

INVESTIGACIÓN

2009

DESARROLLO, IMPLANTACIÓN Y
EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE
PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA ASISTIDA
DE MEDICAMENTOS EN UN HOSPITAL

FUNDACIÓN **MAPFRE**

www.fundacionmapfre.com

Investigador Principal

Ismael Escobar Rodríguez

Dr. en Farmacia. Jefe de Servicio de Farmacia
Hospital Infanta Leonor. Servicio Madrileño de Salud (Madrid)

Equipo Investigación

Nélida Barrueco Fernández

Lda. en Farmacia.
Servicio Farmacia Hospital Infanta Leonor.
Servicio Madrileño de Salud (Madrid)

Índice

	Página
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETO	5
3. INTERACCIONES DE MEDICAMENTOS	5
3.1. Búsqueda bibliográfica. Elaboración de las bases de datos	5
3.2. Integración de las bases de datos con el sistema de prescripción electrónica del hospital	5
3.3. Implantación	7
3.4. Evaluación y mejora	7
3.5. Actualización de la base de datos	7
4. AJUSTES DE DOSIS DE MEDICAMENTOS EN INSUFICIENCIA RENAL	8
4.1. Búsqueda bibliográfica. Elaboración de las bases de datos	8
4.2. Integración de datos	8
4.2.1. Integración de la base de datos con el programa informático del servicio de farmacia	8
4.2.2. Integración de parámetros analíticos (MDRD-4) en los datos clínicos de cada paciente	10
4.3. Evaluación y mejora	10
4.4. Actualización de las bases de datos	11
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

1. INTRODUCCIÓN

Los acontecimientos adversos a medicamentos (AAM) tienen una considerable repercusión sobre la morbilidad y la mortalidad de los pacientes ingresados¹, incrementando, además del coste medio de la estancia hospitalaria², los ingresos en servicios médicos³.

En todos los proyectos de mejora emprendidos por diferentes instituciones, incluyendo el Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud⁴, la seguridad del sistema de utilización de los medicamentos se contempla como una de las áreas fundamentales, ya que los errores de medicación (EM) son los tipos más frecuentes de AAM y de los que se dispone de más información, fundamentalmente de aquellos que suceden en el ámbito hospitalario.

Este hecho ha sido constatado en el estudio ENEAS⁵, cuyos hallazgos indican que un 37,4% de los acontecimientos adversos detectados en pacientes ingresados estaban causados por medicamentos, de los que un 34,8% eran prevenibles. Así pues, se ha observado que los errores de medicación pueden causar acontecimientos adversos en el 1,4% de los pacientes hospitalizados⁶ y que motivan entre un 4,7% y un 5 % de los ingresos hospitalarios⁷.

Estos datos dan idea de la gran trascendencia sanitaria que representan los errores de medicación en nuestro país y de la necesidad de desarrollar programas de prevención.

La complejidad del proceso de utilización de los medicamentos es tal que los errores asociados a su empleo pueden aparecer en uno, varios o incluso todos los pasos intermedios que abarcan desde la prescripción médica hasta la administración del fármaco al paciente. Sin embargo, la prescripción médica sigue siendo uno de los principales procesos donde se generan EM⁸.

Entre los motivos que originan los EM en la prescripción se encuentran la falta de información específica del paciente y del medicamento en el momento de la prescripción⁹. Este hecho es además, dependiente de la creciente complejidad de la farmacoterapia, la aparición de nuevos medicamentos, nuevas indicaciones, posologías, efectos adversos e interacciones. La información médica disponible experimenta un crecimiento exponencial y constante cambio, tanto es así que se ha calculado que la información científica se duplica cada cinco años y que pronto lo hará cada dos, lo que genera una sobrecarga de información¹⁰, dificultando el rápido acceso al conocimiento adecuado y sin sesgos.

El desarrollo de los sistemas de prescripción electrónica de medicamentos (PE) y su implantación ha sido defendido como uno de los puntos clave para aumentar la seguridad en la utilización de medicamentos. Esto es particularmente útil cuando la PE se integra con la historia clínica electrónica desde un punto de vista global (laboratorio, radiología...) y/o con sistemas de información de medicamentos o de ayudas a la decisión clínica, en lo que se denomina **Prescripción Electrónica Asistida (PEA)**. Con la introducción de ayudas sencillas, como el chequeo au-

tomático de alergias, la selección por defecto de la posología más habitual y la vía de administración, el cálculo de dosis por kilogramo de peso o superficie corporal, la información de interacciones entre los distintos medicamento, y otras alertas interactivas se puede mejorar de forma importante la eficacia y seguridad global del proceso de prescripción-dispensación-administración^{11,12,13,14}. Por tanto, PEA junto con los sistemas soporte para la toma de decisiones, se presenta como una herramienta con enorme potencial para aumentar la seguridad de los pacientes ingresados, así como la eficiencia del proceso farmacoterapéutico, ya que son un soporte para la aplicación de políticas y protocolos que optimicen la utilización de recursos. De esta forma, la **Prescripción Electrónica Asistida** constituye una de las estrategias de seguridad propuestas por múltiples organismos y sociedades de la salud como son, el *Institute for Safe Medication Practices* (ISMP), el *National Quality Forum* (NQF)¹⁵, *Joint Commission on Accreditation of Health-Care Organizations* (JCAHO) y la *American Society of Health-System Pharmacists*, entre otros.

A pesar de todo ello, el porcentaje de su implantación en los hospitales españoles es bajo, tal y como reflejan los resultados del estudio: "Evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de medicamentos en los hospitales españoles (2007)"¹⁶. Según los resultados de este estudio, en los hospitales españoles se alcanza un porcentaje del 31.7% en el caso de incorporación de la prescripción electrónica y un porcentaje medio de disponibilidad de alertas y ayudas a esta prescripción de un 25.8%. Un porcentaje de 34.1% y 58.5% en cuanto al registro y alertas sobre alergias y un 12.5% en la exigencia de que el prescriptor justifique el motivo cuando ignore una alerta relevante en el sistemas informático. Estos puntos, por tanto, constituyen áreas de mejora en las que trabajar para aumentar la seguridad de los sistemas de utilización de medicamentos.

Sin embargo, y tal y como apuntan en las conclusiones de este estudio, las áreas más innovadoras conllevan una gran inversión en tecnología, personal y formación, señalando que entre las barreras que obstaculizan su implantación se encuentra el elevado coste de las mismas y la complejidad que puede entrañar su ejecución.

El **Hospital Infanta Leonor** dispone de un sistema de información hospitalaria que integra, en forma de historia clínica electrónica, la evolución clínica de los pacientes, pruebas diagnósticas, analíticas, etc. Sin embargo, el desarrollo del módulo de prescripción electrónica de medicamentos es muy limitado. La prescripción médica actual no incorpora ayudas a la prescripción, alertas y demás características necesarias en la prescripción electrónica asistida.

Por estos motivos y los anteriormente expuestos, hemos considerado necesario llevar a cabo una mejora en el actual sistema de información hospitalaria. El sistema de PEA a desarrollar debiera cumplir, además, con los requisitos establecidos por el Grupo de Trabajo TECNO¹⁷ (Grupo de Evaluación de Nuevas Tecnologías), perteneciente a la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.

Debido a la amplitud de esta mejora, el proyecto se ha centrado hasta la actualidad en el desarrollo e implantación de herramientas de ayuda a la decisión clínica en dos aspectos de la farmacoterapia considerados de especial importancia en la prevención de problemas relacionados con los medicamentos: las interacciones clínicamente relevantes entre medicamentos y los ajustes de dosis necesarios según el grado de insuficiencia renal del paciente.

2. OBJETIVO

Desarrollar e implantar un sistema que sea una herramienta segura y eficaz para la prescripción electrónica de los tratamientos farmacológicos por parte de los facultativos del Hospital Infanta Leonor, que sirva de soporte a la decisión clínica, aumentando la seguridad en el uso de los medicamentos, la eficiencia en el proceso farmacoterapéutico y, por tanto, la calidad en la asistencia sanitaria.

3. INTERACCIONES DE MEDICAMENTOS

La probabilidad de que un paciente sufra interacciones aumenta exponencialmente con el número de fármacos que toma, de tal forma que cuando un paciente recibe de 2-5 medicamentos tiene un 20% de posibilidades de presentar una interacción y si recibe 6, hasta un 80%.

Es importante conocer las interacciones clínicamente relevantes ya que pueden ser la causa de una ineficacia del tratamiento o la aparición de toxicidad^{18,19} y de hecho, las interacciones presentan 1 de cada 6 efectos adversos que generan ingresos hospitalarios²⁰. Es de destacar, además, que más de dos tercios de las interacciones se pueden resolver de forma adecuada cambiando uno de los fármacos implicados²¹, lo que supone una gran reducción si se aplican programas de detección y resolución que sean eficaces.

La primera parte del proyecto se centró en el desarrollo y establecimiento de un programa de interacciones farmacológicas clínicamente relevantes, como una ayuda a la toma de decisiones durante la prescripción médica.

3.1. Búsqueda bibliográfica. Elaboración de las bases de datos

Para cada uno de los medicamentos incluidos en la Guía Farmacoterapéutica del Hospital, se hizo una revisión bibliográfica de las interacciones con otros medicamentos.

Las interacciones encontradas se clasificaron en función de su riesgo en **5 categorías** de importancia clínica:

Categoría 1: Interacción no conocida. No hay datos que sugieran la existencia de interacciones entre ambos compuestos.

Categoría 2: Hay datos que sugieren una interacción entre ambos compuestos pero hay poca evidencia de las implicaciones clínicas derivadas de su uso concomitante.

Categoría 3: Monitorizar terapia: hay datos que sugieren una interacción clínicamente significativa entre ambos compuestos, pero los beneficios de su uso concomitante superan los riesgos. No obstante, debería ser llevada a cabo una monitorización adecuada del paciente para poder identificar efectos negativos potenciales. Puede ser necesario un ajuste de dosis de uno o ambos compuestos.

Categoría 4: Considerar modificación de la terapia. Hay datos que sugieren una interacción clínicamente significativa entre ambos compuestos, pero debe de ser determinado de forma individual para cada paciente la relación beneficio/riesgo.

Se debe de actuar de manera específica con el fin de minimizar los riesgos asociados a su uso concomitante y de establecer el beneficio del uso. Puede ser necesario cambios en la dosis, monitorización intensiva o cambios a compuestos alternativos.

Categoría 5: Evitar combinación: Interacción clínicamente significativa, el riesgo asociado al uso concomitante de estos compuestos supera los beneficios. Generalmente se su considera uso concomitante contraindicado.

Para cada interacción se recoge la siguiente información:

- Los dos principios activos que interaccionan.
- Efecto que resulta de esta interacción.
- Relevancia clínica.
- Descripción detallada de la interacción.
- Comienzo de acción: tiempo que tarda la interacción en evidenciarse.
- Recomendaciones de prescripción y/o de administración que orientan al médico a una toma de decisión en relación a la interacción.

Se revisaron un total de **630 principios activos** y se elaboró una base de datos inicial con **357 interacciones**.

De entre todas estas interacciones se eligieron las de mayor riesgo (las de mayor relevancia clínica) y se incorporaron a la base de datos que posteriormente se integraría en el programa de información del hospital.

La base de datos final incluyó **62 interacciones relevantes clínicamente** en las que estaban implicados **59 principios activos** incluidos en la Guía Farmacoterapéutica del hospital.

3.2. Integración de las bases de datos con el sistema de prescripción electrónica del hospital

Junto con los responsables del programa de información del hospital, se integró la base de datos elaborada con el sistema de prescripción médica electrónica. Gracias a esta integración cuando se prescriben dos o más medicamentos implicados se genera un mensaje de alerta de interacción a tiempo real (en el mismo instante de la prescripción médica).

Este aviso remite a un documento, situado en el propio entorno de la historia clínica electrónica, donde se encuentra toda la información registrada de la interacción correspondiente, permitiendo al médico valorar la interacción y tomar las medidas oportunas en el contexto clínico individual de un paciente, a partir de la recomendación que se acompaña.

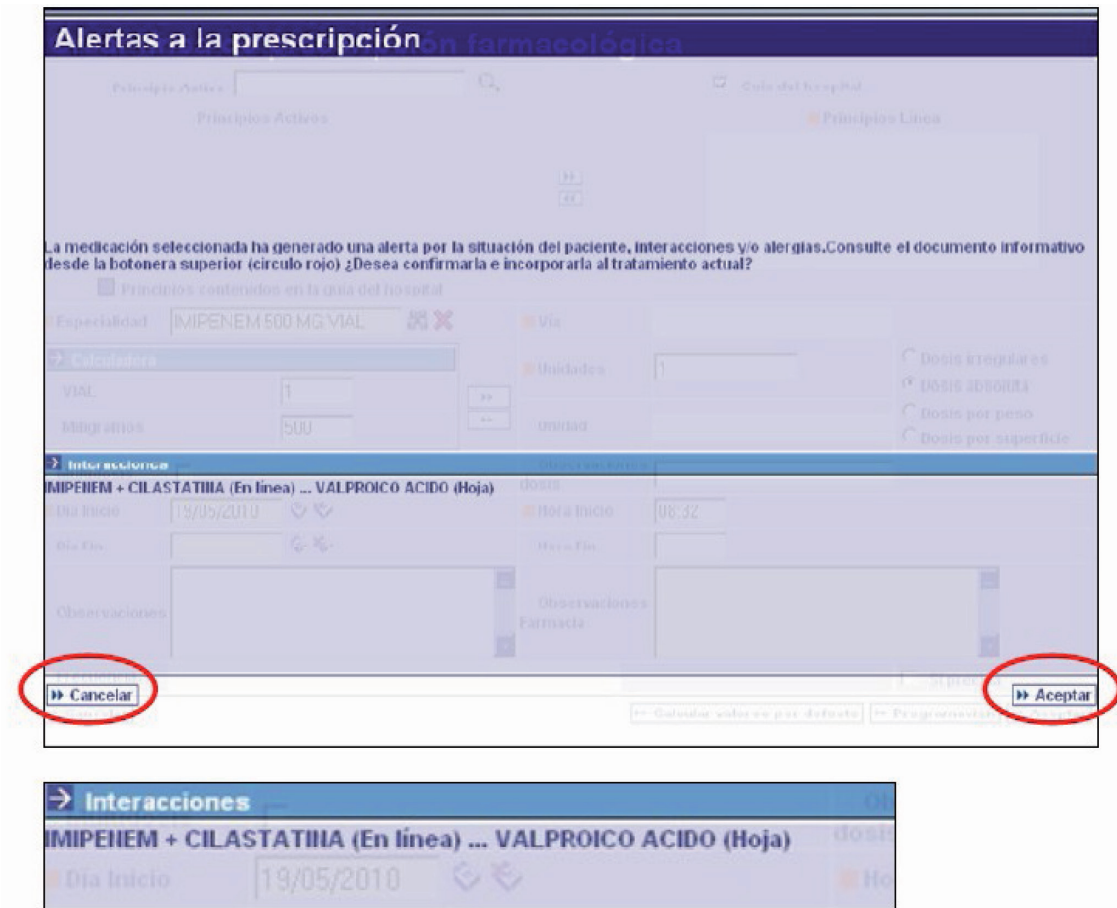


Figura 1. Aviso. Alerta a la prescripción.

El documento también remite a la consulta con el Servicio de Farmacia para ampliar la información o resolver


cualquier duda sobre esta o cualquiera de las interacciones (ver figura 2).

Haga click sobre los principios activos implicados en la interacción (entre paréntesis se indican las posibles asociaciones):

- Acenocumamol - metronidazol
- Acenocumamol - tamoxifeno
- Alopurinol - azatioprina
- Alopurinol - captopril
- Alopurinol - enalapril
- Alopurinol - ramipril
- Amiodarona - atorvastatina
- Amiodarona - simvastatina
- Atazanavir - omeprazol
- Bromocriptina - efavirenz (+tenofovir+emtricitabina)
- Carbamazepina - clnicromicina
- Carbamazepina - diltiazem
- Carbamazepina - tacrolimus
- Carbamazepina - voriconazol
- Citaloprim - selegilina
- Didanosina - alogpinolol
- Didanosina - ribavirina
- Didanosina - tenofovir
- Digoxina - amiodarona
- Digoxina - ciclosporina a
- Digoxina - venpamilo
- Emtricitabina(+tenofovir+efavirenz) - lamivudina (+zidovudina+abacavir)
- Estavudina - zidovudina (+lamivudina +abacavir)
- Fenitoína - itraconazol
- Fenitoína - voriconazol
- Fenitoína - fluconazol
- Fluorocetol - ziprasidona
- Imipenem - valproico acido
- Linezolid - citalopram
- Linezolid - tiacetina
- Linezolid - paroxetina
- Linezolid - tretalina
- Linezolid - alaficina
- Meropenem - valproico acido
- Rifampicina - risoniazida+pirazinamida - atazanavir
- Rifampicina - risoniazida+pirazinamida - voriconazol
- Lopinavir - ritoonavir - atorvastatina
- Lopinavir - ritoonavir - simvastatina
- Teofilina - amiloracino
- Voriconazol - fenobarbital
- Voriconazol - lopinavir + ritoonavir


Principios activos	Efecto principal	Recomendación	Comienzo de la interacción
IMIPENEM VALPROICO ACIDO	Aumento de la eliminación renal de valproato	Se observan disminuciones plasmáticas de valproato hasta del 66% tan solo 24 horas después de su asociación. Fenitoína y carbamazepina parecen no interactuar	Rápido

Figura 2. Consultas con Servicio de Farmacia.



Hospital Infanta Leonor

SaludMadrid



Comunidad de Madrid

Servicio de Farmacia

SERVICIO DE FARMACIA

GUIA PARA EL MODULO DE PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA ASISTIDA DE INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS DE SELENE

Las interacciones han sido seleccionadas de acuerdo a los medicamentos de la Guía Farmacoterapéutica del Hospital Infanta Leonor y a la mejor evidencia disponible en la bibliografía científica.

El funcionamiento del modulo es el siguiente:

- Las interacciones se chequean en dos puntos del proceso de prescripción:
 - Cuando se crea una línea de prescripción farmacológica
 - Cuando se realiza el envío de la hoja de prescripción sobre toda la prescripción activa del paciente.
- Si en cualquiera de esos momentos se identifica una interacción entre medicamentos, aparecerá un **mensaje de aviso en pantalla**, indicando las líneas que pueden interactuar.

Figura 3. Notificación.

3.3. Implantación

Una vez integradas las bases de datos y comprobado su funcionamiento, se envió una notificación por correo electrónico a todos los facultativos del hospital. Esta notificación incluyó una guía de manejo, con instrucciones claras relativas al funcionamiento de esta ayuda a la prescripción (ver figura 3).

3.4. Evaluación y mejora

Al evaluar el funcionamiento del programa se detectaron varios errores que necesitaron de mejora inmediata y otras limitaciones del sistema que necesitarán una mejora global.

Mejora global:

Se ha estado explorando con los responsables del sistema de información un cambio global del sistema de alerta que no necesite la consulta del documento de información, sino que se incluya la información correspondiente a esta interacción en la misma ventana de aviso inicial, para mejorar la rapidez de la disponibilidad de la información

Está previsto incorporar, en breve, este nuevo mecanismo de alerta en las nuevas funcionalidades. De esta forma, cuando se muestre información de una interacción, el sistema además de mostrar los nombres de los principios activos que interactúan y remitir al documento de

interacciones, mostrará un texto corto que contendrá la descripción de la interacción de forma abreviada. Y cuando el usuario se posicione con el ratón sobre el texto corto, el sistema mostrará el texto con la descripción ampliada.

3.5. Actualización de la base de datos:

La actualización de la base de datos comprende tres tipos de actuaciones:

- De forma puntual, cada vez que se incluya un medicamento en la guía farmacoterapéutica del hospital, el facultativo especialista responsable del Servicio de Farmacia revisará sus interacciones. Si es necesario, se incorporará la información obtenida a la base de datos.
- También de forma puntual y si se considera necesario, se actualizará la base de datos con las alertas generadas por las distintas agencias reguladoras de medicamentos.
- De forma global, cada año se revisará la base de datos completa para hacer una actualización.

Durante este periodo se ha incluido un nuevo medicamento en la Guía Farmacoterapéutica y por tanto se ha realizado una actualización de la base de datos, introduciendo las interacciones clínicamente relevantes en las que estaban implicados otros 13 principios activos.

4. AJUSTES DE DOSIS DE MEDICAMENTOS EN INSUFICIENCIA RENAL

La National Kidney Foundation define la enfermedad renal crónica (ERC) como la disminución de la función renal, expresada por un Filtrado Glomerular (FG) estimado menor de 60 ml/min/1,73m² o como la presencia de daño renal de forma persistente (proteinuria, alteraciones en el sedimento de orina o en las pruebas de imagen renal) durante al menos tres meses²².

Distingue cinco categorías de funcionalidad renal en los pacientes con enfermedad renal crónica basadas en el filtrado glomerular (FG) (ver tabla 1):

Tabla 1. Categorías de funcionalidad renal.

Estadio	Descripción	FG (ml/min/1,73m ²)
1	Daño renal con FG normal o aumentado	>90
2	Daño renal con FG moderadamente reducido	60-89
3	Descenso moderado del FG	30-59
4	Descenso severo del FG	15-29
5	Fallo renal	< 15 (ó diálisis)

En España, datos obtenidos por el estudio EPIRCE (Epidemiología de la Enfermedad Renal Crónica en España) muestran que el 9,16% de la población presenta enfermedad renal crónica y el 6,8% presenta un FG menor de 60 mL/min/1,73 m², siendo este porcentaje del 21,7% de las personas con edad igual o superior a 65 años. Cerca de 4 millones de personas en España son enfermos renales crónicos y de ellos, más del 50% presentará un filtrado glomerular inferior a 60 mL/min/1,73m²²³. Según el estudio epidemiológico ERPHOS, llevado a cabo en 14.785 pacientes ingresados en centros hospitalarios españoles, el 28,4% de los pacientes tenían un filtrado glomerular menor a 60 mL/min y el 13,1% menor de 44 mL/min. También puso de manifiesto que en pacientes mayores de 80 años la prevalencia de filtrado glomerular menor de 60 mL/min fue del 42% en varones y 59% en mujeres²³.

Para valorar la funcionalidad renal de los pacientes podemos estimar la tasa de filtración glomerular a partir de diversas ecuaciones basadas en la medida de creatinina sérica. Las fórmulas más empleadas en la población adulta son la fórmula de Cockcroft-Gault²⁴, que estima el aclaramiento de creatinina, y la ecuación MDRD ("Modification of Diet in Renal Disease"), que estima el filtrado glomerular²⁵.

1. Cockcroft-Gault : $ClCr = [((140 \times \text{edad}) \times \text{peso}) / (72 \times Crs)] \times 0.85$ si mujer.
2. MDRD-4: $FG = 186 \times (Crs)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$.

El Programa Nacional de Educación de la Enfermedad Renal americano recomienda el uso de cualquiera de estas dos ecuaciones para estimar la función renal con fines de ajuste posológico de fármacos²⁶.

Al no estar disponible el peso corporal en las historias clínicas de todos los pacientes ingresados, hemos em-

pleado la ecuación del estudio MDRD reexpresada: MDRD-4, que no requiere este dato a diferencia de la fórmula de Cockcroft-Gault, por lo que nos permite la valoración de la funcionalidad renal de todos nuestros pacientes.

La insuficiencia renal puede provocar una disminución de la eliminación de los medicamentos, produciendo su acumulación y pudiendo causar efectos no deseados. Para asegurar la eficacia y seguridad de los fármacos y evitar su posible nefrotoxicidad en presencia de deterioro renal habrá que tener en cuenta este riesgo de acumulación, el índice terapéutico y el riesgo de toxicidad renal del fármaco. Por ello, se debe ajustar la dosis de los fármacos según la función renal del paciente^{27,28}.

En función de las características cinéticas de cada fármaco podrá ser necesario disminuir la dosis, aumentar el intervalo posológico o ambos.

4.1. Búsqueda bibliográfica. Elaboración de las bases de datos

Para cada uno de los medicamentos incluidos en la Guía Farmacoterapéutica del Hospital se realizó una revisión bibliográfica para determinar si requerían ajuste por insuficiencia renal o no y en su caso, las recomendaciones posológicas específicas para cada fármaco en función del grado de insuficiencia renal.

Para la recogida de datos, se revisaron las fichas técnicas de todos los medicamentos incluidos en la Guía Farmacoterapéutica del Hospital²⁹ y se consultaron bases de datos de información clínica de medicamentos^{30,31}. En el caso de los antirretrovirales se siguieron las recomendaciones de GESIDA³².

Se revisaron un total de **1220 especialidades farmacéuticas** (671 principios activos y combinaciones de principios activos) y se elaboró una base de datos con **531 fármacos** seleccionados que sí requieren ajuste posológico en pacientes con insuficiencia renal. Se elaboraron las recomendaciones posológicas o de monitorización concretas para cada uno de ellos en función del grado de insuficiencia renal de cada paciente. Ante distintas recomendaciones para un mismo fármaco se adoptaron las más sencillas para el personal de enfermería y las que condujeran a un menor coste económico (evitando, por ejemplo, el fraccionamiento de viales en los casos en los que se puede ajustar aumentando el intervalo posológico).

4.2. Integración de datos

4.2.1. Integración de la base de datos con el programa informático del servicio de farmacia

Junto con los responsables del programa de información del hospital, se ha integrado la base de datos elaborada en el maestro de artículos del programa informático de gestión del Servicio de Farmacia, donde se almacenan las fichas con la información de cada medicamento. De esta forma se asocia, a cada medicamento del maestro de artículos, la recomendación específica de ajuste en insuficiencia renal (ver figura 4).

Maestro de Artículos

Artículo: 602721 LEVOFLOXACINO 500 MG VIAL

General Características Centros, Almacenes y Ofertas Localización

Prescripción

Descripción: LEVOFLOXACINO 500 MG VIAL
 Des. Botiquín: LEVOFLOXACINO 500 MG VIAL
 Mnemotécnico: 622721 Días Máx. Tra.: Multidos: 1

Unidosis

Dosis Habitual: 250.000,00 (MG) Sec. Horaria: [Ninguno]
 D.D.D.: 500,00 (MG) Variante: [Ninguno]
 Días alarmantes: 0 Calendario: [Ninguno]

DPE

Días de validez del tratamiento: 0

Observaciones

Enfermería:
 Dispensación:
 Sonda Nasogástrica:
 Observaciones IR: CICr 20-50ml/min:1*dosis normal,siguientes 50%dosis; CICr10-19ml/min:1*dosis normal,siguientes 25%dosis;CICr<10ml/min,incluyendo dializados: 1*dosis

Generales

Adm.Continua (Parches) De Stock Hemoderivado Quirófano
 Antiemético De Stock DPA Incluir en Guía Radiofarmacia
 Antirretroviral Envío HL7 Insuficiencia renal Reenvasado
 Carrusel Estupefaciente Látex Suero

2 de 2

Aceptar Cancelar

Figura 4. Maestro de artículos.

De esta forma, cuando se prescribe uno de estos medicamentos aparece marcado de la siguiente forma (ver figura 5).

Además es posible consultar la recomendación dejando el puntero el ratón sobre las siglas IR.

Traza Agregar del Orden Médica List. List. Histórico Texto Cuidados Alergias Inter
 histórico Administración Verificación asociado

Prescripción Administración

Agregar Prescripciones: Mostrar todas Dosis en: Unidad de medida

Trat.: Inicio: 18/01/2011 13:17 Ult. Mod: 20/01/2011 12:25:41 Reg

P.Activo: ACETILCISTEINA **Obs.:** Dispensación: 3 SOBRES/12H

A	I	P	T	F	D	Producto	Vía	Dosis	Secuencia Horaria
						ACETILCISTEINA 200 MG SOBRE	ORAL	600 MILIGRAMO	CADA 12 HORAS
						IR ENOXAPARINA 60 MG JER	SUBCUTANEA	60 MILIGRAMO	CADA 12 HORAS
						MEDICAMENTO NO GUIA	SIN DEFINIR	1 UNIDAD	CONTINUA
						CARVEDILOL 6,25 MG COMP	ORAL	12,5 MILIGRAMO	CADA 12 HORAS
						AMLODIPINO 5 MG COMP	ORAL	5 MILIGRAMO	COMIDA
						MEDICAMENTO NO GUIA	SIN DEFINIR	1 UNIDAD	COMIDA
						IR CLORAZEPATO DIPOTASICO 5 MG CAP	ORAL	5 MILIGRAMO	A LAS 23 HORAS
						ATORVASTATINA 40 MG COMP	ORAL	40 MILIGRAMO	CENA
						ACENOCUMAROL 4 MG COMP	ORAL	3 MILIGRAMO	A LAS 17 HORAS
						IR PARACETAMOL 1 G COMP	ORAL	1 GRAMOS	CADA 8 HORAS
						IR LEVOFLOXACINO 500 MG COMP	ORAL	500 MILIGRAMO	CADA 24 HORAS
						CICr 20-50ml/min:1*dosis normal,siguientes 50%dosis;CICr10-19ml/min:1*dosis normal,siguientes 25%dosis;CICr<10			

Figura 5. Prescripción de medicamentos.

4.2.2. Integración de parámetros analíticos (MDRD-4) en los datos clínicos de cada paciente

Para identificar y localizar a los pacientes susceptibles de requerir ajuste posológico, se ha procedido a la integración de las analíticas de los pacientes en el sistema infor-

mático de validación de tratamientos farmacoterapéuticos del Servicio de Farmacia. Diariamente se realiza una descarga de los valores de MDRD-4 de las analíticas de los pacientes y se introducen en el apartado de datos clínicos de la orden médica de forma automática (ver figura 6).

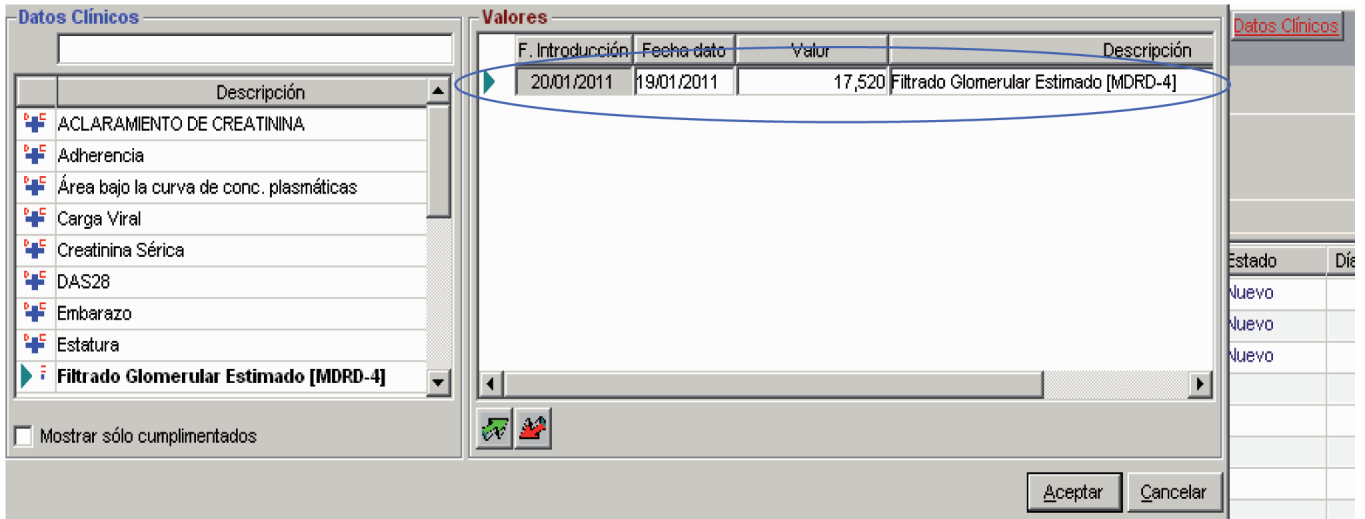


Figura 6. Datos clínicos (descarga de los valores de MDRD-4).

Gracias a estas dos integraciones se pueden consultar los valores de MDRD-4 de todas las analíticas realizadas a los pacientes, los medicamentos con necesidad de ajuste posológico por IR y la recomendación de ajuste elaborada en la misma pantalla de la orden médica, lo cual además de aportar una ayuda a la decisión clínica, aumenta la eficiencia del proceso.

La información generada en este proceso de validación se traslada al apartado reservado para comentarios del Servicio de Farmacia de la historia clínica elec-

trónica del hospital, de manera que queda disponible para su valoración por parte del médico constituyendo una importante herramienta de apoyo a la decisión clínica.

4.3. Evaluación y mejora

Una vez integrada la base de datos y realizada la descarga de valores de MDRD-4 en los datos clínicos de los pacientes, se comprobó su correcto funcionamiento.

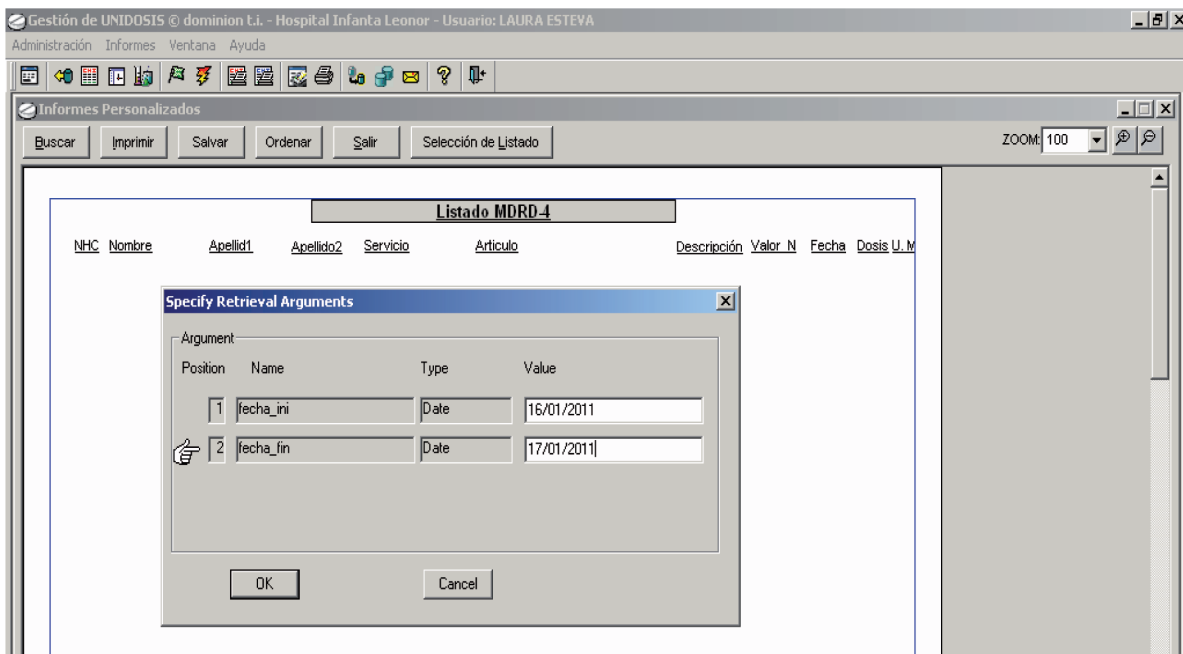


Figura 7. Informes personalizados.

Posteriormente se diseñó un sistema que permite obtener un listado, de forma automática y diaria, que incluye a los pacientes con un filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1,73m², los fármacos que tienen prescritos que requieren ajuste y la recomendación posológica. Esta sistematización permitirá aumentar la eficiencia del proceso, localizando inmediatamente a todos los pacientes susceptibles de requerir ajuste por insuficiencia renal.

4.4. Actualización de las bases de datos:

Al igual que la base de datos de interacciones, la actualización de la base de datos de insuficiencia renal comprende tres tipos de actuaciones:

- De forma puntual, cada vez que se incluya un medicamento en la guía farmacoterapéutica del hospital, el facultativo especialista responsable del Servicio de Farmacia revisará si requiere ajuste posológico en pacientes con insuficiencia renal. Si es necesario, se incorporará la información obtenida a la base de datos.
- También de forma puntual y si se considera necesario, se actualizará la base de datos con las alertas o avisos generados por las distintas agencias reguladoras de medicamentos.
- De forma global, cada año se revisará las bases de datos completa para hacer una actualización.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bates DW et. al. Incidente of adverse drug events and potential adverse drug events: implications of prevention. ADE prevention study group. JAMA 1995; 274:29-34.
- Bates DW, et al. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. ADE prevention study group. JAMA 1997;277:307-11.
- Otero MJ, et al. Prevalencia y factores asociados a los acontecimientos adversos prevenibles por medicamentos que causan el ingreso hospitalario. Farm Hosp. 2006;30:161-710.
- Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; Abril 2007.
- Agencia de Calidad del Sistema Nacional de Salud. Estudio Nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización (ENEAS 2005). Informe. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; Febrero 2006.
- Otero López MJ, Alonso Hernández P, Maderuelo Fernández JA, Garrido Corro B, Domínguez-Gil A, Sánchez Rodríguez A. Acontecimientos adversos prevenibles por medicamentos en pacientes hospitalizados. Med Clín (Barc) 2006; 126: 81-7.
- Martín MT, Codina C, Tuset M, Carné X, Nogué S, Ribas J. Problemas relacionados con la medicación como causa del ingreso hospitalario. Med Clin (Barc) 2002; 118: 205-210.
- Leape LL et al. System analysis of adverse drug events. ADE prevention study group. JAMA 1995;274:35-43.
- Lesar et al. Factors related to error in medication prescribing. JAMA 1997;277:312-7
- Hall A, Walton G. Information overload within the health care system: a literature review. Health Info Libr J2004;21:102-8.
- Kaushal R, et al. Effects of computerized physician order entry and clinical decision support systems on medication safety: a systematic review. Arch Intern Med 2003; 163: 1409-16.
- Kuperman GJ et al. Computer physician order entry: benefits, costs and issues. Ann Intern Med 2003; 139: 31-9.
- Bates DW, et al. Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors. JAMA 1998; 280: 1311-6.
- Teich JM, et al. Effects of computerized physician order entry on prescribing practices. Arch Intern Med 2000; 160: 2741-7.
- The National Quality Forum. Safe practices for better health-care-2009 update: a consensus report. Washington, DC: NQF; 2009.
- Agencia de Calidad del SNS Ministerio de Sanidad y Consumo. Evaluación de la seguridad de los sistemas de utilización de medicamentos en los hospitales españoles (2007). Informe. Mayo 2008.
- Prescripción electrónica asistida (PEA). Grupo de evaluación de nuevas tecnologías TECNO. S.E.F.H. Disponible en: www.sefh.es.
- De Blas B, Laredo DM, Vargas E. Interacciones de los fármacos más consumidos. Inf Ter Sist Nac Salud 2004; 28(1): 1-11.
- Junlink DN, Mandani M, Kopp A, Lanpacis A, Reldemeier DA. Drug-Drug interactions among elderly patients hospitalized for drug toxicity. JAMA 2003; 289(13): 1652-1658.
- Pirmohamed M, James S, Meaken S, Green C, Scott AK, Walley TJ et al. Adverse drug reactions as cause of admission to hospital: prospective analysis of 18820 patients. BMJ 2004; 1329(7456) 15-19.
- Agencia de calidad sanitaria. Junta de Andalucía. Mejora de la calidad en farmacoterapia: detección y prevención de interacciones farmacológicas en pacientes ancianos polimedcados. Incidencia de las interacciones entre fármacos en pacientes polimedcados en un ámbito rural. Disponible en: www.juntadeandalucia.es
- National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002 Feb; 39(2 Suppl 1): S1-266.
- Martinez Castela A, Martin de Francisco A, Gorri J, Alcazar R, Orte L. Strategies for renal health: a project of the Spanish Society of Nephrology. Nefrologia 2009; 29(3): 185-192.
- Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron 1976; 16(1): 31-41.
- Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. Ann Intern Med 1999 Mar 16; 130(6): 461-470.
- Stevens L, Perrone RD. Assessment of kidney function: Serum creatinine, BUN; and GFR. Available at: <http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=fldytes/32110&view=print>. Accessed 12/28, 2010.
- Munar MY, Singh H. Drug dosing adjustments in patients with chronic kidney disease. Am Fam Physician 2007 May 15; 75(10): 1487-1496.
- Flórez J, Armijo JA, Mediavilla A. Factores patológicos que condicionan la respuesta a los fármacos. Farmacología humana. 3ª ed. Barcelona: Masson, S.A.; 2000. p. 131.
- Fichas técnicas de medicamentos disponibles en: <https://sinaem4.agedmed.es/consaem/fichasTecnicas.do?metodo=detalleForm&version=new>

- 30 DRUGDEX® Evaluations. Micromedex. Disponible en: <http://www.thomsonhc.com/hcs/librarian>.
- 31 Lexicomp. Disponible en: <http://online.lexi.com/crisql/servlet/cr-online>.
- 32 Recomendaciones de GESIDA/Plan Nacional sobre el Sida para la evaluación y el tratamiento de las alteraciones renales en la infección por el VIH. Abril 2009.

Conflicto de intereses

Los autores hemos recibido ayuda económica de FUNDACIÓN MAPFRE para la realización de este proyecto. No hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial o de FUNDACIÓN MAPFRE.