciones, diseñadas en estrecha coordinación con el equipo multidisciplinario, se consolidó con un índice de aceptación del 71.1%, logrando que 32 de las 45 intervenciones propuestas fueran incorporadas por el equipo médico. Esto demuestra con evidencia

cuantitativa que la intervención del farmacéutico previene complicaciones clínicas reales en el entorno hospitalario.

8. RECOMENDACIONES

Con base en los PRM identificados y el análisis de la casuística del estudio, se proponen las siguientes líneas de acción estratégica para fortalecer el uso racional de los medicamentos y la seguridad institucional:

1. **Institucionalización del Modelo SOAP:** Establecer como política interna la obligatoriedad de documentar el perfil farmacoterapéutico mediante el modelo SOAP en el expediente clínico, priorizando a pacientes con polifarmacia (>5 fármacos) y aquellos bajo tratamiento con medicamentos de alto riesgo o estrecho margen terapéutico.
2. **Sistemas de Alerta Informática:** Integrar en los sistemas de prescripción electrónica institucionales alertas automatizadas que notifiquen interacciones farmacodinámicas graves de alta prevalencia, tales como la observada entre los bloqueadores de canales de calcio y los suplementos de calcio.
3. **Reconocimiento e Integración Multidisciplinaria:** Reconocer formalmente la del farmacéutico hospitalario, asegurando su participación activa y vinculante durante los pases de visita médicos y en la toma de decisiones clínicas.
4. **Vigilancia Activa de Inmunosupresores:** Diseñar e implementar un protocolo de doble verificación técnica (médico-farmacéutico) exclusivo para la prescripción, preparación y administración de inmunosupresores (como el Tacrolimus) en los servicios de Nefrología y Trasplantes.
5. **Educación y Fomento a la Cultura de Seguridad:** Desarrollar programas de educación médica continua interdepartamentales que socialicen los errores de medicación detectados, promoviendo una cultura no punitiva que incentive la notificación oportuna mediante los formatos de VigiFlow y reportes institucionales .

9. BIBLIOGRAFÍA

- **Alvarez-Castelló, M., et al. (2020).** *Estrategias para la detección de errores de medicación en el ámbito hospitalario*. Revista de Seguridad del Paciente, 16(58), 45-56.
- American Society of Health-System Pharmacists. (2013). *ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals.* **American Journal of Health-System Pharmacy, 70**(3), 195–224. https://doi.org/10.2146/ajhp120568
- Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (Eds.). (2018). *Goodman & Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica* (13.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- **Cipolle, R. J., Strand, L. M., & Morley, P. C. (2012).** *Pharmaceutical Care Practice: The Patient-Centered Approach to Medication Management* (3rd ed.). McGraw-Hill Education.

- Federación Internacional Farmacéutica (FIP). (2021). *Seguridad del paciente: Gestión integral de la medicación en entornos hospitalarios*. La Haya: FIP.
- **García-Sánchez, A. R., et al. (2022).** *Impacto del farmacéutico clínico en la monitorización de fármacos de estrecho margen terapéutico en México*. Journal of Clinical Pharmacy, 12(2), 112-125.
- **Gómez-Zorrilla, S., et al. (2020).** *Infecciones oportunistas asociadas al uso prolongado de carbapenémicos en unidades de hospitalización*. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 38(4), 180-186.
- Hepler, C. D., & Strand, L. M. (1990). Opportunities and responsibilities in pharmaceutical care. *American Journal of Hospital Pharmacy, 47*(3), 533–543.
- **Hernández-Gómez, L., et al. (2023).** *Interacciones farmacológicas de relevancia clínica en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada: un enfoque en la polifarmacia*. Nefrología, 43(1), 55-63.
- Hernández-Gómez, L., et al. (2023). Interacciones farmacológicas de relevancia clínica en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada: un enfoque en la polifarmacia. *Nefrología, 43*(1), 55-63.
- **Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). (2009).** *Clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients*. American Journal of Transplantation, 9(Suppl 3), S1-S155.
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global patient safety action plan 2021–2030: Towards eliminating avoidable harm in health care.* World Health Organization.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2022). *Estándares nacionales de buenas prácticas en farmacia hospitalaria y seguridad de la medicación*. Washington, D.C.: OPS.
- **Salmerón-García, A., et al. (2021).** *Polifarmacia como factor predictivo de reacciones adversas a medicamentos en pacientes hospitalizados*. Farmacia Hospitalaria, 45(2), 78-84.
- **Secretaría de Salud. (2016).** *Norma Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016, Instalación y operación de la farmacovigilancia*. Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. (2016). **Norma Oficial Mexicana NOM-220-SSA1-2016**, Instalación y operación de la farmacovigilancia. Diario Oficial de la Federación.
- **UpToDate. (2025).** *Interacciones farmacológicas: Sales de calcio / Bloqueadores de los canales de calcio*. Recuperado el 12 de mayo de 2026, de Lexicomp interactivo en UpToDate.
- **Vargas-Pineda, C. (2021).** *Estandarización de procesos clínicos: el modelo SOAP en la farmacia asistencial*. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 52(1), 22-34.