

A) Título: Sistema inteligente de búsqueda de errores de medicación y trabajo en RED entre hospitales

B) Lema: Disminuyendo errores de medicación con sistemas inteligentes

C) Abstract: ALTOMEDICAMENTOS® incrementa casi 10 veces la eficiencia de la detección de errores. En el proyecto han participado 49 hospitales, de 12 comunidades autónomas, se analizaron con ALTOMEDICAMENTOS® 5.634.373 tratamientos correspondientes a más de 300.000 pacientes. El programa detectó 122.007 problemas reales.

Palabras clave: errores, medicamentos, informática.

ALTOMEDICAMENTOS® increases almost 10 times the efficiency of error detection. In the project we involved 49 hospitals, 12 regions were analyzed with ALTOMEDICAMENTOS® 5,634,373 treatments corresponding to more than 300,000 patients. The program detected 122,007 real problems.

Key words: errors, drugs, computer science

D) Fecha de finalización del trabajo: Septiembre 2016.

TEXTO

INTRODUCCION:

Durante buena parte de finales del siglo XX, el control de la idoneidad de los tratamientos farmacológicos ha sido manual (1).

En UK, los errores de medicación constituyen aproximadamente el 20% de las reclamaciones por negligencia médica, y los costes asociados podrían ser superiores a 750 millones de libras al año. Aconsejan comprobar, especialmente en niños, la dosis, frecuencia y vía de administración; así como las interacciones farmacológicas. También indican que los pacientes requieren seguimiento y revisión de la medicación periódicamente (2).

En el Estudio EMOPEM (Estudio Multicéntrico para la Prevención de Errores de Medicación) se analizaron los errores de medicación en 26 hospitales españoles durante 4 años: la tasa de errores resultó mayor para las prescripciones no electrónicas que para las electrónicas. El riesgo de errores de medicación por prescripciones no electrónicas en los 4 años de estudio fue 2,4; 3,38; 6,01 y 14,97 veces mayor que cuando la prescripción fue electrónica (3).

En el informe "To Err is Human", los costes sanitarios (médicos directos) de los acontecimientos adversos se sitúan en alrededor del 4% de los gastos totales en salud en Estados Unidos (4). En el informe de Utah, se sitúan en el 5%. En ambos casos, alrededor de la mitad de los costes sanitarios se debían a errores médicos prevenibles (5). En un estudio realizado por la FDA que evaluaba los errores de medicación mortales desde 1993 a 1998, los errores más comunes eran los debidos a la administración de una dosis inadecuada o de un medicamento erróneo, con un 41% de los casos (6).

En España, en atención especializada, el porcentaje de errores de medicación publicado en el estudio ENEAS (7) fue del 3%, y en atención primaria, según el estudio APEAS (8), se dan 5,38 ‰ errores debido a la utilización de medicamentos.

Los errores de medicación son desgraciadamente muy elevados, por lo que es necesario implementar sistemas automatizados que los disminuyan como sistemas de prescripción asistida, sistemas de apoyo a una prescripción basada en datos clínicos del paciente y/o sistemas de alertas para la validación de la prescripción.

Actualmente, no se dispone de ninguna base de datos que revise el perfil de prescripción individualizado de los 20.000 medicamentos comercializados en España, si bien, existen experiencias puntuales de los medicamentos incluidos en la guía farmacoterapéutica de algunos hospitales (9), o bien bases de datos de medicamentos fundamentalmente comercializados en USA analizando pacientes con insuficiencia renal o eventos adversos (10,11).

Justificación

Por ello, nos planteamos crear y analizar la eficiencia de un sistema de validación inteligente que permita analizar los tratamientos farmacológicos y

emitir alertas diferenciadas por su relevancia clínica, frente al sistema tradicional del siglo XX, en que un farmacéutico según sus conocimientos analiza los tratamientos. En otros sectores de la tecnología se trabaja por mejorar la seguridad en la automoción con sistemas automáticos que toman decisiones: Airbag, ABS, ESP, o los futuros coches autodirigidos de Google, Apple,... En el sector sanitario en breve viviremos también la cuarta revolución industrial con la integración laboral entre el hombre y la máquina. Parece razonable irnos adaptando a la nueva situación creando productos tecnológicos que puedan funcionar en diversos hospitales y mejorar la eficiencia del proceso de control de tratamientos farmacológicos, reconociendo automáticamente la relevancia clínica de los errores u opciones de mejora detectados

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio es comparar los errores o mejoras en los tratamientos farmacológicos con y sin validación asistida virtual. Como objetivo secundario analizar la posibilidad de implantación del proyecto ALTOMEDICAMENTOS® en hospitales con diferente carga asistencial y las intervenciones recomendadas por el programa.

Hipótesis

La hipótesis de trabajo de trabajo es por un lado, que la validación virtual inteligente mejoraría, de forma clínica y estadísticamente significativa, los tratamientos; y por otro lado, que es factible implantar el proyecto en varios hospitales con diferente complejidad, todo ello disminuyendo los costes del proceso de validación de los tratamientos.

MÉTODO:

El Programa ALTOMEDICAMENTOS® (www.altomedicamentos.es) es un proyecto virtual que contiene una base de datos, con información relevante sobre los medicamentos, que ayuda en la detección de errores y mejora de los tratamientos farmacológicos. El programa ALTOMEDICAMENTOS® realiza un control de: Dosis, tanto por medicamento, como por principio activo, vía de administración y edad (niños, adultos, ancianos); Días alarmantes; Vías de administración por principio activo y por medicamento; Insuficiencia Renal (con valor de creatinina o sin ella en función sólo de la edad); Insuficiencia Hepática; Interacciones; Medicamentos semejantes; Medicamentos por vía enteral; Duplicidad y Dosis mínima.

La base de datos del programa ALTOMEDICAMENTOS® versión 2016 contiene 946.172 celdas con información de 32.316 medicamentos:

-545.818 celdas con información sobre las dosis elevadas en adultos, ancianos y pediatría (por tramo de edad de neonatos a 12 años) de aproximadamente 26.554 medicamentos.

-39.912 celdas con la dosificación por cada vía de administración de los principios activos, con las dosis en diferentes unidades de medida según sean prescritos estos principios activos, con información sobre las dosis elevadas en adultos, ancianos y pediatría (por tramo de edad de neonatos a 12 años)

-4.209 celdas con información sobre la dosificación en insuficiencia renal de 1.181 principios activos.

-2.374 celdas con información de los días elevados por principio activo.

-271.252 celdas con información de los medicamentos comercializados y sus principios activos, así como las vías de administración de los especialidades farmacéuticas.

-27.150 celdas con la información de las interacciones de los medicamentos. Clasificadas por su relevancia clínica: unas 2.700 interacciones.

-3.293 celdas con información sobre la dosificación de 824 principios activos en insuficiencia hepática.

-46.684 celdas con información sobre los 5.848 medicamentos que no se pueden administrar por vía enteral, o se deben tomar precauciones, dada las características del medicamento (especialidad farmacéutica).

-5.401 celdas con información de porque vía se pueden administrar los principios activos.

-79 celdas de los subgrupos terapéuticos repetibles.

La base de datos contiene información de diferentes fuentes bibliográficas: fichas técnicas de los medicamentos y bibliografía específica de cada ítem analizado.

Uno de los aspectos novedosos del programa es que consigue clasificar la importancia clínica de las acciones a realizar en Alerta, Revisar e Informativa.

Es decir el sistema de forma automática puede categorizar las acciones a realizar según su relevancia clínica individual en base a la situación clínica real de cada paciente. Por ejemplo, Amikacina en un adulto no anciano a dosis de 500mg al día con un aclaramiento de creatinina de 45ml/min, en este caso te indicaría revisar en verde (y no alerta en rojo) dado que aunque la situación del paciente indica una clara insuficiencia renal la dosis que recibe le parece razonable al algoritmo de decisión de control de dosis en insuficiencia renal.

El tiempo que tarda en analizar 174 pacientes y 1.866 tratamientos (3440 líneas de administración) es de unos 30 segundos, si bien se tarda 2 min en todo el proceso al sacar los listados y anonimizarlo.

El tiempo estimado para analizar 1000 pacientes y 9.000 tratamientos (15.000 líneas de administración) es de unos 3 minutos, si bien se tarda unos minutos más al tener que anonimizarlos.

Para evaluar la efectividad de la herramienta en la detectabilidad de PRM, las intervenciones farmacéuticas realizadas se clasificaron según el código de significación en "Muy significativo; "Significativo e "Indiferente o no significativo.

Para evaluar los costes del proceso de revisión de tratamientos se compararon los tiempos necesarios de la validación tradicional del siglo XX vs la validación virtual con altomedicamentos.es.

Los tiempos de la validación tradicional del siglo XX, se asumieron los datos que aparecen en el "Servicio de Farmacia Hospitalaria Catálogo de Productos y Facturación" del año 2001, actualizada en el 2009, que establece 0,214 minutos por cada línea de tratamiento para la Revisión y validación de la prescripción: Atención farmacéutica. Este documento ha sido asumido por la SEFH y sirve de estándar de control de unidades relativas de valor.

<http://www.ingesa.msssi.gob.es/gl/estadEstudios/documPublica/pdf/catalogoFarma.pdf>

http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/urvs/ACSFH2009_2.pdf

Para calcular los tiempos necesarios para la validación con apoyo virtual se midieron los tiempos en 5 hospitales y se calculó la media de tiempo necesario para realizar la validación con el método de apoyo virtual.

La eficiencia se medirá tanto en el coste por línea de tratamiento analizado, como por las veces que un sistema es superior al otro en tiempo y eficacia de detección.

El servicio sanitario de Castilla La Mancha (Sescam) ha participado en esta iniciativa desde sus inicios, con un apoyo claro desde el Área de Farmacia, dado que la detección de errores de medicación es un ítem prioritario para este departamento. El Área de nuevas tecnologías ha ayudado a que este proyecto pudiera ponerse en marcha en Castilla La Mancha. El Área de Calidad Asistencial de Castilla La Mancha también ha participado de forma importante, con la certificación de Calidad del S de Farmacia siguiendo la Norma UNE-EN ISO 9001:2008, que incluye este nuevo sistema de control de tratamientos dentro de las actuaciones del S de Farmacia.

RESULTADOS

Tras poner en conocimiento el programa ALTOMEDICAMENTOS® www.altomedicamentos.es en abril de 2015, a través de la lista de correo de la SEFH (Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria), más de 60 hospitales se interesaron en realizar validación asistida de forma virtual y 49 de ellos (públicos y privados, de 12 comunidades autónomas) realizaron validación asistida durante los primeros 19 meses del proyecto, con programas informáticos y niveles asistenciales diferentes.

Los hospitales que han analizado más de 100.000 tratamientos de sus pacientes han sido: Clínico Madrid, La Paz, La Princesa, Nacional de Parapléjicos, Ávila, Miguel Servet, Alcázar de San Juan, Bellvitge, 12 de Octubre, Alcorcón, San Jorge Huesca.

En relación al estudio de aplicación desde el 15 de marzo de 2015 al 15 de septiembre de 2016, se analizaron 5.634.373 tratamientos correspondientes a más de 300.000 pacientes, clasificando la importancia clínica de lo encontrado en Alerta, Revisar e Informativa.

El programa detectó 122.007 alertas (2,16% de los tratamientos) y 736.943 (13,07%) indicaciones de que se debía revisar el tratamiento por problemas menores.

Alertas 122.007 (2,16% de los tratamientos):

-Dosis: 68.693; 1,21%

-Insuficiencia renal ficticia: 5.482; 0,10%

-Insuficiencia renal real: 3.810; 0,07%

-Interacciones: 17.073; 0,30%

-Duplicidades: 26.949; 0,48%

Problemas menores, clasificados como "Revisar":

-Dosis: 62.658; 1,11%

-Días: 377.493; 6,69%

-Insuficiencia renal ficticia: 22.317; 0,40%

-Insuficiencia renal real: 15.375; 0,27%

-Vía enteral: 17.569; 0,31%

-Vía de administración:76171; 1,35%

-PA vía no habitual:87.440; 1,55%

-Dosis mínima: 37.237; 0,66%

-Interacciones 14.718; 0,26%

-Insuficiencia hepática: 11.247; 0,20%

Eficiencia del proyecto

En un primer estudio realizado en 2013, con 4 hospitales (hospital de alta complejidad de más de 1000 camas, hospital general de 400 camas, hospital geriátrico de 150 camas, Hospital Monográfico de 190 camas), se analizaron en 8 días no continuos, 3.490 pacientes diferentes con 42.155 líneas de tratamientos farmacológicos a revisar. Los mismos tratamientos de los pacientes se revisaron por los dos métodos: por el sistema tradicional de observación se realizaron 238 intervenciones farmacéuticas (0,56% intervenciones/tratamientos o posibles intervenciones); 160 (0,38%) significativas, 58 (0,14%) muy significativas y 20 (0,05%) que no producen significación en el paciente si bien algunas pueden ser eficientes como ejemplo intercambio terapéutico. Con el apoyo del sistema automático las intervenciones farmacéuticas fueron de 580 (1,38%): 378 (0,90%) significativas, 196 (0,46%) muy significativas y 6 (0,01%) no significativas clínicamente.

Algunas de las posibles intervenciones del programa ALTOMEDICAMENTOS® se perdieron inicialmente ya que el farmacéutico antes de realizar el control automático había cambiado previamente el tratamiento, pero esta situación se corrigió calculando las intervenciones totales. Las intervenciones totales con el programa ALTOMEDICAMENTOS® se calcularon teniendo en cuenta aquellas que hubieran sido detectadas y modificadas por parte del farmacéutico antes de la revisión automática. En total fueron 655 intervenciones (1,55%): 420 (1%) significativas, 229 (0,54%) muy significativas y 6 (0,01%) no significativas clínicamente).

En un segundo estudio en 2015, se realizó otro análisis comparativo en 8 hospitales (los 4 anteriores más otro hospital de más de 1000 camas, y 3 hospitales generales de tamaño intermedio) entre la validación con y sin asistencia virtual, se analizaron 3256 pacientes con 35367 líneas de tratamientos. Los mismos tratamientos de los pacientes se revisaron por los dos métodos. Por el sistema tradicional se realizaron 314 intervenciones

(0,89% intervenciones/tratamientos) vs 398 (1,13%) con el automatizado. Es decir, se realizan más intervenciones por tratamiento con la validación asistida virtualmente. En cuanto a la significación clínica, las intervenciones farmacéuticas muy significativas fueron 76 (0,21%) con el sistema tradicional vs 91 (0,26%) con el automático; las significativas 208 (0,59%) vs 277 (0,78%). Estos resultados implican que la validación asistida mejora las intervenciones significativas y muy significativas, pero no las no significativas.

Si se realizan ambos sistemas a la vez se actúa en el 1,54% de los tratamientos vs el 0,89% del tradicional. Empleando únicamente el modelo tradicional se detectan el 57,72% de las posibles intervenciones, mientras que sin la revisión manual y sólo con la automática se detectan el 73,16% de las posibles intervenciones.

Con la revisión tradicional pasan desapercibidas el 42,28% de las posibles intervenciones. Con la revisión automática pasan desapercibidas el 28,84% de las posibles intervenciones.

En resumen en el primer estudio incrementa de 0,56% de detección con el sistema tradicional a un 1,55% con el sistema automático. En el segundo estudio aumenta de un 0,89% a un 1,13%. Es decir, el número de intervenciones detectadas con el sistema automático es 2,77 veces mayor al número detectado con el sistema tradicional en el primer estudio y 1,27 veces en el segundo estudio; siendo la media de ambos estudios 2,02.

Los tiempos empleados en el estudio realizado en 5 hospitales muestra una clara reducción de tiempos con el sistema automático vs el sistema tradicional. El tiempo empleado fue de 0,044 minutos por línea de tratamiento, vs 0,214 minutos del sistema tradicional del S XX. Es decir el sistema automático mejora 4,84 veces el tiempo necesario para realizar la validación de los tratamientos. Asumiendo que 1 minuto de facultativo tiene un coste de 0,59€ (58.215,76€ por 1.645 horas). Los costes asociados a validar una línea de tratamiento con en el sistema tradicional son de 0,12626€ vs 0,02596€ en el virtual.

La efectividad es 2,02 veces superior con el sistema virtual, y el tiempo es 4,84 veces inferior, por lo que su coste es 4,84 veces inferior, al ser actualmente un proyecto gratuito. La eficiencia es 9,77 veces superior en el sistema virtual vs el tradicional del S XX. Si realizamos un análisis de sensibilidad con los mejores y peores tiempos, y la mejor y peor efectividad, encontramos que en la peor situación sería 4,26 veces superior la validación virtual (3,35 veces en tiempo y 1,27 veces en efectividad); y que en la mejor situación sería 33,78 veces superior la validación virtual (12,19 veces en tiempo y 2,77 veces en efectividad).

DISCUSIÓN

La validación asistida al igual que la prescripción asistida es necesaria para que tanto el farmacéutico como el médico prescriptor alcancen un uso seguro de los medicamentos. La actualización continua de los profesionales sanitarios, y que las últimas recomendaciones se instauren en los tratamientos farmacológicos, pasan por sistemas de control automáticos que ayuden a los

profesionales a tomar decisiones de forma rápida y segura. La situación actual de sobrecarga asistencial hace necesario establecer sistemas automáticos que velen por la seguridad del proceso que va desde la prescripción a la administración.

Los datos encontrados sugieren que casi la mitad de las posibles intervenciones pasan desapercibidas si no se dispone de suficiente tiempo para revisar los tratamientos, por lo que es prioritario implantar sistemas automáticos que asistan en el proceso de validación de tratamientos farmacológicos.

Si bien es necesario trabajar en la mejora de la relevancia clínica de las posibles avisos para evitar la fatiga por alertas (12), con sistemas integrados que no sólo empleen datos de control si no también algoritmos de decisión.

En el Preámbulo del Centro Colaborador de la OMS y la Joint Commission (13) se considera la implementación de sistemas automatizados para disminuir el potencial de errores sanitarios, donde fuera viable. En el ámbito de los medicamentos se han diseñado programas informáticos de ayuda en el momento de la prescripción o sistemas más avanzados con soporte a las decisiones teniendo en cuenta valores de laboratorio u otras situaciones clínicas concomitantes (14).

Según el informe Evolución de la Implantación de Prácticas Seguras de Utilización de Medicamentos en los Hospitales Españoles (2007-2011) (15), se van implantando algunas prácticas fundamentales para minimizar los errores de medicación, como la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, la prescripción electrónica, sistemas de soporte a la decisión clínica y el registro electrónico de administración. En este informe se muestran los cambios producidos en los porcentajes de prescripción electrónica (de 31,7% en el año 2007 a 60,3% en el año 2011); en la disponibilidad de alertas y sistemas de soporte a la prescripción electrónica o, en caso de hospitales que carezcan de la misma: la utilización de prescripciones preimpresas (de 25,8% a 45,5%). Estos datos implican que dada la informatización de los tratamientos, es factible trabajar en un alto porcentaje de los hospitales con sistemas automáticos de apoyo a la validación.

El programa ha funcionado correctamente en los 49 hospitales participantes. Como el programa analiza los tratamientos y clasifica los errores o mejoras en los tratamientos según su posible repercusión clínica en: “alertas”, “revisar” e “informativa”; los hospitales pueden centrarse en las prioridades que marca el programa, en este caso las alertas y si tienen tiempo pueden bajar a analizar los “revisar”. Los datos encontrados sugieren que casi la mitad de las posibles intervenciones pasan desapercibidas por el método del S XX.

El sistema se está generalizando en muchos hospitales españoles porque analiza la relevancia clínica de los posibles avisos para evitar la fatiga por alertas, que es lo que ocurre con los sistemas que existían hasta la fecha. Los sistemas integrados que no sólo empleen datos de control si no también algoritmos de decisión son necesarios para evitar la fatiga por alertas, que en muchos casos son poco relevantes clínicamente y al final no hacen caso a dichas alertas.

Este sistema funciona tanto a nivel hospitalario, como en residencias de ancianos como para analizar el tratamiento del paciente en su casa. Podemos

seguir a toda la población o a grupos específicos, ancianos, niños, pacientes con insuficiencia renal,..

Estamos intentando pasar a la internacionalización del producto en Latinoamérica y Europa, han empezado los contactos con hospitales de diferentes países, esto supone un importante trabajo para lo que necesitaríamos financiación.

CONCLUSIONES

- 1) Se ha producido una mejora de la calidad de los tratamientos al incorporar este nuevo sistema, al duplicar las acciones de mejora o detección de errores.
- 2) La validación virtual es dominante en eficiencia, al mejorar tanto la efectividad como los costes del proceso frente a la validación tradicional.
- 3) La validación tradicional no cumple las expectativas deseadas, al pasar desapercibidas la mitad de las intervenciones.
- 4) El programa automático es extrapolable al resto de hospitales españoles, al funcionar correctamente en 49 hospitales públicos y privados de muy diferente carga asistencial de 12 comunidades autónomas.
- 5) Aunque el sistema automático detecta más errores o mejoras del tratamiento, sigue habiendo errores que un farmacéutico detectaría y el sistema automático no, por ello es conveniente combinar los dos sistemas.
- 6) La clasificación por importancia clínica es fundamental al permitir una optimización de tiempo incidiendo en aquellos tratamientos que según determina el programa, en base a sus propios algoritmos de decisión, pueden ser muy peligrosos.
- 7) Es preciso continuar trabajando en modelos automatizados que utilicen tanto datos de control como algoritmos de decisión para mejorar el uso seguro de los medicamentos
- 8) El control automático inteligente de tratamientos con valoración de la relevancia clínica del error detectado ya es una realidad en muchos hospitales españoles.

BIBLIOGRAFIA

1. Pedersen CA, Schneider PJ, Santell JP. ASHP national survey of pharmacy practice in hospital settings: Prescribing and transcribing-2001. Pedersen CA, Schneider PJ, Santell JP. Am J Health Syst Pharm 2001;58:2251-66.
2. Safe prescribing. Medical Protection Society (MPS). April 2013. UK . <http://www.medicalprotection.org/uk/england-factsheets/safe-prescribing> (visitada el 26/09/2014).
3. Lacasa C, Ayestaránb A y Coordinadoras del Estudio Multicéntrico para la Prevención de Errores de Medicación (EMOPEM). Estudio Multicéntrico español para la Prevención de Errores de Medicación. Resultados de cuatro años (2007-2011). Farm Hosp 2012;36:356-367.
4. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is human: Building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington (DC): National Academy Press; 1999.
5. Thomas EJ, Studdert DM, Burstin HR, Orav EJ, Zeena T, Williams EJ, et al. Incidence and types of adverse events and negligent care in Utah and Colorado. Med Care, 2000;38:261-71.

6. Strategies to Reduce Medication Errors: Working to Improve Medication Safety. FDA. <http://www.fda.gov/Drugs/ResourcesForYou/Consumers/ucm143553.htm> (visitada el 26/09/2014).
7. Aranaz Andres JM, Aibar Remón C, Vitaller Burillo J, Ruiz López P. Estudio Nacional sobre los Efectos Adversos ligados a la Hospitalización. ENEAS 2005. Ministerio de Sanidad y Consumo 2006. http://www.msps.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/opsc_sp2.pdf (visitada el 26/09/2014).
8. Aranaz Andres JM. Estudio APEAS. Estudio sobre la seguridad de los pacientes en atención primaria de salud. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2008. <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/LibroAPEAS.pdf> (visitada el 26/09/2014).
9. Campos MA, Tutau F, Gallego M, Delgado L. Desarrollo de un software integrado de ayuda a la validación farmacéutica. Farm Hosp 2012;36:351-355.
10. Classen DC, Pestotnik SL, Evans RS, Burke JP. Description of a computerized adverse drug event monitor using a hospital information system. Hosp Pharm. 1992;27:774,776-9,783.
11. Chang J, Ronco C, Rosner MH. Computerized decision support systems: improving patient safety in nephrology. Nat Rev Nephrol. 2011;7:348-55.
12. Lerma Gaude V, Poveda Andrés JL, Font Noguera I, Planells Herrero C. Sistema de alertas asociado a prescripción electrónica asistida: análisis e identificación de puntos de mejora. Farm Hosp 2007: 276-282.
13. Patient Safety Solutions Preamble - May 2007. WHO Collaborating Centre for Patient Safety Solutions. The Joint Commission, Joint Commission Internacional, World Health Organization. Available: <http://www.who.int/patientsafety/solutions/patientsafety/Preamble.pdf> (visitada el 26/09/2014).
14. Campos MA, Tutau F, Gallego M, Delgado L. Desarrollo de un software integrado de ayuda a la validación farmacéutica. Farm Hosp 2012;36:351-355.
15. Otero MJ y col. Evolución de la implantación de prácticas seguras de utilización de medicamentos en los hospitales españoles (2007-2011). Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid 2012.

AGRADECIMIENTOS:

A los Drs: Carmen García Muñoz, Sira Sanz Márquez, Jesús Llorente Gutierrez, Clara Fernández Shaw-Toda, María Jesús Jiménez Cerezo, Yolanda Larrubia Marfil, Esteban Casado Santos, Estefanía Alañón Plaza, Margarita Ruano Encinar, M^a Lourdes Arias Fernández, Montserrat Perez Encinas, Jose Miguel Ferrari Piquero, Alicia Martínez Hernández, Alberto Morell Baladrón; de los hospitales: Hospital Nacional de Paraplégicos (Toledo), Hospital 12 Octubre (Madrid), Hospital Clínico Universitario (Madrid), Hospital Fundación de Alcorcón (Madrid), Hospital Infanta Elena (San Sebastián de los Reyes, Madrid), Hospital La Princesa (Madrid), Hospital La Paz (Madrid).

Dr. David García Marco
Responsable S de Farmacia H N Paraplégicos
Toledo