



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TÍTULO: INTERVENCIÓN FARMACÉUTICA A TRAVÉS DE SISTEMAS  
INFORMÁTICOS**

**AUTORES: Alfaro Chacón, Paula; Cedenilla Prieto, Cristina.**

**TUTOR: Margarita Ruano Encinar**

**Madrid, Junio 2018**

## Contenido

Resumen .....	3
1. Introducción y antecedentes .....	3
2. Objetivos .....	5
3. Material y métodos.....	5
3.1 Selección de pacientes.....	5
3.2 Variables a recoger.....	5
3.3 Metodología y recogida de datos.....	6
3.4 Fuentes de datos.....	8
4. Resultados y discusión .....	10
Limitaciones .....	14
5. Conclusiones .....	15
Bibliografía.....	16
ANEXO: .....	17

## Resumen

El presente trabajo busca conocer la importancia que tienen los sistemas informáticos en la validación farmacéutica hospitalaria. Para ello, el estudio se ha centrado en el programa ALTO medicamentos®, herramienta que va a permitir conocer los errores de medicación en los tratamientos prescritos a los pacientes hospitalizados.

El estudio se ha realizado durante un período comprendido entre el 27 de febrero y el 5 de abril del 2018, sólo los días laborables. Mediante esta aplicación, y otros sistemas informáticos que ayudan a la validación farmacéutica, se ha comprobado que hay múltiples alertas de diversos tipos. El estudio se ha dirigido hacia alertas de: días de tratamiento, vías de administración, dosificación, duración del tratamiento e interacciones entre fármacos pautados concomitantemente.

Las intervenciones farmacéuticas permiten resaltar la importancia que tiene el papel del farmacéutico a la hora de usar los medicamentos.

### 1. Introducción y antecedentes

Una de las actividades indispensables realizada por los Servicios de Farmacia Hospitalaria es la validación de la prescripción médica. En la prescripción, los errores de medicación constituyen un porcentaje elevado que disminuirá con la posterior validación por parte del farmacéutico. La validación consiste en la comprobación del adecuado tratamiento para un paciente concreto considerando los datos clínicos del mismo y los criterios de medicina basada en la evidencia.

En épocas anteriores, la validación de la prescripción médica en pacientes hospitalizados se realizaba tras la transcripción previa de la misma por un farmacéutico. Esa transcripción conllevaba el arrastre de errores de medicación tanto de la prescripción como de la transcripción y la validación, que se hacía a criterio profesional del farmacéutico.

Hoy en día, con la prescripción electrónica, se evita el proceso de transcripción disminuyendo así el porcentaje de errores de medicación. Además, la informatización de la prescripción y validación farmacéutica ha contribuido también a disminuir el número de errores.

Los farmacéuticos especialistas pueden apoyarse en diversos sistemas informáticos que les permitan agilizar su trabajo e ir directamente a aquellos errores de medicación que

puedan tener lugar. Si el farmacéutico, con ayuda de los sistemas informáticos, bases de datos y conocimientos, detecta que se ha producido un error en la prescripción de la medicación, podrá realizar una intervención farmacéutica, poniéndose en contacto con el médico prescriptor para intentar subsanar ese error y garantizar la seguridad del paciente.

Las herramientas informáticas con las que cuentan los farmacéuticos hospitalarios en el Hospital Universitario de la Paz son:

- Farmatools®
- Check the Meds®
- ALTO medicamentos®

Farmatools® es una herramienta informática que ayuda a la toma de decisiones, a la gestión de las necesidades de la farmacia, así como a mejorar la seguridad en el uso de los medicamentos. Mediante este sistema informático se van a controlar desde las prescripciones y uso de medicamentos, hasta la gestión de almacenes y los distintos circuitos en los que está implicado el servicio de farmacia.

Check the Meds® facilita al profesional sanitario la optimización de la farmacoterapia mejorando a su vez la atención del paciente hospitalario. Esta herramienta permite conocer el tratamiento global de un paciente en concreto interconectando a todos los profesionales sanitarios que trabajan con él. Esta aplicación reduce el tiempo en la revisión global del tratamiento, ayuda a los profesionales sanitarios a detectar problemas relacionados con los medicamentos, y por encima de todo, mejora la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes.

ALTO: Alertas de tratamientos con medicamentos® es la herramienta en la que se basa este estudio. Este programa es una base de datos con toda aquella información relevante sobre los medicamentos que ayuda al farmacéutico en la detección de errores y mejora de los tratamientos farmacológicos. Mediante la base de datos que contiene, esta aplicación va a realizar un control sobre distintos aspectos farmacoterapéuticos. Va a evaluar tanto la duración, vía de administración y dosis de un medicamento, así como las interacciones y duplicidades que se pueden producir con los fármacos concomitantes que un paciente en concreto tenga pautados. En función de la gravedad de la información obtenida, el sistema clasificará esa información en alerta, revisión y nota informativa. El presente trabajo sólo tendrá en cuenta las alertas y su consecuente estudio.

## 2. Objetivos

1. Evaluar las alertas emitidas por un programa informático de ayuda a la validación.
2. Evaluar el grado de aceptación de las intervenciones farmacéuticas derivadas de esas ayudas.

## 3. Material y métodos

ALTO medicamentos® es la herramienta base utilizada en este trabajo. Este sistema informático online va a estudiar toda aquella información relevante sobre los tratamientos pautados, cotejando esa información con su base de datos.

### 3.1 Selección de pacientes

La población de referencia fueron todos los pacientes ingresados durante el período de estudio en el Hospital de La Paz de Madrid.

- Criterios de inclusión:
  - El fichero subido a la aplicación contenía información sobre el censo de pacientes hospitalizados en el Hospital General de La Paz, y su localización en el mismo. Obteniéndose así los datos de los tratamientos de cada paciente. Se incluyeron en el análisis las alertas graves clasificadas como: Dosis, días, duplicidad, vía enteral e interacciones.
- Criterios de exclusión:
  - No se incluyeron en el análisis las alertas moderadas ni las no incluidas en la base de datos del programa. Tampoco se tuvo en cuenta la información obtenida de aquellos pacientes que el programa consideraba que pudieran estar padeciendo una insuficiencia renal sin verificar.

### 3.2 Variables a recoger:

ALTO medicamentos® aporta información bibliográfica y real de los tratamientos de los pacientes. En este estudio, las variables que se tuvieron en cuenta fueron:

- Edad
- Sexo
- Tipo de alerta generada:
  - Alerta por días
  - Alerta por dosis

- Alerta por vía de administración
- Alerta por duplicidad
- Alerta por interacción entre principios activos
  - Servicio clínico implicado en la alerta
  - Fármacos implicados en las alertas
  - Días/dosis reales recibidas por el paciente

### 3.3 Metodología y recogida de datos

El fichero se subía al sistema online todos los días lectivos y en un rango de horas determinado para recoger información del mismo número de pacientes aproximadamente. Esa información se seleccionaba por camas de tal forma que se obtenían todos los tipos de alertas, revisiones y notas informativas por paciente.

La hoja de Excel era previamente ordenada y filtrada con el fin de acotar el objetivo del trabajo, contar el número de alertas graves nuevas de cada día de análisis. El protocolo utilizado fue el siguiente:

1. En la barra superior, parte derecha, se seleccionó la opción “Ordenar y filtrar”. Dentro de esta opción, se escogió la opción “Orden personalizado” en la que aparecía una pestaña con diferentes recuadros donde se elegía: Ordenar según color de celda > Seleccionar color blanco > Orden en parte superior/inferior (indistintamente). Se seleccionaba y eliminaba las notas informativas y aquellas notas que aparecían identificadas como “no está en base de datos”, es decir, las blancas. (columna A en la hoja de Excel aportada por Alto Medicamentos®).
2. Se eliminaba la opción “cama” de la columna C, para evitar duplicidades en el número de líneas en el recuento final.
3. Se realizaba el recuento de Problemas Relacionados con el Medicamento (PRM) totales, contabilizando tanto las revisiones de tratamientos “verdes”, como las alertas graves, las “rojas”.
4. Se procedía al recuento de “verdes” y “rojas” por separado.
5. Se acotaba el análisis de datos centrándose en aquellas alertas que aparecían bajo el nombre “Nuevas”, ya que las repetidas pertenecían a análisis de días anteriores. El proceso de selección sería:
  - a. Seleccionar toda la hoja de cálculo en la esquina superior izquierda.

- b. Seleccionar la opción “ordenar y filtrar” de la esquina superior derecha (visto en el paso 1).
  - c. Seleccionar opción “Filtro”
  - d. Una vez seleccionada aparece, en los encabezados de las columnas del margen superior, unos recuadros con flechas de color blanco. Pinchar en la columna B y quitar la selección de “repetidas”.
6. Obtenidas todas las alertas nuevas se filtraba de nuevo para eliminar aquellas PRM graves pertenecientes a IR ficticia, no tenidas en cuenta en este análisis. Se siguieron los pasos explicados con anterioridad en el apartado 5, pero en este caso, las opciones estaban en la columna A.
  7. Las alertas graves obtenidas a estudio tenían información sobre: Dosis, días, duplicidad, interacción y vía enteral. Procediendo a su recuento e intervención si fuera necesario.

Para llevar a cabo la contabilización de PRM totales, así como del número de pacientes, tipo de alerta, alertas graves/moderadas, etc. Se hizo uso de una hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

La hoja de cálculo estaba subdividida en dos. Una de las hojas (ver Anexo: Tabla 1) estaba a su vez subdividida en 8 columnas en el siguiente orden: Fecha, Pacientes,  $N_1$  = PRM totales, Alertas moderadas, Alertas graves, Alertas nuevas, Tipo de PRM grave y nueva,  $N_2$  = Alerta grave y nueva según tipo.

La hoja restante era la que aporta el análisis explícito de cada una de las alertas recogidas anteriormente.

En una primera columna se ponía el número correlativo identificativo del paciente, debido a que, por la Ley Orgánica de protección de datos de Carácter Personal no pueden aparecer el nombre, el número de historia ni la cama ocupada por el paciente. Seguidamente a esta columna, había una segunda columna con la fecha correspondiente al día de estudio. La fila correspondiente a cada día de estudio se dejaba en blanco indicando únicamente la fecha, y a partir de la misma, se procedía a rellenar el resto de columnas con la información pertinente. Las siguientes columnas tenían información sobre la edad y el sexo de cada paciente en concreto. A continuación, el tipo de PRM y el fármaco o fármacos a los que se refería la alerta, así como los días teóricos y actuales según posología y dosis. Finalmente, cuatro columnas destinadas a la intervención. En

una de ellas se indicaba si se había decidido intervenir o no, seguida de la nota explicando, tanto a la farmacéutica como al médico, el porqué de la decisión de intervenir. La siguiente columna estaba destinada a la aceptación, siempre y cuando se hubiese intervenido; y, por último, la última columna contenía información sobre la solución/conclusión de la aceptación/negación tras la intervención. Tanto la intervención como la aceptación tenían únicamente dos variables: sí o no.

En cuanto a las filas del Excel iban diferenciadas en cuatro colores; de color rosa, la fecha del día de análisis; de color verde, las intervenciones aceptadas; y de color rojo, las no aceptadas.

En ocasiones se añadían filas pertenecientes a Farmatools®, programa informático explicado anteriormente. Estas filas eran de color azul, contenían información sobre alertas de tipo interacción, normalmente no recogidas en el programa ALTO medicamentos®, a veces por ser calificadas como moderadas y otras, porque no estaban incluidas en su base de datos. Cuando estas alertas requerían de intervención y se esperaba su aceptación o negación, el resultado de la misma se indicaba con el color correspondiente, a partir de la columna de intervención para diferenciarlas del resto. (ver Anexo, Tabla 2)

### 3.4 Fuentes de datos

Para valorar si la prescripción del médico era correcta y dar paso a la intervención era necesario respaldarse en programas informáticos como Farmatools® y Check The Meds®.

Mediante el número de historia clínica, el nombre del paciente o, en su defecto, la cama, se visualizaba la hoja de tratamiento actual en Farmatools®. En esta herramienta aparece el fármaco, la vía de administración, la dosis, la posología y una columna complementaria en la que viene la pauta, ya sea diaria o sólo si precisa, que en muchas ocasiones es de gran ayuda para la valoración. A la derecha de todos los tratamientos aparece, en el caso de que haya interacción entre algunos fármacos, dos flechas verdes que son las registradas en el Excel contado anteriormente. Esta herramienta permite ver si la alerta emitida por ALTO medicamentos® requiere de intervención farmacéutica por toda la información que contiene. Sin embargo, hay datos que deben buscarse en otros sistemas o bases de datos, como por ejemplo las analíticas. Para ello, los profesionales sanitarios cuentan con el sistema informático Check The Mecks®. A través de esta aplicación cualquier



profesional sanitario que trabaje en el hospital y esté relacionado con el paciente, podrá comprobar toda su historia clínica, incluidas las últimas analíticas realizadas, las cuales pueden ser determinantes para continuar, suspender o modificar un tratamiento pautado en concreto.

A parte de contar con sistemas informáticos, este estudio se ha basado también en otras fuentes de información, tales como:

- *Medimecum 2016*, para comprobar la correcta posología de los diferentes fármacos.
- *Velázquez. Farmacología básica y clínica* para repasar mecanismos de acción de los diferentes grupos de fármacos.
- *Stockley, Interacciones farmacológicas*, para comprobar las alertas de tipo interacción aportadas por ALTO medicamentos®.
- *Lexicomp® Drug interactions*, herramienta informática online y actualizada para verificar las interacciones de ALTO medicamentos® y del Stockley.

Una vez recopilada toda la información, se decidía si se iba a realizar la intervención farmacéutica o no. En aquel caso en que se decidiese seguir adelante, se le explicaba al farmacéutico responsable de la validación del porqué de la intervención. Esa explicación aparecía reflejada en la hoja de Excel filtrada de ALTO medicamentos®, y para poder diferenciarla del resto de alertas que aparecían en esa hoja, se identificaba toda la fila de color naranja. (ver Anexo1: Tabla 3).

Si el farmacéutico responsable de la validación estaba de acuerdo con la necesidad de intervenir en el tratamiento de un paciente en concreto, recurría a Farmatools® para llevar a cabo la intervención farmacéutica mediante un mensaje de alerta en una nota emergente. Cuando consideraba que era necesaria la intervención, seleccionaba la nota que le facilita el programa y escribía la nota del Excel del porqué de la intervención al médico prescriptor.

Tras la intervención farmacéutica, se dejaba un período de 24/48 horas para que el médico prescriptor viese la recomendación y decidiese modificar o no el tratamiento.

Una vez que el médico prescriptor hubiese visto esa nota amarilla, independientemente de que aceptase o no la intervención, podía eliminar la nota, de tal forma que al farmacéutico que valida le aparecía como vista.

En otras ocasiones, el paciente aparecía que se había dado de alta, por lo que había que buscar qué había pasado con la intervención. El procedimiento a seguir era: sólo altas > informes > Paciente > Historiales > Resumen/paciente. Se obtenía el informe detallado del paciente dado de alta. En este se podía comprobar si el usuario se había marchado a casa con la prescripción errónea o si, por el contrario, se había llegado a tiempo y la prescripción había sido modificada. En casos en los que el paciente se hubiese ido de alta con el tratamiento modificado correctamente la intervención se daba como aceptada.

#### **4. Resultados y discusión**

El estudio se ha realizado durante el período comprendido entre el 27 de febrero del 2018 y el 6 de abril del 2018 sólo los días laborables. Cabe destacar que, aunque el estudio se realizó durante 25 días, ha habido dos días en los que no se han contabilizado las alertas emitidas por el programa ALTO medicamentos®. Esos días serían el 14 de marzo porque no se produjeron alertas, y el 26 de marzo, en el que el número de alertas no era representativo y producía una desviación significativa con los datos obtenidos el resto de días de estudio.

Las alertas obtenidas mediante los sistemas informáticos que ayudan a la validación farmacéutica han sumado un total de 526 alertas.

El promedio del número de pacientes estudiados por el programa ALTO medicamentos® al día corresponde a 617 pacientes con una edad media de 67,54 años.

El número medio de PRM totales es de 315, de los cuales, 86 corresponden al número medio de alertas graves, y de ese número, solo una media de 18 alertas, son nuevas.

El total de alertas estudiadas han sido 526, mas no todas han sido emitidas por el sistema informático ALTO medicamentos®, sino también por el sistema Farnatools®. Así, del total, 459 alertas corresponden a las obtenidas de ALTO medicamentos®, y las restantes, 67 alertas, son las añadidas por el programa de ayuda a la validación, Farnatools®. (ver Anexo: Figura 1).

Del total de alertas estudiadas, solo se decidió intervenir en 68 de ellas. De las intervenciones realizadas, un 50% fueron aceptadas. Como puede observarse en la Figura 2 del anexo, de las aceptadas, 30 de ellas correspondían a las que habían sido aportadas por ALTO medicamentos®; y de las no aceptadas, el número de alertas de ALTO medicamentos® ascendía a 33.

Los pacientes han sido clasificados por sexo, siendo predominante el género masculino (ver Anexo: Figura 3), y por rangos de edad. Dentro de los rangos de edad, se ha comprobado que los pacientes con mayor número de problemas relacionados con los medicamentos tienen edades comprendidas entre los 61 y los 80 años. (Ver Anexo: Tabla 5 y Figura 4).

Las alertas estudiadas y clasificadas según el tipo de alerta han permitido comprobar que el mayor número corresponden a las de tipo interacción, seguidas de las de tipo días, dosis, duplicidad y vía enteral como puede observarse en la Figura 5 del anexo. Ha de destacarse que las alertas por interacción son la suma de las aportadas por ALTO medicamentos® y Farmatools®, y las alertas de duplicidad en el Excel aportado por ALTO medicamentos® han sido contados por dos, debido a que cada fármaco que interviene en la duplicidad, aparece en una fila.

En cuanto a los servicios clínicos implicados, se ha comprobado que el que mayor número de alertas recibe es el de medicina interna con un 19,16% del total. Es lógico, dado que es un servicio que va a recibir pacientes con diversas patologías concomitantes aumentando así la probabilidad de tener alertas en sus tratamientos. Otros servicios con un elevado número de alertas son los de neumología con un 11,92 % y traumatología con un 8,64%. El resto de servicios tienen porcentajes inferiores, y todos aquellos servicios con un porcentaje menor al 1% han sido reagrupados en “Otros” (ver Anexo: Tabla 4 y Figura 5).

Durante el estudio se han destacado aquellas alertas emitidas por los sistemas informáticos que, o bien son más prevalentes, o bien han sido de mayor impacto. De tal forma que se han escogido uno o dos ejemplos de cada tipo de alerta explicándolas a continuación:

- Alerta más prevalente por vía enteral:
  - Esomeprazol frente a omeprazol: ambos son inhibidores específicos de la bomba  $H^+/K^+$  ATPasa, que disminuyen la secreción ácida en el estómago. El esomeprazol es el isómero S del omeprazol. Tienen características farmacocinéticas y farmacodinámicas similares. Sin embargo, el esomeprazol tiene características fisicoquímicas distintas al omeprazol. El esomeprazol no se puede administrar por vía parenteral, mientras que el omeprazol sí, pero el esomeprazol tiene la gran ventaja de que al tratarse

de un comprimido formado por gránulos recubiertos se puede utilizar por sonda nasogástrica y esto no es posible para el resto de IBPs.

El omeprazol también puede ser preparado en solución para sonda, pero requiere de un proceso más costoso y se restringe a pediatría.

En este caso, la intervención farmacéutica se llevó a cabo en aquellas situaciones en las que el paciente tenía tanto la nutrición como los fármacos a administrar por sonda. Además de aquellos casos en los que se indicaba que el paciente estaba con disfagia, se recomendaba abrir las cápsulas de omeprazol y dispersar los gránulos del mismo.

- Alertas prevalentes por interacciones entre dos fármacos:
  - Amlodipino vs simvastatina: El amlodipino es un antihipertensivo metabolizado por la isoenzima CYP3A4. Mientras, la simvastatina es un inhibidor de la hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-CoA) que va a ser metabolizada por la misma isoenzima. De tal forma que se va a producir una inhibición competitiva por la isoenzima que va a dar lugar a un aumento en la concentración de simvastatina en sangre, el cual podría generar como efecto secundario rabdomiólisis.  
En este caso, se decidió no intervenir en aquellos casos en los que los niveles de simvastatina no superaban los 20 mg diarios, ya que la constancia de casos con rabdomiólisis a estos niveles es muy baja. Sin embargo, en aquellos pacientes que tenían un tratamiento con simvastatina pautada con 40 mg/día, se aconsejaba al farmacéutico responsable de la validación, y posteriormente al médico prescriptor, la modificación del tratamiento, o bien bajando la dosis de simvastatina, o bien cambiando por otra estatina, preferentemente por atorvastatina, la cual no muestra tener interacción con el amlodipino.
  - Eplerenona vs cloruro potásico: La eplerenona es un diurético ahorrador de potasio que va a actuar disminuyendo la unión de la aldosterona a sus receptores. Como consecuencia se va a producir una disminución en la excreción de  $K^+$ . Por otro lado, el cloruro potásico es un suplemento utilizado para aumentar las concentraciones de  $K^+$  en aquellos pacientes que presentan bajos niveles de este ion. La acción conjunta de ambos principios activos va a producir un aumento en la concentración de  $K^+$ , que puede dar lugar a una hiperpotasemia y derivar en una taquicardia.

Esta alerta es bastante prevalente en pacientes con problemas cardiacos y bajos niveles de  $K^+$ . Se consideró no intervenir en todos aquellos pacientes que estaban monitorizados, ya que era un efecto buscado por el médico prescriptor. La comprobación de la monitorización se realizó mediante la observación de las correspondientes analíticas sabiendo que los niveles normales de  $K^+$  en sangre oscilan entre 3.5 – 5 mmol/L.

- Alerta destacada por dosis:
  - Colchicina: la colchicina es un antiinflamatorio específico para los ataques de gota. ALTO medicamentos® da una alerta de dosis indicando que el paciente está recibiendo una dosis de 5 mg diarios siendo la pauta normal máxima como tratamiento profiláctico 0,5mg-1mg/24h. Además, ALTO medicamentos® da la alerta de que el paciente lo tenía pautado cada 12 hora.

La intervención farmacéutica se realizó de forma inmediata y no mediante la nota amarilla de Farmatools®, sino que la farmacéutica responsable de la validación fue directamente a hablar con el paciente y el médico prescriptor. Gracias a esta intervención se encontró el error, el cual no provenía de la última prescripción realizada por el cirujano maxilofacial, sino que ese error se llevaba arrastrando desde un informe de atención primaria en el cual aparecía prescrito como ,5mg sin el 0 escrito previamente. Así se observó que el paciente tenía pautado ,5mg de colchicina diaria, pero tras la transcripción en los sucesivos ingresos hospitalarios del paciente, la coma se había transcrito mal y se había perdido información indicándose que el paciente requería de una dosis diaria de 5 mg.

Tras la intervención farmacéutica, se modificó la dosis de colchicina en el tratamiento de alta del último ingreso, y notificó al Portal del Uso Seguro de Medicamentos de la Consejería de Sanidad para que tuviese constancia del error de transcripción que había tenido lugar.

Importante destacar que este error en la medicación no llegó a causar daño en el paciente, debido a que estaba tomándose su propia medicación, traída de casa, evitándose así las consecuencias mielotóxicas que puede producir la colchicina.

- Alerta por duplicidad:
  - Metoclopramida y Domperidona: Ambos son fármacos procinéticos que actúan sobre los receptores dopaminérgicos bloqueándolos. La metoclopramida actúa a nivel central (atravesando la barrera hematoencefálica) y a nivel periférico, por lo que aumenta la motilidad esofágica; en cambio, la domperidona no atraviesa barrera hematoencefálica aumentando así la motilidad gastrointestinal. Mientras que la metoclopramida está pautada como antiemético, la domperidona se prescribe como procinético.  
En la mayoría de las alertas estudiadas uno de los dos fármacos estaba “si precisa”, siendo un criterio de no intervención ya que la duplicidad no existía. En algunas ocasiones sí existía la duplicidad y se intervino. En esos casos, el médico prescriptor aceptaba la intervención y suspendía uno de los dos tratamientos.
  - Bromuro de ipratropio y tiotropio: Ambos son fármacos reconocidos para pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica estable (EPOC). El bromuro de ipratropio es un agente anticolinérgico de acción corta que dura de seis a ocho horas y es un antagonista muscarínico no selectivo, por lo que bloquea los receptores M2, así como los M1 y M3. Se utiliza en el tratamiento agudo y a largo plazo de pacientes con EPOC. El tiotropio es anticolinérgico de acción prolongada (24 horas) tiene afinidad similar para los receptores muscarínicos subtipos M1 a M5.  
Ambos son anticolinérgicos usados como broncodilatadores, su uso conjunto puede provocar un exceso de efecto anticolinérgico.  
Durante el análisis se han determinado como criterios de no intervención que su uso estuviese destinado a diferente vía de administración, que el tratamiento constase como “si precisa”, o que el efecto buscado en pacientes con patologías respiratorias.

### Limitaciones

Tras el análisis del estudio podemos recoger algunas limitaciones con las que nos hemos encontrado entre las cuales destacan:

- I. Las alertas por duplicidad que nos aporta el programa ALTO medicamentos® aparecen en la hoja de análisis desdobladas, con lo cual la contabilización ha sido doble a la hora de hacer el recuento.
- II. Al hacer el análisis del estudio no solo dependemos de una persona, sino que es una validación en grupo, se registra la posible alerta, se le comunica al farmacéutico y éste valora si la intervención debe hacerse comunicándole en el caso de que sea preciso el error de medicación al médico prescriptor. Por lo tanto, no contamos solo con nosotros mismos sino con un conjunto de personas que puede conllevar mayor tiempo o número de fallos humanos.
- III. El análisis se ha realizado sólo los días laborables, y puede estar infraestimado el resultado al excluirse los fines de semana y festivos. Asimismo, en ocasiones hemos perdido pacientes que se han dado de alta o alertas de pacientes que han ingresado y se han ido en menos de 24/48h.
- IV. Las versiones no son constantes, siendo la última del 2016, por lo que hay bases de datos que no están actualizadas, lo que ha conllevado el uso de otras aplicaciones, como Lexicomp®, que sí que presentan información más actual.

## 5. Conclusiones

Este trabajo ha permitido demostrar que:

- I. El papel del farmacéutico en el ámbito hospitalario es imprescindible para el uso correcto y seguro de los medicamentos.
- II. ALTO medicamentos®:
  - a. Permite analizar un mayor número de alertas en menos tiempo.
  - b. Aumenta la seguridad del paciente al controlar más exhaustivamente su tratamiento.
  - c. Disminuye los errores de medicación.
  - d. Permite prever alertas que no se habrían detectado.
- III. Como conclusión del objetivo secundario, cabe destacar que la mitad de las recomendaciones farmacéuticas fueron aceptadas por el médico.

## **Bibliografía**

Baxter, K. (2009). *Stockely Interacciones Farmacológicas*. S.L. PHARMA EDITORES.

Lorenzo, P., Moreno, A., Leza, J., Lizasoain, I., & Moro, M. (2004). *Velázquez. Farmacología Básica y Clínica* (17 ed.). Madrid: Panamericana.

*Medimecum. Guía de terapia farmacológica*. (2016). S.L. ADIS.MEDILOGIC.

Aplicaciones informáticas:

- ALTO MEDICAMENTOS® <https://www.altomedicamentos.es/>
- CheckTheMeds® <https://www.checkthemeds.com/>
- Up To Date® <https://www.uptodate.com/home>
- Lexicomp® Drug Interactions [https://www.uptodate.com/drug-interactions/?search=simvastatin&topicId=9923&source=responsive\\_topic#druglist](https://www.uptodate.com/drug-interactions/?search=simvastatin&topicId=9923&source=responsive_topic#druglist)



**ANEXO:**

Tabla 1: Hoja de Excel representativa de recogida de datos totales de día.

FECHA	PACIENTES	N <sub>1</sub> =PRM totales	ALERTA MODERADA	ALERTA GRAVE	NUEVAS	TIPO PRM GRAVE	N <sub>2</sub> = ALERTA alto
27-feb	627	313	227	86		Días	16
						Dosis	15
						Interacción	16
						Duplicidad	30
						Vía enteral	9
						<b>TOTAL</b>	<b>86</b>

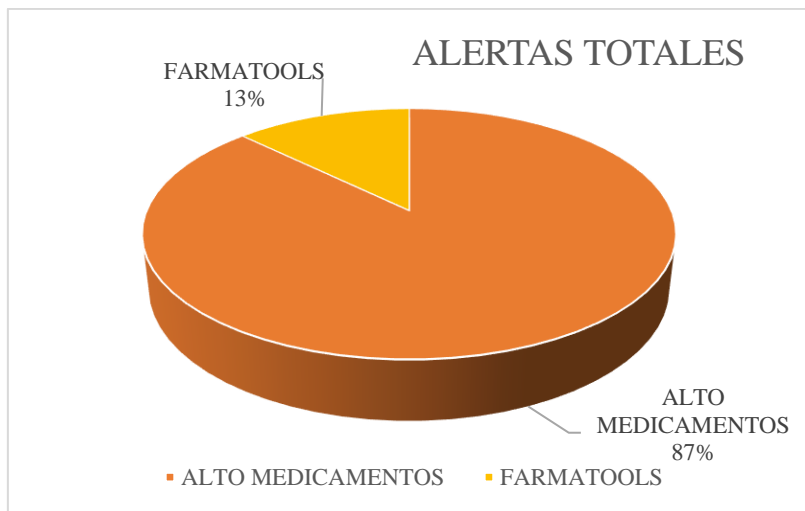
Tabla 2: Hoja de Excel representativa referente a la recogida de alertas por día

Id PACIENTE	FECHA	ED	SE	SERVICIOS	PRM	FÁRMACOS	DÍAS	DOSIS DIARIA(actual/teórica)	I	NOTA	J	SOLUCIÓN
100	05/03/2018	45	F	MEDICINA INTERNA	Dosis	METASEDIN 10 mg amp 1 ml SC		80mg IM (metadona utilizada en abstinencia aguda)	NO			
101		86	F	NEUROLOGÍA	Dosis	METASEDIN 10 mg amp 1 ml SC		5mg	NO	Tto si precisa		
102		68	M	NEUMOLOGÍA	Interacción	OMEPRAZOL 20 mg cap			NO	Tiene tto oral		
103		63	M	NEUMOLOGÍA	Interacción	IPRATROPIO BROMURO VS TIOTRÓPIO BROMURO			NO	ipratropio si precisa		
103		63	M	NEUMOLOGÍA	Interacción	CLARITROMICINA VS IVABRADINA			SI	Contraindicada la ivabradina con inhibidores potentes del CYP3A4	SI	Claritromicina SUSPENDIDA
103		63	M	NEUMOLOGÍA	Interacción	CLARITROMICINA VS ATORVASTATINA			SI	Contraindicada la atorvastatina con inhibidores potentes del CYP3A4	SI	Claritromicina SUSPENDIDA
104		89	M	NEUMOLOGÍA	Días	PIPERACILINA/TAZOBACTAM 4/0.5g vialIF	23 días		NO	Porque tiene fecha fin de tto		
105		47	M	DERMATOLOGÍA	Días	METOTREXATO 2,5 mg comp			NO	Tto habitual		
106		77	F	ONCOLOGÍA	Interacción	CLARITROMICINA VS EPLERENONA			SI	Contraindicada la eplerenona con inhibidores potentes del CYP 3A4 (CLARITROMICINA)	NO	Se ha dado de alta con todos los ttos suspendidos
107		62	F	ONCOLOGÍA	Dosis	PREDNISONA 10 mg comp			NO	Es un paciente oncológico, por lo que la dosis puede estar aumentada, pero solo hasta 300 mg.		

Tabla 3: Hoja de Excel de ALTO medicamentos® una vez filtrada.

No está en la base de datos	REPET	Sev	Días Tto	Der Fama	PAIS	Via	Dosis pac	CN	Esad	Comentarios						
230	Alerta Interacción	NEUO	MPSI	1	AMODAROMA (200mg/ml)-MOLIPERIDOL(mg/ml)	IV	0	12	9	0	6	37.88	IMPORTANTE STOCKLEY50M	Contraindicada interacción por aumento del intervalo QT. Valorar cambiar tto		
231	Alerta Dosis	NEUO	NFLG	1	CEFOTAXIMA 5g vial 4	IV	0	12	9	0	6	37.88				
232	Alerta Dosis	NEUO	NFLG	1	ZIFROMAX 500 mg comp	OR	500	1			64327	13V	23.51	Lleva Oral		
232	Alerta Dosis	NEUO	NFLG	1	PIPERACILINA/TAZOBACTAM 4/0.5g vialIF	IV	4				55947	1	52.71	Lleva Oral		
234	Alerta Dosis	NEUO	ACVS	5	LINZOLID 600mg bolsa 30ml IV	IV	2				70506	1	75.91	Lleva Oral		
235	Alerta vía enteral	NEUO	COFS	1	OMEPRAZOL 20 mg cap	OR	mg						58.82	58.82	Cambiar a esomeprazol O CÁPSULAS Abra y dispersa los microgránulos en filtro de solución IM de bicarbonato sódico	
236	Alerta Dosis	NEUO	PSOG	2	QUETIAPINA 300 mg comp	OR	300	0	0	247	0	55.00	64.02	64.02	Max dosis de mantenimiento 200-800mg/24h	
237	Alerta Interacción	NEUO	MPSI	1	GASTROGRAFIA 337 g/ml polvo 300 ml	OR	300	1					30822	1	21.03	IMPORTANTE STOCKLEY50M
238	Alerta Dosis	NEUO	TROT	2	GASTROGRAFIA 337 g/ml polvo 300 ml	OR	300	1					30822	1	21.03	Lleva Oral

Figura 1: Alertas totales obtenidas



Este trabajo tiene una finalidad docente. La Facultad de Farmacia no se hace responsable de la información contenida en el mismo.

Figura 2: Distribución de intervenciones totales realizadas y de su aceptación.

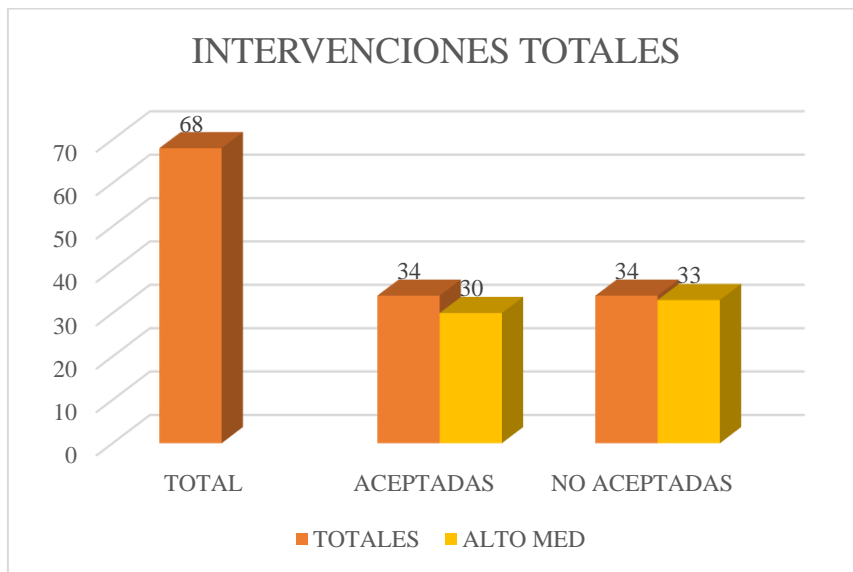


Figura 3: Distribución por sexo:

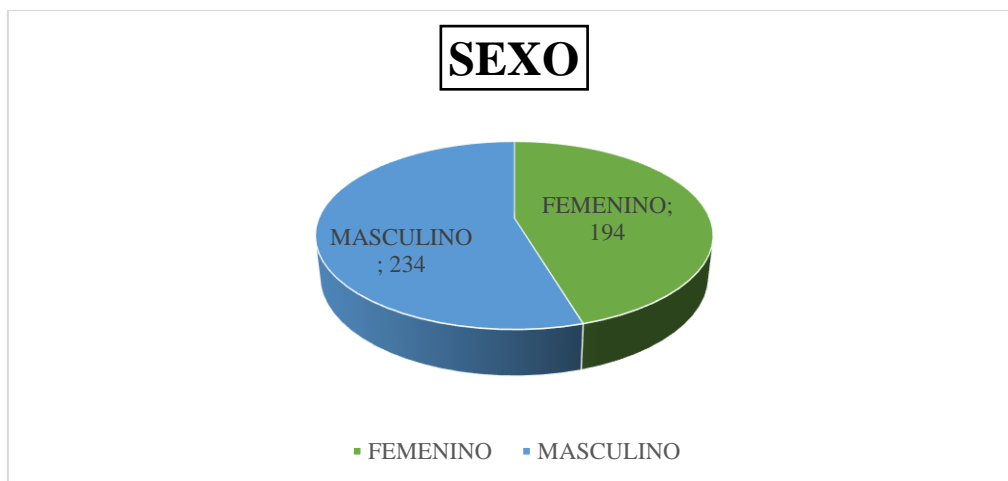


Figura 4: Clasificación de los tipos de alertas.

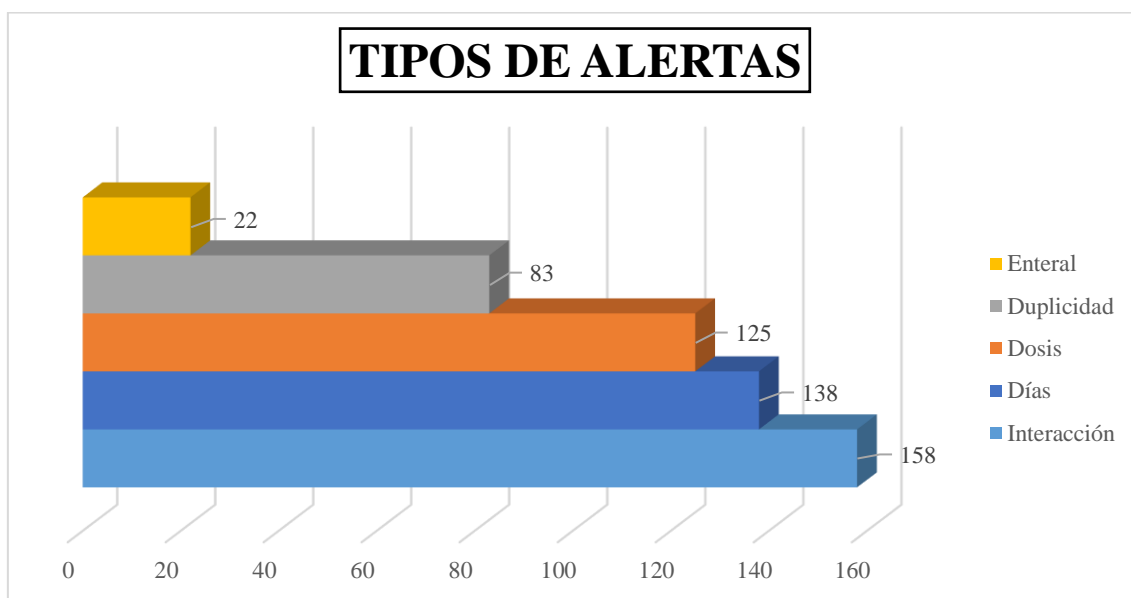


Tabla 4: Alertas emitidas por servicio clínico.

TABLA DE SERVICIOS	Nº	%
Medicina Interna	82	19,16
Neumología	51	11,92
Traumatología	37	8,64
Cirugía General	35	8,18
Cardiología	27	6,31
Angiología y Cirugía Vascular	26	6,07
Hematología	26	6,07
Neurología	21	4,91
Neurocirugía	16	3,74
Oncología	13	3,04
Digestivo/Gastro	12	2,80
Urología	12	2,80
Cirugía Maxilofacial	10	2,34
Cirugía Plástica	9	2,10
Geriatría	9	2,10
Anestesia General	6	1,40
Paliativos	6	1,40
Psiquiatría	5	1,17
Otros	25	5,84

Figura 5: Distribución de las alertas según servicio clínico.

