



## ORIGINAL

## ¿Recomendar la frecuencia de administración de medicamentos en la prescripción electrónica mejora su adecuación? Estudio antes-después



Míriam Oms Arias<sup>a,\*</sup>, M. Àngels Pons Mesquida<sup>a</sup>, Rosa Dehesa Camps<sup>a</sup>,  
Judith Abizanda Garcia<sup>a</sup>, Eduardo Hermosilla Pérez<sup>b</sup> y Leonardo Méndez Boo<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Unitat de Coordinació i Estratègia del Medicament (UCEM), Institut Català de la Salut, Barcelona, Catalunya, España

<sup>b</sup> Sistemes d'Informació dels Serveis d'Atenció Primària (SISAP), Institut Català de la Salut, Barcelona, Catalunya, España

Recibido el 6 de abril de 2023; aceptado el 22 de mayo de 2023

Disponible en Internet el 13 de junio de 2023

### PALABRAS CLAVE

Atención primaria;  
Errores de medicación;  
Frecuencia de administración;  
Prescripción electrónica;  
Seguridad del paciente

### Resumen

**Objetivo:** Analizar si informar la frecuencia de administración (FA) en el módulo de prescripción de la estación clínica de atención primaria (ECAP) del Institut Català de la Salut (ICS) mejora la adecuación de la FA de las prescripciones.

**Diseño:** Estudio de adecuación antes-después con control no equivalente de prescripciones sin cambios en la FA. El periodo de estudio incluye desde el 1 de septiembre de 2019 hasta el 29 de febrero de 2020.

**Emplazamiento:** Ámbito de atención primaria.

**Participantes:** Se incluyen las prescripciones de los medicamentos con una única FA adecuada o mayoritariamente adecuada realizadas por los médicos de familia del ICS durante el periodo de estudio.

**Intervención:** Recomendar la FA adecuada en el módulo de prescripción.

**Mediciones principales:** Adecuación definida como la coincidencia entre la FA prescrita y la FA adecuada.

**Resultados:** Tras la intervención se produjo un aumento del 22,75% de prescripciones con FA adecuada. El mayor aumento se dio en los medicamentos del sistema genitourinario y hormonas sexuales. En términos absolutos, el grupo de antiinfecciosos es el que obtuvo más prescripciones con FA adecuada entre los dos periodos.

**Conclusiones:** La intervención aumentó la adecuación en la FA de las prescripciones, lo que supone una mejora en la seguridad y en la eficacia de los tratamientos. Se evidencia que el diseño y la implantación de mejoras en los sistemas de prescripción electrónica contribuye a aumentar la calidad de la prescripción.

© 2023 Los Autores. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [moms.apms.ics@gencat.cat](mailto:moms.apms.ics@gencat.cat) (M. Oms Arias).

## KEYWORDS

Primary health care;  
Medication errors;  
Dosing frequency;  
Electronic  
prescribing;  
Patient safety

## Does recommending the dosing frequency in the electronic prescription improve its adequacy? Before and after study

### Abstract

*Objective:* To assess whether reporting the dosing frequency into the prescription module of the Institut Català de la Salut (ICS) primary care electronic clinical workstation improves the dosing frequency's adequacy of the prescriptions.

*Design:* Before and after study with non-equivalent control of prescriptions without any change in the dosing frequency. The study periods includes from September 1st, 2019 to February 29th, 2020.

*Location:* Primary care setting.

*Participants:* Prescriptions issued by ICS General Practitioner, during the study period of those medicines which indications have a single appropriate dosing frequency or mostly appropriate, are included.

*Intervention:* Recommendation of the appropriate dosing frequency in the prescription module.

*Main measurements:* Adequacy defined as the coincidence between the prescribed dosing frequency and the appropriate dosing frequency.

*Results:* After the intervention there was a 22.75% increase in prescriptions with adequate dosing frequency. The largest increase occurred in the medicines for the genitourinary system and sex hormones. In absolute terms, the group of anti infective for systemic use is the one that obtained more prescriptions with an adequate dosing frequency between the two periods.

*Conclusions:* The intervention increased the dosing frequency's adequacy leading to improvements in the safety and effectiveness of the treatments. It is evident that the design and implementation of improvements in electronic prescription systems contributes to increasing the quality of the prescription.

© 2023 The Authors. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Garantizar la seguridad del paciente es una prioridad sanitaria a nivel mundial<sup>1</sup>. A lo largo de los años se han publicado informes<sup>2,3</sup> y estudios<sup>4,5</sup> relacionados con la seguridad del paciente que ponen de manifiesto su importancia. A nivel nacional, el Estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria de salud (Estudio APEAS) analizó los eventos adversos en la atención primaria (AP). La medicación fue la principal causa de los eventos adversos (48,2%), y una gran parte de estos (59,1%) eran evitables<sup>5</sup>.

En el marco del Programa de Prevención de Errores de Medicación del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, en el año 2017, se registró un total de 1.972 notificaciones de errores de medicación (EM), entre los cuales 588 (29,8%) fueron originados en centros de AP<sup>6</sup>.

El *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* define los EM como cualquier incidente prevenible que puede causar daño a los pacientes o dar lugar a una utilización inadecuada de los medicamentos, cuando estos se encuentran bajo el control de los profesionales sanitarios o de los pacientes o de los consumidores<sup>7</sup>.

Por todo lo mencionado, se evidencia la necesidad de diseñar e implantar estrategias orientadas a prevenir los EM, incluyendo las relacionadas con las tecnologías de la información en el ámbito sanitario<sup>8</sup>. No obstante, si bien es cierto que dichas tecnologías pueden contribuir a mejorar la seguridad del paciente, en ocasiones, si estas no están diseñadas

e implementadas de manera apropiada, pueden conducir a nuevos riesgos<sup>9</sup>.

En el ámbito de AP, la Estación Clínica de Atención Primaria (ECAP) es el programa de historia clínica electrónica (HCE) utilizado por los profesionales sanitarios del Institut Català de la Salut (ICS). Integrado en dicha HCE, a nivel de prescripción, encontramos dos sistemas de apoyo a la toma de decisiones clínicas, el PREFASEG<sup>10</sup> y el Self Audit<sup>11</sup>, cuyo objetivo es fomentar la seguridad clínica en el uso de medicamentos.

Con el mismo propósito de contribuir a la seguridad del paciente, en 2019 se diseñó e implementó una intervención relacionada con las frecuencias de administración (FA) de los fármacos en el módulo de prescripción de ECAP ([Material suplementario 1](#)).

Desde los inicios, el módulo de prescripción proponía, por defecto, la FA de cada 24 horas para todos los medicamentos por ser la más frecuente. Esta FA debía ser modificada por el médico prescriptor si el tratamiento y/o la indicación lo requerían. En caso contrario, el diseño del sistema informático podía generar EM. Cabe destacar que la FA queda registrada en la hoja de medicación entregada al paciente y, a su vez, determina la frecuencia con la que se activan nuevos envases disponibles para ser dispensados en la oficina de farmacia.

En el transcurso de los años, como consecuencia de detectar determinados EM debidos a que la FA de algunos medicamentos no había sido modificada por el profesional durante la prescripción, desde la Unidad de Coordinación

y Estrategia del Medicamento (UCEM) del ICS se fueron modificando las FA de dichos medicamentos ([Material suplementario 2](#)) en el módulo de prescripción de ECAP. Finalmente, se decidió llevar a cabo una intervención de mejora global que consistía en sistematizar la revisión y la modificación de la FA de todos aquellos medicamentos cuya FA más adecuada, o mayoritariamente adecuada, no era la establecida por defecto en el sistema. Mediante dicha intervención se pretendía evitar y/o minimizar los EM derivados de la prescripción de una FA inadecuada y sus posibles consecuencias.

El principal objetivo del actual estudio es analizar si informar la FA en el módulo de prescripción de ECAP mejora la adecuación de la FA de las prescripciones.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Estudio de adecuación antes-después con control no equivalente de prescripciones sin cambios en la FA.

El periodo de estudio abarca desde el 1 de septiembre de 2019 hasta el 29 de febrero de 2020.

Se han incluido los medicamentos del catálogo de ECAP que tienen indicaciones cuya FA recomendada es la única o la mayoritariamente adecuada. Dichos medicamentos se han clasificado en los siguientes grupos:

#### *Grupo intervención*

- FA adecuada < 24 h: medicamentos cuya FA recomendada en ECAP tras la intervención es inferior a 24 horas.
- FA adecuada > 24 h: medicamentos cuya FA recomendada en ECAP tras la intervención es superior a cada 24 horas.

#### *Grupo control*

- Medicamentos que mantienen la FA recomendada históricamente cada 24 horas.

Se han excluido del estudio los medicamentos sin una FA claramente adecuada con la finalidad que sea el profesional quien decida la FA adecuada para esa prescripción (morfina, tramadol, acenocumarol, etc.) y los que tienen diversas FA que pueden ser igualmente adecuadas (paracetamol, algunos antiinflamatorios no esteroideos, etc.).

No se han excluido del estudio las prescripciones renovadas, es decir, aquellas de larga duración cuya vigencia ha finalizado y el médico ha autorizado su renovación.

### Intervención

Un grupo de trabajo multidisciplinar revisó y definió, para cada uno de los medicamentos del catálogo, la FA adecuada, es decir, la FA descrita en la ficha técnica. Para los medicamentos que, de acuerdo a sus indicaciones, tienen varias FA adecuadas en ficha técnica, el grupo de trabajo consensuó definir como la FA adecuada la FA más frecuente. Por otro lado, aquellos medicamentos que también tienen diversas FA posibles, pero sin ser ninguna de las FA la más frecuente, se decidió recomendar la FA más conservadora o bien no informar de la FA, de modo que el médico prescriptor decidiera la más adecuada.

El 15 de noviembre de 2019 se realizó la carga de la información en el módulo de prescripción de ECAP dividiendo el periodo de estudio en el periodo PRE (antes de la intervención), del 1 de septiembre de 2019 hasta el 14 de noviembre de 2019, y el periodo POST (después de la intervención), del 15 de noviembre de 2019 al 29 de febrero de 2020.

Esta intervención fue comunicada a todos los profesionales mediante una Nota Informativa publicada en ECAP ([Material suplementario 3](#)).

### Ámbito y población de estudio

El estudio se ha llevado a cabo en el ámbito de la AP del ICS, proveedor de AP del 75% de la población de Cataluña (5,8 millones de personas). El ICS gestiona 288 equipos de atención primaria (EAP), 8 hospitales y cuenta con 44.158 profesionales.

Para llevar a cabo el estudio se incluyeron las prescripciones de los médicos de familia que utilizan el ECAP y que trabajan en los EAP del ICS durante el periodo establecido.

### Unidad de análisis

La unidad de análisis del estudio son las prescripciones de los medicamentos incluidos, clasificados según el código ATC (sistema de clasificación Anatómica, Terapéutica, Química) de 7 dígitos.

### Variables

La variable resultado es la adecuación, definida como la coincidencia entre la FA prescrita y la FA adecuada. Las otras variables del estudio son: código de clasificación ATC de 7 dígitos (nivel de principio activo), código nacional (medicamento), FA recomendada en ECAP y fecha de prescripción.

### Fuentes de información

Los datos se extrajeron de la HCE de AP del ICS. En 2005, el ICS implantó el ECAP, un sistema universal de HCE para uso en AP, que es un sistema de software que sirve como repositorio de datos estructurados sobre diagnósticos (codificados según la Clasificación Internacional de Enfermedades 10.<sup>a</sup> revisión, ICD-10), variables clínicas, datos de prescripción, resultados de pruebas de laboratorio y solicitudes de diagnóstico.

### Análisis estadístico

Se describen las variables a través del número de casos (n) y porcentaje (%). Se ha estimado el efecto de la intervención a través de la variación de la adecuación (%) y la diferencia absoluta de la adecuación con su intervalo de confianza al 95% (IC 95%). Se ha realizado análisis estratificado según la FA recomendada (24 h, < 24 h y > 24 h), según grupo terapéutico ATC (n = 14 grupos) y según medicamento. Todos los análisis se han realizado con el software R, versión 4.0.4

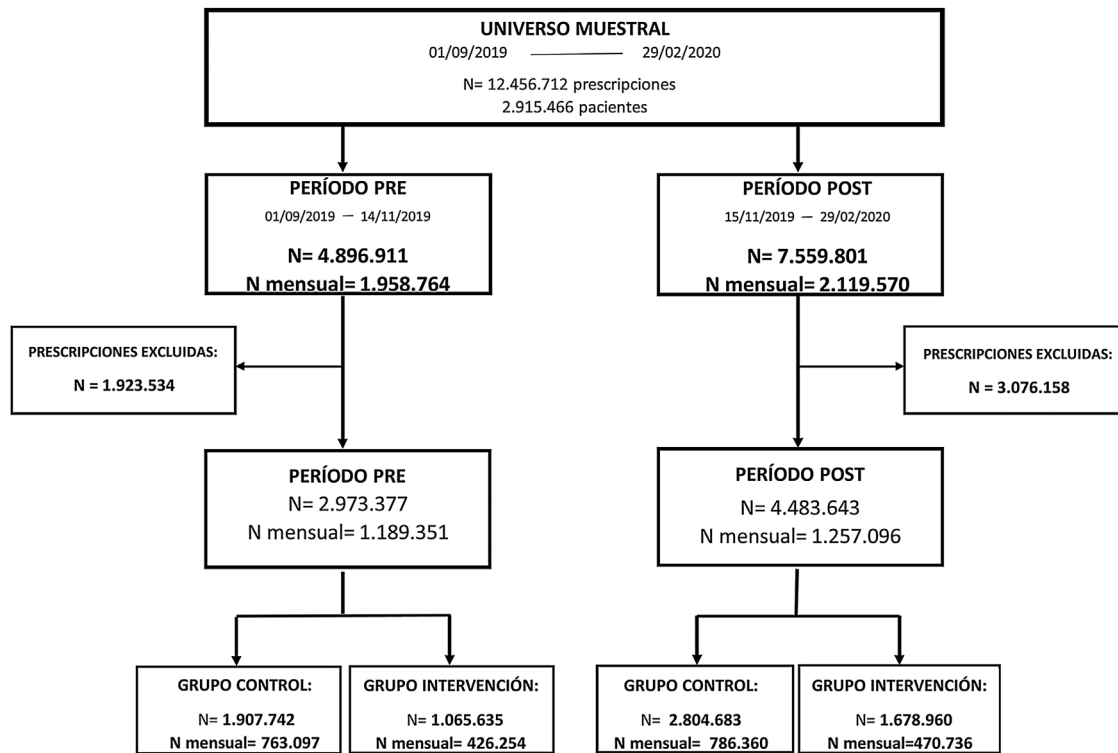


Figura 1 Diagrama de flujo. Prescripciones incluidas y excluidas en el estudio según período y grupo.

## Resultados

El número total de prescripciones realizadas durante el período de estudio fue de 12.456.712 en 2.915.466 de pacientes y se corresponden con una media de 2.053.304 prescripciones al mes. Considerando únicamente los medicamentos incluidos en el estudio, se han obtenido un total de 7.457.020 prescripciones (60%) que se corresponden con 1.229.179 prescripciones mensuales (fig. 1).

La tabla 1 muestra el porcentaje sobre el total de prescripciones incluidas en el estudio agrupadas según el nivel terapéutico de la clasificación ATC. Ninguno de los grupos de medicamentos prescritos superó los 2 puntos porcentuales de diferencia entre los dos periodos del estudio.

Durante el periodo PRE, el 57% de las prescripciones se realizaron con una FA adecuada, aumentando a un 70% en el periodo POST: variación 22,8% y diferencia 12,97 (IC 95%: 12,85-13,09) (tabla 2).

La mejora en la proporción de prescripciones adecuadas es mayor cuando la FA adecuada es < 24 horas, variación 24,07% y diferencia 13,70 (IC 95%: 13,58-13,82) que cuando la recomendación de FA adecuada es > 24 horas, variación 13,42% y diferencia 7,74 (IC 95%: 7,40-8,08).

Tras la intervención, la adecuación respecto a la FA ha mejorado en todos los grupos terapéuticos (fig. 2, tabla 3).

Considerando las diferencias de adecuación, el grupo que se ha visto mayormente beneficiado es el del sistema genitourinario y hormonas sexuales (36,79; IC 95%: 35,80-37,78), seguido del de medicamentos dermatológicos (27,73; IC 95%: 27,35-28,11) y del de preparados hormonales sistémicos (16,76; IC 95%: 9,44-24,07). El grupo del sistema musculoesquelético (2,52; IC 95%:

2,05-2,98) ha resultado el menos beneficiado por la intervención.

Según los resultados de la tabla 3, durante el periodo PRE tan solo en 4 de los 14 grupos terapéuticos se habían realizado más de la mitad de las prescripciones con la FA adecuada, y durante el periodo POST aumentaron a 10 los grupos terapéuticos con más de la mitad de sus prescripciones con FA adecuada. El grupo de antiinfecciosos para uso sistémico es el grupo de medicamentos que mayormente se estaba prescribiendo con una FA adecuada tanto en el periodo PRE (83,56%) como en el periodo POST (90,77%).

Considerando las diferencias del número de prescripciones mensuales, tal como se muestra en la figura 2, el grupo que se ha visto mayormente beneficiado por la intervención es el de antiinfecciosos para uso sistémico (25.343), seguido del sistema respiratorio (19.142) y del sistema nervioso (9.475).

La tabla 4 muestra los resultados de la intervención de determinados medicamentos de cada grupo terapéutico seleccionados según criterios de seguridad y número de prescripciones.

## Discusión

En el estudio, el impacto de la intervención se hace patente con el aumento de prescripciones realizadas con una FA adecuada durante el periodo POST. De acuerdo con lo esperado, en el grupo control no se observa variación en la FA de las prescripciones entre ambos periodos.

El principal cambio se ha producido en los medicamentos con FA adecuada < 24 horas. La menor mejora de la adecuación en los medicamentos con FA adecuada > 24 horas

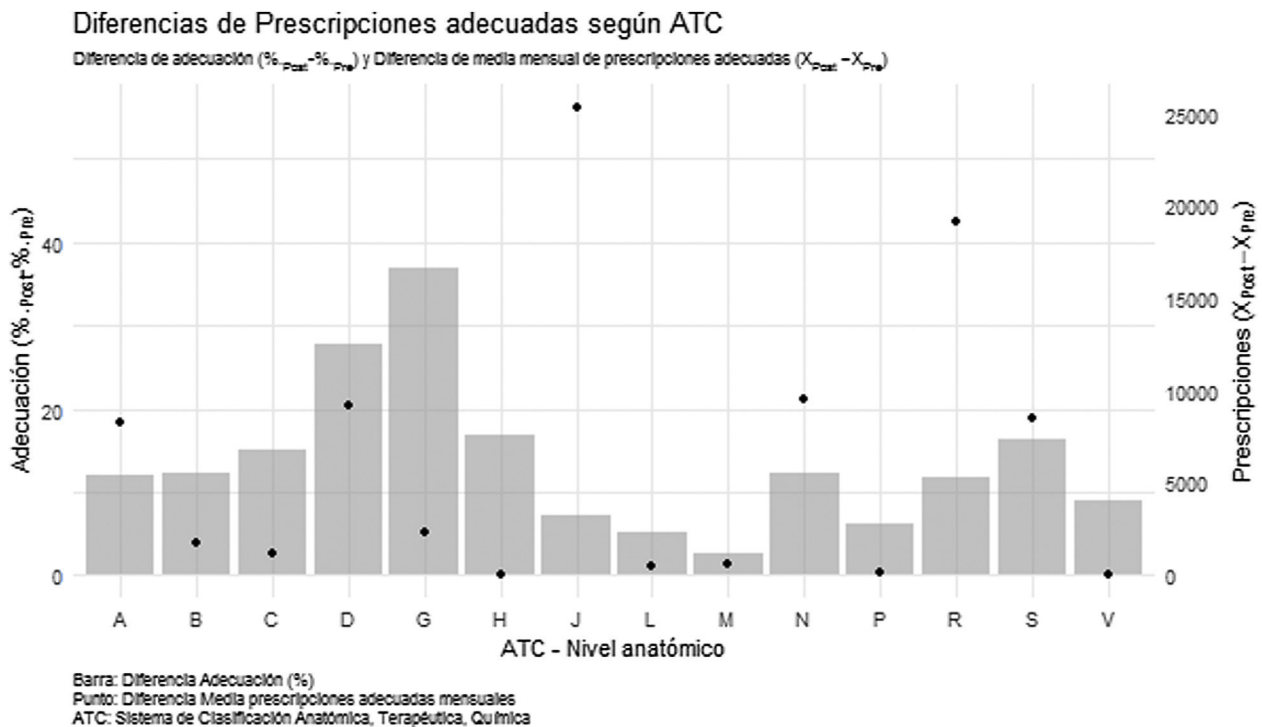
**Tabla 1** Distribución de las prescripciones por grupo ATC y periodo. Frecuencia mensual, porcentaje de prescripciones sobre el total y diferencias de porcentajes entre periodos

	Periodo PRE		Periodo POST		Diferencia absoluta	Diferencia relativa (%)
	n mensual	%	n mensual	%		
A: Tracto alimentario y metabolismo	169.167	14,22	167.659	13,34	-0,89	-6,23
B: Sangre y órganos hematopoyéticos	72.334	6,08	73.882	5,88	-0,20	-3,36
C: Sistema cardiovascular	156.838	13,19	156.987	12,49	-0,70	-5,30
D: Dermatológicos	48.774	4,10	44.656	3,55	-0,55	-13,38
G: Sistema genitourinario y hormonas sexuales	47.986	4,03	46.445	3,69	-0,34	-8,43
H: Preparados hormonales sistémicos, excluyendo hormonas sexuales e insulinas	61.038	5,13	69.736	5,55	0,42	8,09
J: Antiinfecciosos para uso sistémico	162.578	13,67	185.143	14,73	1,06	7,74
L: Agentes antineoplásicos e inmunomoduladores	9.804	0,82	10.058	0,80	-0,02	-2,94
M: Sistema musculoesquelético	41.430	3,48	42.035	3,34	-0,14	-4,01
N: Sistema nervioso	211.101	17,75	215.597	17,15	-0,60	-3,37
P: Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes	3.735	0,31	3.379	0,27	-0,05	-14,41
R: Sistema respiratorio	148.541	12,49	182.048	14,48	1,99	15,95
S: Órganos de los sentidos	54.585	4,59	57.979	4,61	0,02	0,49
V: Varios	1.440	0,12	1.493	0,12	0,00	-1,95

5

**Tabla 2** Adecuación según grupo de intervención y periodo

	Periodo PRE			Periodo POST			Variación adecuación (%)	Diferencia adecuación (IC 95%)
	n	n adecuadas	Adecuación (%)	n	n adecuadas	Adecuación (%)		
<i>Grupo intervención</i>	1.065.635	607.627	57,02	1.678.960	1.175.154	69,99	22,75	12,97 (12,85-13,09)
FA adecuada < 24 h	933.012	531.116	56,92	1.477.401	1.043.267	70,62	24,07	13,7 (13,56-13,81)
FA adecuada > 24 h	132.623	76.511	57,69	201.559	131.887	65,43	13,42	7,74 (7,40-8,08)
<i>Grupo control</i>	1.907.742	1.691.948	88,69	2.804.683	2.475.067	88,25	-0,50	-0,44 (-0,50 a -0,40)



**Figura 2** Diferencias de prescripciones adecuadas según ATC entre periodos.

podiera deberse a la introducción de la FA adecuada en ECAP previa al inicio de la intervención.

Además, señalar que en el estudio se han incluido todas las prescripciones de los medicamentos seleccionados (las nuevas y las renovadas). Dado que las prescripciones que se renuevan contienen, por defecto, la misma información (inclusive la FA) que la prescripción anterior, los resultados obtenidos no reflejan el impacto de la intervención exclusivo de las nuevas prescripciones, que se estima que sería aún mayor al encontrado y, por el mismo motivo, es esperable que la adecuación mejore aún más con mayor tiempo de seguimiento.

El impacto de la intervención no ha sido igual de relevante en todos los grupos terapéuticos. En el grupo de los antiinfecciosos para uso sistémico la variación de la adecuación (8,63%) es inferior comparado con otros grupos. Esto es debido a que un elevado porcentaje de los medicamentos pertenecientes a este grupo ya se prescribía con una FA adecuada antes de la intervención (83,5%). Sin embargo, se debe considerar también el número de prescripciones de cada grupo. Aunque, en términos relativos, el resultado de la intervención en este grupo ha sido de los más bajos (variación 8,63% y diferencia 7,21 [IC 95%: 7,05-7,36]), en términos absolutos el número de prescripciones es el más elevado. Por tanto, son muchas las prescripciones beneficiadas por la intervención (diferencia de prescripciones mensuales entre periodos: 25.343).

Otro aspecto a analizar son aquellos medicamentos que se prescribían en la mayoría de las ocasiones con una FA diferente a la adecuada antes y después de la intervención. Dichos medicamentos requieren un análisis posterior para poder detectar posibles errores y/o necesidades.

Destacar el impacto de la intervención en aquellos fármacos que, por razones de seguridad y eficacia, es relevante

prescribirlos y administrarlos con una FA adecuada (por ejemplo, apixabán). Asimismo, resaltar también aquellos medicamentos que se prescriben mucho en la práctica asistencial diaria y que, fruto de la intervención, el número de prescripciones con FA adecuada ha aumentado considerablemente (por ejemplo, amoxicilina) (tabla 4).

Según algunas publicaciones, la prescripción es una de las etapas del sistema más susceptibles de generar EM<sup>12-15</sup>. Aunque no se han encontrado estudios que analicen intervenciones similares relacionadas con la FA, existen publicaciones que describen diferentes tipos de intervenciones para reducir los EM<sup>16</sup> así como para mejorar la prescripción de medicamentos<sup>17</sup>. Según los resultados de Zavala-González et al.<sup>17</sup>, si bien ninguna intervención es completamente efectiva por sí sola, las informáticas parecen ser las más efectivas para mejorar la prescripción, seguidas de aquellas que incorporan la figura del farmacéutico.

Asimismo, diversas publicaciones detallan las ventajas de la prescripción electrónica, entre las que se encuentran las relacionadas con la seguridad del paciente (como la reducción de EM y efectos adversos prevenibles), sobre todo cuando se acompaña de sistemas de ayuda en la toma de decisiones<sup>8,18-23</sup>. Entre los inconvenientes, se describe que con la utilización de los sistemas de prescripción electrónica no se eliminan por completo los EM<sup>24-27</sup>.

Por todo lo mencionado, y tal y como se demuestra en el actual estudio, el diseño de los programas informáticos, así como las pantallas y las funcionalidades que los integran, representan una pieza clave en la prevención de EM y sus consecuencias. Por tanto, es necesario desarrollar e implantar estrategias de mejora en los programas y herramientas informáticas de forma que se contribuya a garantizar la seguridad del paciente, así como la efectividad de los tratamientos<sup>20,28,29</sup>.

**Tabla 3** Adecuación de las prescripciones del grupo intervención por ATC y periodo

	Periodo PRE			Periodo POST			Variación adecuación (%)	Diferencia adecuación (IC 95%)	Diferencia n mensuales adecuadas
	n	n adecuadas	Adecuación (%)	n	n adecuadas	Adecuación (%)			
A: Tracto alimentario y metabolismo	137.119	72.359	52,77	204.474	132.508	64,80	22,80	12,03 (11,69-12,36)	8.208
B: Sangre y órganos hematopoyéticos	30.452	11.242	36,92	45.156	22.249	49,27	33,45	12,35 (11,64-13,06)	1.741
C: Sistema cardiovascular	24.779	11.183	45,13	33.651	20.277	60,26	33,53	15,13 (14,31-15,93)	1.212
D: Dermatológicos	108.767	45.668	41,99	140.629	98.049	69,72	66,04	27,73 (27,35-28,11)	9.223
G: Sistema genitourinario y hormonas sexuales	14.248	5.471	38,40	21.364	16.064	75,19	95,81	36,79 (35,80-37,78)	2.316
H: Preparados hormonales sistémicos, excluyendo hormonas sexuales e insulinas	267	98	36,70	477	255	53,46	45,67	16,76 (9,44-24,07)	32
J: Antiinfecciosos para uso sistémico	304.567	254.494	83,56	499.588	453.468	90,77	8,63	7,21 (7,05-7,36)	25.343
L: Agentes antineoplásicos e inmunomoduladores	13.115	9.898	75,47	19.660	15.843	80,58	6,77	5,11 (4,19-6,03)	483
M: Sistema musculoesquelético	60.470	16.074	26,58	86.038	25.035	29,10	9,48	2,52 (2,05-2,98)	590
N: Sistema nervioso	124.385	59.955	48,20	197.223	119.331	60,51	25,54	12,31 (11,95-12,65)	9.475
P: Productos antiparasitarios, insecticidas y repelentes	6.451	2.292	35,53	9.119	3.800	41,67	17,28	6,14 (4,60-7,69)	149
R: Sistema respiratorio	139.324	79.404	56,99	263.820	181.556	68,82	20,76	11,83 (11,51-12,14)	19.142
S: Órganos de los sentidos	99.953	39.270	39,29	155.172	86.164	55,53	41,33	16,24 (15,85-16,63)	8.450
V: Varios	1.738	219	12,60	2.589	555	21,44	70,16	8,84 (6,61-11,06)	68



**Tabla 4** Adecuación de las prescripciones de determinados medicamentos por periodos

	Periodo PRE			Periodo POST			Variación adecuación (%)	Diferencia adecuación (IC 95%)	Diferencia n mensuales adecuadas
	n	n adecuadas	Adecuación (%)	n	n adecuadas	Adecuación (%)			
A10DB20 Metformina y Empagliflozina (c/ 12 horas)	1.686	947	56,17	2.823	2.236	79,21	41,02	23,04 (20,24-25,84)	248
B01AF02 Apixabán (c/ 12 horas)	4.601	3.753	81,57	7.396	6.870	92,89	13,88	11,32 (10,05-12,58)	425
C09DX04 Valsartán y Sacubitril (c/ 12 horas)	2.221	1.381	62,18	4.074	3.430	84,19	35,40	22,01 (19,71-24,32)	410
D10AF01 Clindamicina (c/ 12 horas)	2.815	1.149	40,82	4.150	3.078	74,17	81,70	33,35 (31,10-35,60)	403
G04BD04 Oxibutinina 3,9 mg/24 h parche transdérmico (c/ 72 horas)	501	287	57,29	809	684	84,55	47,58	27,26 (22,27-32,26)	77
H01CB02 Octreotida inyectable (c/ 28 días)	139	34	24,46	249	111	44,58	82,26	20,12 (10,67-29,56)	17
J01CA04 Amoxicilina (c/ 8 horas)	114.691	96.452	84,10	215.364	194.689	90,40	7,49	6,30 (6,06-6,55)	16.005
L04AA06 Ácido micofenólico (c/ 12 horas)	2.206	1.540	69,81	2.978	2.231	74,92	7,32	5,11 (2,64-7,57)	10
M03BX02 Tizanidina (c/ 8 horas)	4.860	593	12,20	6.482	1.564	24,13	97,79	11,93 (10,54-13,32)	202
N03AX12 Gabapentina (c/ 8 horas)	18.315	5.530	30,19	25.625	10.772	42,04	39,25	11,85 (10,94-12,74)	808
P02CA03 Albendazol (c/ 12 horas)	76	38	50	88	63	71,59	43,18	21,59 (6,92-36,26)	3
R03BB01 Bromuro de ipratropio (c/ 6 horas)	33.963	6.300	18,55	73.569	28.643	38,93	109,87	20,38 (19,84-20,93)	5.511
S02CA05 Fluocinolona/Ciprofloxacino 0,25 mg/ml + 3 mg/ml ótico (c/ 12 horas)	10.751	5.021	46,70	15.978	10.101	63,22	35,37	16,52 (15,31-17,72)	824
V03AE07 Calcio acetato (c/ 8 horas)	211	29	13,74	307	92	29,97	118,12	16,23 (9,31-23,14)	14



El estudio presenta algunas limitaciones. La más relevante es la duración del estudio. El periodo POST es más corto de lo deseado debido al comienzo de la pandemia provocada por la COVID-19. Por este motivo, para comparar los diferentes periodos se han calculado las prescripciones mensuales y los porcentajes de adecuación. Asimismo, para comprobar que las prescripciones de medicamentos en ambos periodos eran comparables, se llevó a cabo un estudio descriptivo (tabla 1).

Otra limitación es que tanto las prescripciones de los medicamentos cuya FA fue modificada antes de la intervención como las prescripciones renovadas han sido incluidas en el estudio. Se estima que, si estas prescripciones hubieran sido excluidas, el impacto de la intervención sería mayor que los resultados obtenidos.

## Conclusiones

La intervención realizada ha contribuido a la mejora en la adecuación de la FA de las prescripciones.

Todos los grupos terapéuticos de los medicamentos incluidos en el estudio se han visto beneficiados por la intervención.

Los resultados del estudio evidencian que diseñar e implantar mejoras en los módulos de prescripción contribuye a aumentar la calidad de la prescripción y, por consiguiente, a fomentar la seguridad clínica del paciente.

### Lo conocido sobre el tema

- La medicación es una de las principales causas de eventos adversos evitables.
- La prescripción es una de las etapas del uso del medicamento más susceptible de generar errores de medicación. Entre los principales errores de prescripción se encuentran los debidos a una frecuencia de administración inadecuada.
- Entre las diferentes intervenciones y estrategias orientadas a mejorar la seguridad del paciente se encuentran las relacionadas con las tecnologías de la información, entre ellas la prescripción electrónica y los sistemas de ayuda a la toma de decisiones clínicas.

### Qué aporta este estudio

- Los resultados confirman que el médico prescriptor no modifica la frecuencia de administración predefinida en el sistema en un elevado porcentaje de prescripciones.
- Informar de la frecuencia de administración adecuada de los medicamentos en la estación clínica contribuye a la seguridad del paciente.
- Se manifiesta que las intervenciones enfocadas a evolucionar y mejorar los módulos de prescripción electrónica ayudan a evitar y/o minimizar los errores de prescripción.

## Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación (CEI) de la IDIAP Jordi Gol.

## Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.aprim.2023.102683](https://doi.org/10.1016/j.aprim.2023.102683).

## Bibliografía

1. OMS. Seguridad del paciente. Disponible en: <https://www.who.int/patientsafety/es/>
2. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *To Err Is Human. Building a Safer Health System*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000.
3. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *Crossing the Quality Chasm: A New Health System for the 21st Century*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001.
4. Aranaz-Andrés JM, Aibar-Remón C, Vitaller-Murillo J, Ruiz-López P, Limón-Ramírez R, Terol-García E. Incidence of adverse events related to health care in Spain: Results of the Spanish National Study of Adverse Events. *J Epidemiol Community Health*. 2008;62:1022-9, <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2007.065227>.
5. Aranaz-Andrés JM, Aibar C, Limón R, Mira JJ, Vitaller J, Agra Y, et al. A study of the prevalence of adverse events in primary healthcare in Spain. *Eur J Public Health*. 2012;22:921-5, <http://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckr168>.
6. Massanés M. Notificacions d'errors de medicació a Catalunya durant l'any 2017. En: *Butlletí de Prevenció d'Errors de Medicació de Catalunya*. 2018. Disponible en: <https://scientiasalut.gencat.cat/handle/11351/3814>
7. About Medication Errors. NCC MERP. Disponible en: <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors>
8. Alotaibi YK, Federico F. The impact of health information technology on patient safety. *Saudi Med J*. 2017;38:1173-80, <http://dx.doi.org/10.15537/smj.2017.12.20631>.
9. Committee on Patient Safety, Health Information Technology, Institute of Medicine. *Health IT and Patient Safety: Building Safer Systems for Better Care*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2011.
10. Pons-Mesquida M.A., Oms-Arias M, Diogène-Fadini E, Figueras A. Safer prescription of drugs: Impact of the PREFASEG system to aid clinical decision-making in primary care in Catalonia. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2021;21:349, <http://dx.doi.org/10.1186/s12911-021-01710-8>.
11. Pons-Mesquida MA, Oms-Arias M, Figueras A, Diogène-Fadini E. Impact of a system to assist in clinical decision-making in primary healthcare in Catalonia: Prescription

- Self Audit. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022;22:70, <http://dx.doi.org/10.1186/s12911-022-01809-6>.
12. Panesar SS, Desilva D, Carson-Stevens A, Cresswell KM, Salvilla SA, Slight SP, et al. How safe is primary care? A systematic review. *BMJ Qual Saf.* 2016;25:544–53, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004178>.
  13. Garzón González G, Montero Morales L, de Miguel García S, Jiménez Domínguez C, Domínguez Pérez N, Mediavilla Herrera I. Descriptive analysis of medication errors notified by Primary Health Care: Learning from errors. *Aten Primaria.* 2020;52:233–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2019.01.006>.
  14. Tariq RA, Vashisht R, Sinha A, Scherbak Y. Medication Dispensing Errors and Prevention. *StatPearls* [Internet]; 2023 [consultado 20 Sep 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519065/>
  15. Alsulami Z, Conroy S, Choonara I. Medication errors in the Middle East countries: A systematic review of the literature. *Eur J Clin Pharmacol.* 2013;69:995–1008, <http://dx.doi.org/10.1007/s00228-012-1435-y>.
  16. Khalil H, Shahid M, Roughead L. Medication safety programs in primary care: A scoping review. *JBI Database System Rev Implement Reports.* 2017;15:2512–26, <http://dx.doi.org/10.11124/JBISRIR-2017-003436>.
  17. Zavala-González MA, Cabrera-Pivaral CE, Orozco-Valerio MJ, Ramos-Herrera IM. Efectividad de las intervenciones para mejorar la prescripción de medicamentos en atención primaria. *Aten Primaria.* 2017;49:13–20, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2016.02.006>.
  18. Porterfield A, Engelbert K, Coustasse A. Electronic prescribing: Improving the efficiency and accuracy of prescribing in the ambulatory care setting. *Perspect Health Inf Manag.* 2014;11:1g. PMID: PMC3995494; PMID: 24808808.
  19. Ammenwerth E, Schnell-Inderst P, Machan C, Siebert U. The effect of electronic prescribing on medication errors and adverse drug events: A systematic review. *J Am Med Informatics Assoc.* 2008;15:585–600, <http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M2667>.
  20. Kaushal R, Kern LM, Barrón Y, Quaresimo J, Abramson EL. Electronic prescribing improves medication safety in community-based office practices. *J Gen Intern Med.* 2010;25:530–6, <http://dx.doi.org/10.1007/s11606-009-1238-8>.
  21. Devine EB, Hansen RN, Wilson-Norton JL, Lawless NM, Fisk AW, Blough DK, et al. The impact of computerized provider order entry on medication errors in a multispecialty group practice. *J Am Med Informatics Assoc.* 2010;17:78–84, <http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M3285>.
  22. Nuckols TK, Smith-Spangler C, Morton SC, Asch SM, Patel VM, Anderson LJ, et al. The effectiveness of computerized order entry at reducing preventable adverse drug events and medication errors in hospital settings: A systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2014;3:56, <http://dx.doi.org/10.1186/2046-4053-3-56>.
  23. Esmaeil Zadeh P, Tremblay MC. A review of the literature and proposed classification on e-prescribing: Functions, assimilation stages, benefits, concerns, and risks. *Res Soc Adm Pharm.* 2016;12:1–19, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2015.03.001>.
  24. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE, et al. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *J Am Med Assoc.* 2005;293:1197–203, <http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.10.1197>.
  25. Campbell EM, Sittig DF, Ash JS, Guappone KP, Dykstra RH. Types of unintended consequences related to computerized provider order entry. *J Am Med Informatics Assoc.* 2006;13:547–56, <http://dx.doi.org/10.1197/jamia.M2042>.
  26. Brown CL, Mulcaster HL, Triffitt KL, Sittig DF, Ash JS, Reygate K, et al. A systematic review of the types and causes of prescribing errors generated from using computerized provider order entry systems in primary and secondary care. *J Am Med Informatics Assoc.* 2017;24:432–40, <http://dx.doi.org/10.1093/jamia/ocw119>.
  27. Korb-Savoldelli V, Boussadi A, Durieux P, Sabatier B. Prevalence of computerized physician order entry systems-related medication prescription errors: A systematic review. *Int J Med Inform.* 2018;111:112–22, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.12.022>.
  28. Bates DW. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *Adverse Drug Events Prevention Study Group. JAMA J Am Med Assoc.* 1997;277:307–11. PMID: 9002493.
  29. Bobb A, Gleason K, Husch M, Feinglass J, Yarnold PR, Noskin GA. The epidemiology of prescribing errors: The potential impact of computerized prescriber order entry. *Arch Intern Med.* 2004;164:785–92, <http://dx.doi.org/10.1001/archinte.164.7.785>.