

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

POSGRADO DE CIENCIAS DE LA SALUD



**“FRECUENCIA DE ERRORES DE MEDICACIÓN EN DOS
HOSPITALES MEXICANOS: EFECTO DEL USO DEL
EXPEDIENTE ELECTRÓNICO”**

T E S I S

**que presenta para obtener el grado de
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

Q. FB. ALEJANDRA NUÑEZ SANCHEZ

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. JOSÉ MANUEL CORNEJO BRAVO**

TIJUANA, B. C

DICIEMBRE DEL 2013

Universidad Autónoma de Baja California
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
COORDINACIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FOLIO No. 109

Tijuana, B. C., a 26 de noviembre de 2013

C. Alejandra Núñez Sánchez
Pasante de: Maestro en Ciencias de la Salud
Presente


El tema de trabajo y/o tesis para su examen profesional, en la
Opción TESIS

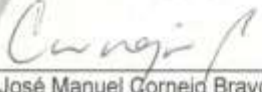
Es propuesto, por el C. Dr. José Manuel Cornejo Bravo.

Quien será el responsable de la calidad de trabajo que usted presente, referido al
tema "FRECUENCIA DE ERRORES DE MEDICACION EN DOS HOSPITALES
MEXICANOS: EFECTO DEL USO DEL EXPEDIENTE ELECTRONICO".

el cual deberá usted desarrollar, de acuerdo con el siguiente orden:

- I.- INTRODUCCION
- II.- MARCO TEORICO
- III.- HIPOTESIS
- IV.- METODOLOGIA
- V.- RESULTADOS
- VI.- DISCUSION DE RESULTADOS
- VII.- CONCLUSIONES
- VIII.- RECOMENDACIONES
- IX.- BIBLIOGRAFIAS


Q. Noemi Hernández Hernández
Sub-Director Secretario


Dr. José Manuel Cornejo Bravo
Director de Tesis


Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Director

INDICE

	PAGINA
AGRADECIMIENTO INSTITUCIONAL	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
1 ANTECEDENTES	1
2 MARCO TEORICO	3
3 HIPOTESIS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
3.3 METAS	10
4 METODOLOGIA	11
4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	11
4.2 CRITERIOS DE INCLUSION	11
4.3 RECOPIACION DE DATOS	11
4.4 CRITERIOS DE EXCLUSION	12
4.5 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS	12
5 RESULTADOS	15
6 DISCUSION DE RESULTADOS	22
7 CONCLUSIONES	28
8 RECOMENDACIONES	29
9 BIBLIOGRAFIAS	30

AGRADECIMIENTO INSTITUCIONAL

- El presente trabajo fue desarrollado en el Hospital General de Tecate y en el Hospital General de Playas de Rosarito, a los cuales extiendo mi más sincero agradecimiento.
- A la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, por la oportunidad de regresar a mi *Alma Mater* a continuar con mi formación académica.
- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada durante el desarrollo del proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi asesor, Dr. José Manuel Cornejo Bravo, por haberme aceptado como su alumna tesista y guiarme a consolidar una idea que tenía varios años cocinándose, de la cual hemos de ver frutos aun después de concluido el presente trabajo, ya que con su apoyo y asesoría se ha fincado el precedente para que dos hospitales cuenten con un índice de calidad.

Gracias a la Dra. Gabriela Carrillo Cedillo, por su apoyo en el tratamiento estadístico de los resultados de este trabajo.

Gracias al Dr. Luis García Martínez, Director del Hospital General de Playas de Rosarito durante el desarrollo del proyecto, quien ha contribuido a que los servicios farmacéuticos de dicho hospital se fortalezcan, permitiéndonos ofrecer una mejor atención a los pacientes que acuden a ese hospital.

Gracias al Q. FB. Francisco Javier Guerrero García, encargado del Servicio de Farmacia del Hospital General de Tecate, por su colaboración invaluable en el presente trabajo y su profesionalismo y entrega en el fortalecimiento del servicio de farmacia que atinadamente dirige.

Gracias a la Q. FB. Gabriela Natael López Salcido y Q. FB. Julia Teresa Llera Coto, mi equipo de trabajo y “manos derechas” en el Hospital General de Playas de Rosarito, por su objetividad, imparcialidad y entrega en el desarrollo de este proyecto y tantos otros que de éste emanarán eventualmente.

Gracias a mi familia y amigos, que para mí son lo mismo, por su presencia en mi vida durante el desarrollo de este proyecto, los anteriores y los proyectos que sigan, pues ya saben que esto aún no termina.

Coincido con Rubén Blades al decir que “uno nunca agradece lo suficiente”. Además de plasmar mi agradecimiento sincero en esta página, la mejor manera de agradecerles a todos es continuar trabajando para ofrecer a los pacientes que se crucen en mi desarrollo profesional, servicios de salud integrales y de calidad.

Enero del 2014

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
Tabla 1. Clasificación de las consecuencias de los errores de medicación de acuerdo a su gravedad	8
Tabla 2. Clasificación del error de acuerdo a sus características	9
Tabla 3. Recopilación de datos obtenidos a partir de las prescripciones de medicamentos y electrolitos intravenosos	13
Tabla 4. Tabla de riesgo de los errores de medicación asociados a la prescripción detectados en el presente estudio	14
Tabla 5. Generalidades del estudio	16
Tabla 6. Frecuencia de los tipos de errores de medicación asociados a la prescripción detectados	18
Tabla 7. Tabla de riesgo de errores de medicación asociados a la prescripción con el uso de expediente electrónico contra expediente manual	19
Tabla 8. Índices de riesgo por especialidad	20
Tabla 9. Errores de prescripción en diferentes hospitales	26

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura 1. Proceso de la cadena terapéutica del medicamento	3
Figura 2. Los cinco correctos en la administración de medicamentos	4
Figura 3. Teoría del queso gruyer de Reason	6
Figura 4. Comparación de los errores de medicación asociados a la prescripción por especialidad	17
Figura 5. Errores de medicación asociados a la prescripción llevados a cabo por los médicos titulares y los médicos residentes	21
Figura 6. Errores comunes en los dos expedientes estudiados	23
Figura 7. Errores detectados con el uso del expediente electrónico	24
Figura 8. Errores de medicación detectados en las indicaciones del expediente manual	25

RESUMEN

Se analizaron las prescripciones de medicamento y electrolitos hechas a pacientes hospitalizados en los servicios médicos de ginecología y obstetricia, traumatología y ortopedia, medicina interna y cirugía de dos hospitales de segundo nivel del sector salud en Baja California, que coinciden en su sistema de distribución de medicamento en el área de hospitalización, el cual es por dosis unitarias, además de que en ambos hospitales se cuenta con personal profesional para llevar a cabo el sistema de distribución de medicamentos así como la rectificación de la prescripción; difieren en el tipo de expediente: en un hospital se utiliza el expediente tradicional, escrito a mano, mientras que en el otro se utiliza un expediente clínico informatizado. El estudio tuvo una duración de seis meses, tiempo en el cual se analizaron 16,196 líneas de tratamiento durante el turno matutino de lunes a viernes. Se detectaron 1,569 errores de medicación asociados a la prescripción, los cuales no llegaron a afectar la salud del paciente debido a que fueron interceptados por el personal de los servicios de farmacia de ambos hospitales. Todos los errores detectados fueron rectificados antes de proseguir con la dispensación de los medicamentos prescritos. El servicio de medicina interna es en el cual se detectaron la mayor cantidad de errores en los dos hospitales. El error de medicación más frecuente difiere en ambos hospitales. En el hospital con expediente manual es más frecuente que se omita la dosis, mientras que en el hospital con expediente electrónico es frecuente que la dosis sea sustituida por la presentación del medicamento o su forma farmacéutica. Con el presente estudio se demuestra una disminución de riesgo a través del uso del expediente electrónico.

1 ANTECEDENTES

El expediente clínico informatizado es un ejemplo de que el desarrollo tecnológico ha contribuido a mejorar los servicios de salud. Se ha demostrado la utilidad de este expediente como herramienta para elevar la calidad en la atención al paciente hospitalizado¹⁻⁵. Estados Unidos de América ha sido el pionero en este rubro, por lo que los demás países han tenido que adaptar la tecnología de acuerdo a los diferentes modelos de salud de cada lugar. Diferentes estudios analizan la reducción de riesgo relativo de que sucedan errores de medicación a través del uso de expedientes clínicos informatizados, en los cuales se concluye que el expediente clínico informatizado disminuye considerablemente el riesgo de que ocurra un error. Se ha demostrado una reducción relativa del riesgo de errores de medicación que van del 13 al 99% y una reducción hasta en 84% en los eventos adversos por medicamentos. Estos hallazgos indican que la prescripción electrónica puede disminuir de una manera sustancial el riesgo de errores de medicación, así como de eventos adversos por medicamentos⁶. El cambio en el tipo de expediente, de manual a electrónico, ha sido favorable en la mayoría de las ocasiones, pues hay estudios que demuestran una importante disminución en la prevalencia de errores de medicación asociados a la prescripción de medicamento¹⁻⁴. También se han llevado a cabo estudios que demuestran que la capacitación deficiente en el uso del expediente clínico informatizado ha provocado el aumento en errores de medicación en algunos casos^{4,8}. Por lo anterior es muy importante que se promueva el trabajo en equipo y la comunicación asertiva, con la finalidad de que una herramienta tecnológica tan importante como el expediente clínico informatizado, contribuya en el aumento en la calidad de la atención a los pacientes hospitalizados y no en su detrimento.

En México la figura del profesional de farmacia se ha reforzado de manera discreta y constante durante los últimos años, a base de demostrar la relevancia de sus actividades en beneficio de la salud de los pacientes. En el equipo de salud de países del primer mundo, el profesional farmacéutico es un componente básico⁹. Diversos estudios referentes a errores de medicación a nivel internacional, encabezados por profesionales farmacéuticos, han dado la pauta para llevar a cabo un uso seguro y eficiente de los medicamentos en la terapia de los pacientes, disminuyendo los errores de medicación, ya que estos aparecerán mientras el ser humano esté involucrado en el proceso¹⁰⁻¹⁴.

La mayoría de los estudios referentes a errores de medicación asociados a la prescripción, sugieren que para que haya una disminución de los mismos, es importante que se cumplan las siguientes condiciones: un sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias, un profesional farmacéutico en el equipo de salud y un expediente informatizado^{10,11}. Algunos estudios han emitido recomendaciones respecto a los diferentes sistemas de distribución de medicamento eficaces¹⁶.

Con base en la más reciente revisión de la literatura, hasta octubre del 2013 solo se han publicado cuatro artículos referentes a errores de medicación en pacientes hospitalizados en México¹⁶⁻¹⁹. Estos fueron desarrollados en un entorno urbano, en hospitales mexicanos por investigadores mexicanos. En ellos se detecta una heterogeneidad en las definiciones de errores de medicación, así como en el diseño de los estudios y resultados obtenidos. Aún no existen valores de referencia mexicanos que reflejen una visión real de la incidencia y

prevalencia de los errores de medicación asociados a la prescripción y la morbi-mortalidad asociadas. Es importante concientizar al ámbito académico sobre la importancia de publicar el trabajo que se desarrolle como parte de la práctica clínica. El fin último de los profesionales de la salud debe estar enfocado a ofrecer servicios de calidad en la atención en salud, a través de indicadores medibles que nos permitan visualizar las mejoras en los procesos de atención, ya que los índices de errores de medicación son considerados uno de los mejores indicadores de calidad de un sistema de distribución de medicamentos^{1, 20-21}.

En la mayoría de los hospitales mexicanos, la farmacoterapia del paciente está a cargo de médicos y enfermeras. El número de hospitales que ofrecen servicios farmacéuticos como parte del equipo de salud que apoya en la terapia farmacológica de los pacientes hospitalizados se ha ido incrementando de manera lenta a través de los últimos años. Se ha demostrado que con un equipo multidisciplinario se brinda una mejor atención a los pacientes²²⁻²⁴, existe una mejor comprensión de la terapia farmacológica y un seguimiento puntual de las administraciones de medicamentos. Es importante contribuir al conocimiento de los errores de medicación, identificándolos, clasificándolos y proponiendo cambios en los procesos para que la tasa de errores disminuya. En una revisión de estudios realizada en 2009 se sugiere la necesidad de llevar a cabo un mayor número de estudios clínicos de este tipo, con el fin de reforzar la evidencia de la eficacia de utilizar expedientes clínicos informatizados²⁵.

El presente estudio va encaminado a demostrar la utilidad del expediente clínico informatizado y la importancia de un equipo multidisciplinario en la atención a la salud de los pacientes hospitalizados, a través del análisis prospectivo de errores de medicación asociados a la prescripción, que es el primer paso en la cadena del medicamento y es en la etapa en la que ocurren el mayor número de errores de medicación²⁶.

2 MARCO TEORICO

El error de medicación es definido como un “incidente prevenible que puede causar daño al paciente, o dar lugar a un uso inapropiado de los medicamentos cuando están bajo el control de los profesionales sanitarios, o del paciente o del consumidor. Estos incidentes pueden estar relacionados con la práctica profesional, con los productos, con los procedimientos o con los sistemas, incluyendo fallas en la prescripción, comunicación, etiquetado, envasado, denominación, preparación, dispensación, distribución, administración, educación, seguimiento y utilización”. Lo anterior es la definición instrumentada por el National Coordinating Council for Medication Error Report and Prevention (NCCMERP), consejo dedicado a estudiar los errores de medicación en Estados Unidos de América, cuya visión es que ningún paciente sufra un daño debido a errores de medicación. Podría pensarse que es una visión ambiciosa y en efecto lo es. Diversos estudios han demostrado que es imprescindible definir el error de medicación, ya que es inaceptable que no se defina el concepto que se está estudiando ²⁸. Con el objetivo de concientizar al personal de salud respecto de los errores de medicación, sería importante situarlos en la circunstancia vulnerable que representa ser un paciente. Este mismo consejo (NCCMERP) emite estrategias para comprender el error de medicación y poder corregirlo y evitarlo. Varios estudios sugieren que los errores de medicación se analicen a partir de los sistemas que favorecen su aparición y no en el sujeto que cometió el error de medicación, sino el fallo del sistema que lo llevó a cometer el error. Lo anterior resulta complicado, ya que cuando un error es cometido en los sistemas de salud, lo primero que se hace es buscar al culpable, lo cual dificulta el reporte voluntario de errores de medicación, motivo por el cual no es un método adecuado para la obtención de datos¹⁵. Es necesario tener presente que la naturaleza del ser humano es cometer errores, por lo que se hace imperativo crear sistemas que nos permitan detectar el error antes de que afecte la salud del paciente, pues no debe permitirse que el mismo sistema que se supone que “ayudará” al paciente, lo dañe. Por lo anterior, la tasa de errores de medicación es un indicativo de la calidad del sistema de salud, la cual varía de acuerdo con la instrumentación de candados en los procesos de la cadena terapéutica del medicamento. Es importante considerar que la tasa de errores de medicación deberá tender a ir en descenso y no esperar que desaparezca, ya que errar es humano ²⁸⁻²⁹.

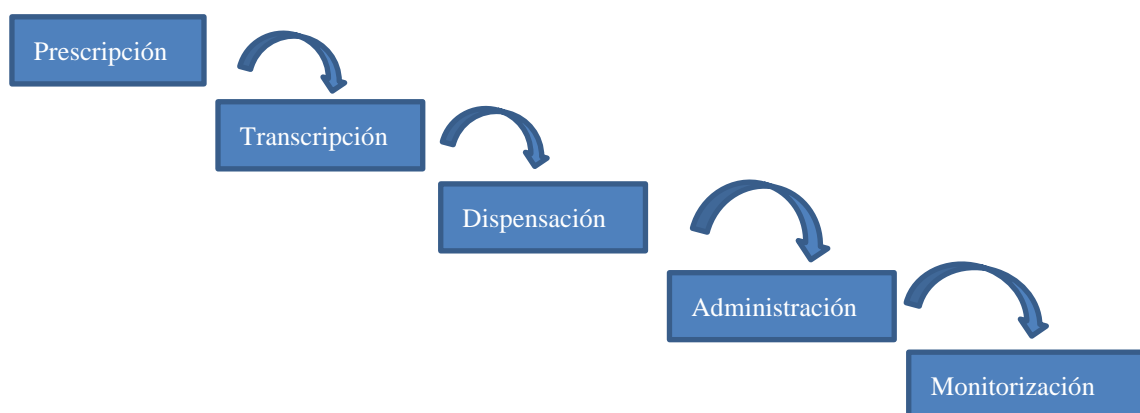


Figura 1. Proceso de la cadena terapéutica del medicamento

La seguridad del paciente es la reducción del riesgo de daños innecesarios relacionados con la atención sanitaria hasta un mínimo aceptable, el cual se refiere a las nociones colectivas de los conocimientos del momento, los recursos disponibles y el contexto en el que se presta la atención, ponderadas frente al riesgo de no dispensar tratamiento o dispensar otro. El daño asociado a la atención sanitaria es el daño que deriva de los planes o medidas adoptados durante la prestación de atención sanitaria o que se asocia a ellos, no el que se debe a una enfermedad o lesión subyacente. Un incidente relacionado con la seguridad del paciente es un evento o circunstancia que podría haber ocasionado u ocasionó un daño³⁰.

En México, el Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria, emitido en el 2009 por la Secretaría de Salud, propone una serie de acciones de innovación en el ámbito hospitalario, con la finalidad de elevar la calidad de la atención al paciente hospitalizado, a través de una línea de acción denominada Uso Racional de Medicamentos (URM), siendo este un eje rector de las actividades en materia de salud en el sexenio 2006-2012. El modelo sugiere una restructuración de la forma en la que operan las farmacias en los hospitales, así como la implantación de nuevas formas de operación y control en la prescripción de medicamentos, centrada en la prevención de eventos adversos³¹. Para llevar a cabo lo anterior, se necesita de personal calificado en el uso de medicamentos. Por otra parte, en la cuarta edición del Suplemento de la Farmacopea 2010³², aun se menciona que la escolaridad mínima para desempeñarse en una farmacia es de secundaria terminada. Lo anterior representa una gran dificultad al momento de querer formar un adecuado equipo de trabajo para instrumentar un servicio de farmacia que ofrezca atención de calidad al paciente. Si bien es cierto que las actividades de dispensación y preparación de medicamentos deberán llevarlas a cabo personal calificado, la escolaridad mínima según la legislación representa un gran retroceso en la actividad profesional referente al uso de medicamentos. Es necesario contar con personal calificado (farmacéutico) para poder detectar y hacer notar los errores de medicación que suceden en las diferentes etapas de la utilización del medicamento, haciendo uso de las herramientas necesarias para evitar que el error llegue a afectar la salud del paciente²⁴.

La acreditación hospitalaria, como mecanismo de aseguramiento de la calidad, ha obligado al sistema de salud mexicano a incorporar prácticas confiables respecto del uso seguro de los medicamentos. Los cinco correctos en el proceso de la medicación para enfermería (Figura 2), han resultado ser una útil herramienta para el uso correcto de los medicamentos. La identificación de los medicamentos potencialmente peligrosos, la promoción del uso de los cinco “correctos” en enfermería y la identificación adecuada de pacientes, han sido los primeros pasos en la institucionalización de la seguridad en la atención al paciente.

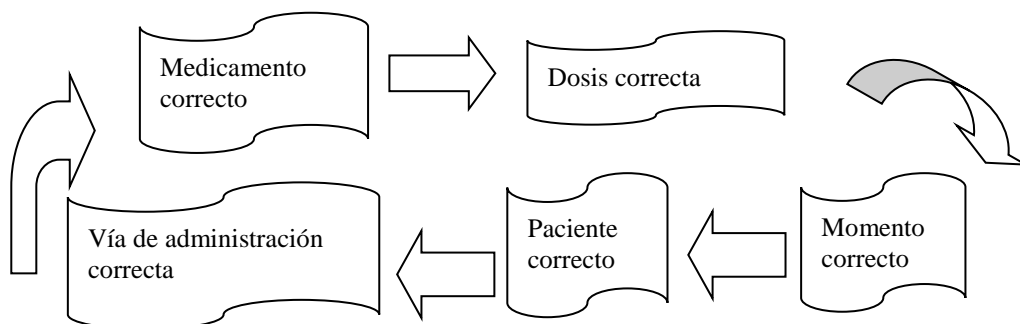


Figura 2. Los cinco “correctos” en la administración de medicamentos.

Un servicio profesional de farmacia, un sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias y la incorporación del expediente clínico informatizado son los pilares para una atención de calidad y seguridad referente al uso de medicamentos en un hospital²⁴⁻³³.

A pesar de que actualmente el uso de sistemas electrónicos de dispensación de medicamentos y equipos robotizados está a la vanguardia, instrumentar mejoras al sistema de distribución de medicamentos sigue siendo una buena opción cuando se pretende aumentar la calidad de la atención en el uso de medicamentos a nivel intrahospitalario. Aun cuando sea un sistema creado en 1960, sigue siendo útil y flexible, ya que se puede adaptar a la situación particular de cualquier hospital, en lo referente al número de personas que se desempeñen en el servicio de farmacia, los horarios de atención que se manejan o el tipo de hospital.

Optimizar el tiempo y disminuir los errores eran los objetivos para instrumentar la prescripción informatizada, la cual tuvo sus inicios en la década de 1970, en Estados Unidos de América. A partir de entonces se trabajó en la creación de sistemas computarizados que hicieran el trabajo más amigable para los servicios hospitalarios³⁴. Cuarenta años después, los objetivos siguen siendo los mismos. Ahora existe una diversidad de programas informáticos que con o sin apoyo en la prescripción, cuentan con diferentes tipos de candados que permiten que la tasa de errores sea cada vez menor³⁵. El uso del expediente clínico informatizado ha demostrado ser una herramienta útil para disminuir la tasa de errores de medicación, aun cuando algunos estudios han demostrado lo contrario⁷⁻⁸. Han y colaboradores concluyeron que a pesar de que el expediente clínico es una importante herramienta tecnológica para reducir los errores humanos durante la prestación de servicios de salud, observaron en su estudio un incremento en la mortalidad de pacientes pediátricos, que coincidió con la instrumentación del expediente clínico informatizado, por lo que estos autores sugieren que las instituciones instrumenten programas de capacitación y evalúen con anticipación los efectos que pudiera tener cambiar del expediente manual al expediente clínico informatizado⁸. Con el uso del expediente electrónico, se generan nuevos tipos de errores. Es por ello que diferentes autores sugieren que se lleven a cabo estudios sobre errores de medicación en hospitales con el uso de expedientes electrónicos informatizados, de preferencia homologando metodologías para que los resultados sean equiparables^{25, 35}. La calidad en el proceso de instrumentación puede ser el factor que determine el fracaso o éxito en el cambio del tipo de expediente⁸.

Para hacer del sistema de salud un sistema seguro, es necesario rediseñarlo con el fin de que sea difícil cometer un error, así como crear una cultura en la que se reconozca y entienda que existen riesgos y que dichos riesgos son responsabilidad de todo el equipo de salud³⁵. Cada hospital deberá elegir una ruta para identificar las actividades que pudieran desencadenar errores y resulta útil para identificar las razones por las cuales ocurre un evento adverso que pudiera convertirse en error. A través de esa ruta de análisis se pretende contestar preguntas tales como:

- ¿Qué sucedió en esa ocasión particular?
- ¿Por qué sucedió? ¿Qué hizo de ese día algo diferente? ¿Qué sucede de manera regular? ¿Cuáles son las reglas? ¿Qué debió haber pasado de acuerdo al procedimiento establecido?

- ¿Qué acciones necesitan llevarse a cabo para que no suceda de nuevo?
¿Cómo se medirá el resultado del error?

Los siguientes son pasos a seguir cuando se quiere analizar la ruta que ocasiona los errores en el sistema:

1. Formar un equipo.
 - a. De preferencia multidisciplinario, cuyos integrantes formen parte de los procesos a analizar pero que no hayan estado involucrados en el evento que se estudia.
 - b. Espacio. El equipo de trabajo deberá contar con un espacio para el análisis de los eventos y con el tiempo suficiente para ello.
2. Documentación y estudio.
 - a. Escribir una descripción del evento basándose en reportes preliminares.
 - b. Recolectar datos relativos al evento
 - c. Interrogar al personal
 - d. Obtener referencias objetivas que ayuden a entender el evento.
 - e. Reescribir la descripción del evento, incluyendo la nueva información.
3. Identificar las causas del evento.
 - a. Hacer un diagrama de flujo de los eventos a través de los cuales se desencadena el error.
 - b. Examinar el proceso para identificar la vulnerabilidad del mismo.

Un accidente es un producto de cúmulo de circunstancias que cuando se producen y desembocan en la generación del mismo. Si las circunstancias no se alinean de cierta manera el accidente no se produce. La teoría del queso gruyere de Reason³⁶ (Fig. 3), ha sido utilizada para explicar los accidentes o errores en el ámbito de la aviación, también ha resultado útil para explicar la concatenación de hechos que llevan a cometer errores de medicación. Aunque las causas del error de medicación residen en el sistema, cada individuo que forma parte del equipo profesional de salud, empezando por el prescriptor, debe tomar todas las precauciones posibles para prevenir los errores.



Figura 3. Teoría del queso gruyere de Reason.

La base de todas las acciones que se lleven a cabo para prevenir los errores en el sistema de salud es la comunicación asertiva. Los problemas de comunicación, ya sea por falta de comunicación o por comunicación deficiente, permitirán que cualquier error del sistema llegue al paciente. En todo sistema existen fallas latentes, aquellas que están escondidas en todo sistema y que están listas para ocurrir en cualquier momento y que se asocian generalmente con las malas decisiones. Sus consecuencias se vuelven aparentes solo cuando el error sucede. Las fallas activas son errores cometidos por los individuos que están en contacto con las vulnerabilidades y flaquezas de la estructura de la organización, o sea, del proceso. Es en estos últimos, en los que por lo general, se concentran la mayoría de los errores humanos que contribuyen al error en la medicación. Los errores de medicación, por lo general, son el resultado de varias fallas latentes, que llevan al individuo a cometer un error²⁶.

Para prevenir que los errores de medicación asociados a la prescripción sucedan, las prescripciones deben contener los siguientes elementos:

1. Nombre completo del paciente
2. Datos generales del paciente, como alergias, edad, peso.
3. Nombre genérico de los medicamentos.
4. La dosis expresada en unidades de medida del sistema métrico (miligramos, gramos, mili equivalentes). Para medicamentos líquidos, la concentración debe expresarse en peso sobre volumen (mg/mL).
5. Evitar las dosis en presentaciones, como tubos, ampulas, supositorios, tabletas.
6. Indicar de manera completa las indicaciones sobre el uso de los medicamentos, incluyendo la vía de administración y el intervalo terapéutico. Evitar órdenes ambiguas como "por razón necesaria" o "uso indicado".

Tratándose de pacientes hospitalizados, el problema referente a una indicación ambigua puede resolverse en un periodo relativamente corto de tiempo. Es importante considerar que los pacientes ambulatorios no tendrán a la mano al médico cuando tengan dudas respecto de su terapia farmacológica, por lo que es importante considerar que aun tratándose de un paciente hospitalizado, la prescripción debe estar lo más correcta y completa posible.

La ilegibilidad de la letra del expediente manual queda atrás con la incorporación del expediente clínico informatizado en los hospitales. Cuando los expedientes clínicos informatizados se combinan con herramientas de soporte, como la decisión clínica, o candados que eviten que continúe la prescripción a pesar de la comisión de un error, la tasa de errores de medicación en la prescripción disminuye considerablemente. Es importante que se analice a fondo la herramienta tecnológica en que se invertirá y la manera en que se instrumentará el cambio. Los primeros hospitales que pretendieron instrumentar los cambios para adoptar el expediente clínico informatizado reportaron barreras significativas. Por ejemplo, se detectaron nuevos errores en la prescripción que tuvieron que ser analizados para hacerlos del conocimiento de todos los usuarios. Por tanto, se sugiere que cuando se pretenda implementar el expediente clínico informatizado en un hospital, se forme un equipo de trabajo con líderes que promuevan la implementación y la capacitación de todo el personal. La implementación de nuevas tecnologías requiere la planeación adecuada y la capacitación del personal para llevar a

cabo los cambios, con el objetivo de evitar que una herramienta tan útil como lo es el expediente clínico informatizado no contribuya a los errores de medicación en los pacientes. El proceso de cambio requiere de un compromiso total de los líderes hospitalarios, quienes deberán contagiar su a todo el personal para instrumentar las mejoras. La tecnología por sí misma no eliminará los errores, pero puede ayudar a prevenir que el error afecte al paciente, a través de capacitación constante y detección temprana de errores potenciales.

Diferentes organizaciones han trabajado en la taxonomía de los errores de medicación. Otero y colaboradores llevaron a cabo la taxonomía en español, a partir de los trabajos realizados en el NCCMERP, Institute for Safe Medication Practices (ISMP) y la United States Pharmacopeia, además del programa MedWatch de la US Food and Drug Administration. Para el presente trabajo se adaptó la taxonomía de los errores de medicación llevado a cabo por el grupo de trabajo ISMP España y la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, coordinada por María José Otero López ³⁷. En la Tabla 1 se muestra la clasificación de los errores de medicación de acuerdo a su gravedad. La clasificación de los errores de medicación de acuerdo a sus características se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 1. Clasificación de las consecuencias de los errores de medicación de acuerdo a su gravedad.

CATEGORIA	TIPO DE ERROR	DEFINICIÓN
A	POTENCIAL	Circunstancias o incidentes con capacidad de causar error
B	SIN DAÑO	El error se produjo, pero no alcanzó al paciente
C		El error alcanzó al paciente, pero no le provocó daño
D		El error alcanzó al paciente y no le provocó daño, pero necesito seguimiento y/o intervención para comprobar que no había sufrido daño
E	CON DAÑO	El error contribuyó o causo daño temporal al paciente y necesito intervención
F		El error contribuyó o provocó daño temporal al paciente y necesito o prolongó la hospitalización
G		El error contribuyó o provocó daño permanente al paciente
H		El error comprometió la vida del paciente y se necesitó intervención para mantener su vida
I	MORTAL	El error contribuyó o provocó la muerte del paciente

Tabla 2. Clasificación del error de acuerdo a sus características.

TIPO DE ERROR	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN SUB TIPOS
Medicamento erróneo	a. Selección inapropiada	Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico que se pretende tratar
		Historia previa de alergia o efecto adverso similar con el mismo medicamento o con otros similares
		Medicamento contraindicado (incluye interacciones contraindicadas)
		Medicamento inapropiado para el paciente por su edad, situación clínica o patología subyacente
		Duplicidad terapéutica
	b. Medicamento innecesario	Prescribir/administrar un medicamento para el que no hay indicación
	c. Transcripción/dispensación/administración de un medicamento diferente al prescrito	
Omisión de dosis o de medicamento	a. Falta de prescripción de un medicamento necesario	Incluye la falta de profilaxis así como el olvido de un medicamento al escribir la orden médica
	b. Omisión en la transcripción	
	c. Omisión en la dispensación	
	d. Omisión en la administración	
Dosis incorrecta	a. Dosis mayor de la correcta	
	b. Dosis menor de la correcta	
	c. Dosis extra	
Frecuencia de administración errónea		
Forma farmacéutica errónea		
Error de preparación/manipulación/ acondicionamiento		
Técnica de administración incorrecta		
Vía de administración errónea		
Velocidad de administración errónea		
Hora de administración incorrecta	Administración del medicamento fuera del intervalo de tiempo definido	
Paciente equivocado		
Duración del tratamiento incorrecta	Duración mayor de la correcta	
	Duración menor de la correcta	
Seguimiento insuficiente del tratamiento	Falta de revisión clínica	
	Falta de controles analíticos	
	Interacción medicamento-medicamento	
	Interacción medicamento-alimento	
Medicamento deteriorado		Incluye medicamento caducado o mal conservado

3 HIPÓTESIS

Es posible disminuir la tasa de errores de medicación asociados a la prescripción con el apoyo de los expedientes clínicos informatizados.

3.1 Objetivo General

Evaluar la incidencia de errores de medicación asociados a la prescripción que se generan con los expedientes clínicos informatizados mediante la comparación de la incidencia de errores en dos hospitales mexicanos, uno que usa el expediente clínico informatizado y otro el expediente manual.

3.2 Objetivos específicos

- a) Determinar la tasa de errores de medicación en los dos hospitales, uno con expediente manual y el otro con expediente electrónico, en las líneas de tratamiento de pacientes hospitalizados durante los meses de febrero a agosto del 2012.
- b) Realizar un análisis de los tipos errores detectados por especialidad en cada hospital.
- c) Determinar la disminución en el factor de riesgo de error en las líneas de tratamiento en un expediente manual comparando con el uso del expediente electrónico.

3.3 Metas

- Demostrar que la prescripción electrónica informatizada favorece la disminución de los errores de medicación asociados a la prescripción médica.
- Conocer los tipos de errores de medicación asociados a la prescripción en los dos hospitales incluidos en el estudio.

4 METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.

El presente estudio es de observación directa, prospectivo, longitudinal y de intervención.

4.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Para el estudio se consideraron los siguientes criterios de inclusión:

- Hospitales: Se incluyeron en el estudio dos hospitales generales de segundo nivel, de dos municipios de Baja California: Tecate y Playas de Rosarito. En estos hospitales se distribuyen los medicamentos en el área de hospitalización a través de dosis unitarias. Ambos hospitales cuentan con menos de cuarenta camas en cada uno. Un hospital cuenta con expediente informatizado y el otro cuenta con el expediente llenado a mano.
- Tipo de paciente. Hospitalizados a cargo de cuatro diferentes servicios médicos:
 - Medicina Interna
 - Traumatología y Ortopedia
 - Ginecología y Obstetricia
 - Cirugía
- Edad del paciente: Se toma como edad mínima 16 años, solo para pacientes post parto y 18 años para las demás especialidades. No hay límite máximo de edad.
- Muestra: Se analizan las indicaciones de medicamentos y de electrolitos en solución intravenosa de los expedientes de los pacientes hospitalizados.
- Prescripciones: Se tomaron en cuenta únicamente las prescripciones llevadas a cabo por el médico titular y por los médicos residentes.

4.3 RECOPIACIÓN DE DATOS.

El presente trabajo se lleva a cabo de febrero a agosto del 2012. Se recopilaron los datos que se enlistan a continuación, a partir de las prescripciones plasmadas en los expedientes de los pacientes hospitalizados, de lunes a viernes, durante el turno matutino:

- Edad del paciente
- Sexo del paciente
- Diagnóstico
- Fecha
- Nombre del paciente
- Servicio médico
- Nombre del médico tratante
- Número de medicamentos prescritos
- Descripción de los medicamentos prescritos
- Si hubo error de medicación en la prescripción o no
- Descripción del error de medicación en la prescripción

- Número de errores

En la Tabla 3 se muestran los criterios a considerar en el estudio, previamente mencionados.

Al detectar algún error en la prescripción, una vez que se hubo capturado la información en la tabla correspondiente, se informaba al médico de manera verbal respecto del error detectado en la prescripción, con la finalidad de que no afectara al paciente. El medicamento no se dispensaba hasta que el error de medicación se hubiera corregido.

4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Prescripciones de medicamento o electrolitos en solución, llevadas a cabo por médicos internos pasantes.
- Pacientes pediátricos menores de 16 años.
- Indicaciones verbales.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.

Los resultados de la incidencia de errores en la prescripción se analizaron estadísticamente determinando la diferencia en las proporciones, utilizando el programa estadístico SPSS y se determinaron parámetros estadísticos de índice de riesgo, como Odds Ratio (OR), reducción relativa de riesgo (RRR) y reducción absoluta de riesgo (RAR)³⁶. A partir de una tabla de riesgo se calculan los índices clínicos básicos para cuantificar el concepto de riesgo (Tabla 4).

Tabla 3. Recopilación de datos obtenidos a partir de las prescripciones de medicamentos y electrolitos intravenosos.

Fecha	Paciente	Sexo	Edad	Servicio	Diagnóstico	Médico	# Medicamentos Prescritos	Tipo de error	# de errores	Medicamentos prescritos

Tabla 4. Tabla de riesgo de los errores de medicación asociados a la prescripción detectados en el presente estudio.

Factor de riesgo	ERRORES	NO ERRORES	TOTAL
Expediente MANUAL	a	b	TP
Expediente ELECTRÓNICO	c	d	TA
TOTAL	TS	TN	N

TP= a+b= Líneas de tratamiento o prescripciones con el expediente manual

TA= c+d= Líneas de tratamiento o prescripciones con el expediente electrónico

TS= a+c= Total de errores de medicación asociados a la prescripción

TN= b+d= Total de líneas de tratamiento o prescripciones sin error

4.6 ASPECTOS ÉTICOS.

El presente trabajo no fue sometido a comités de ética hospitalarios debido a que no se pretendía modificar la terapia de los pacientes.

5. RESULTADOS.

En el presente estudio se analizaron las prescripciones o líneas de tratamiento de medicamentos y electrolitos en las soluciones de pacientes hospitalizados. En la Tabla 5 se muestran las características de los pacientes y generalidades del estudio. Se analizaron 16,196 prescripciones o líneas de tratamiento durante los seis meses en que se llevó a cabo el presente estudio; 9,337 fueron analizadas en el hospital con expediente manual y 6,859 líneas de tratamiento en el hospital con expediente electrónico informatizado, de lunes a viernes en el turno matutino.

Los errores de prescripción detectados fueron interceptados antes de que afectaran al paciente. Entre los dos hospitales, se evitaron 1,569 errores de medicación asociados a la prescripción, de los cuales 1,243 fueron en el hospital con expediente manual y 326 en el hospital con expediente electrónico, indicando una diferencia significativa en el número de errores encontrados en base a la proporción de errores entre líneas de tratamiento en cada hospital ($P=0.046$).

En la Figura 4 se muestran los errores de medicación asociados a la prescripción detectados en cada especialidad médica de ambos hospitales, encontrando el mayor número de errores en el servicio de medicina interna de los dos hospitales.

En el presente estudio, se detectó menos de un error de medicación por paciente, siendo 0.25 errores por pacientes en el hospital con expediente electrónico y 0.68 errores por paciente en el hospital con expediente manual.

En la Tabla 6 se muestran los 21 diferentes tipos de errores de medicación asociados a la prescripción que se detectaron en el presente estudio, nueve de los cuales coinciden en los dos hospitales. El error de medicación más frecuente difiere entre hospitales. En el hospital con expediente manual es más frecuente que se omita la dosis, lo cual sucedió en 447 ocasiones, seguido de la omisión en la vía de administración, que sucedió en 225 ocasiones. En el hospital con expediente electrónico el error más frecuente fue la dosis sustituida por la presentación o forma farmacéutica, el cual se presentó en 200 ocasiones, seguido de la prescripción en un área del expediente que no está diseñada para eso, el cual se detectó en 35 ocasiones.

En la Tabla 7 se muestran los índices clínicos básicos para cuantificar el riesgo, tales como Odds Ratio, reducción absoluta de riesgo y reducción relativa de riesgo. El uso del expediente electrónico disminuye la probabilidad de riesgo de que se generen errores en la prescripción en 3.08 ocasiones. Los índices de riesgo por especialidad se muestran en la Tabla 8.

El hospital con expediente informatizado es un hospital que cuenta con médicos residentes, cuyas prescripciones también fueron analizadas en el presente estudio. Los residentes de ginecología y obstetricia son los que menos errores de prescripción cometieron, con 3 de los 27 errores detectados durante el tiempo que duró el estudio. Por el contrario, los residentes de medicina interna contribuyeron con 108 de los 218 errores detectados en esa especialidad. Los médicos residentes contribuyeron de manera importante en el número de errores de medicación asociados a la prescripción durante el presente estudio (Fig. 5).

Tabla 5. Generalidades del estudio

	Expediente manual	Expediente electrónico
Pacientes/servicio/día	1823	1256
Masculino	790	578
Femenino	1033	678
Edades (años)	16-98	16-103
Líneas de tratamiento/días	9337	6859
Errores	1243 (13.31%)	326 (4.75%)
Medicamento/paciente/día	5.12	5.46
Sistema de distribución de medicamento	Dosis unitarias	Dosis unitarias

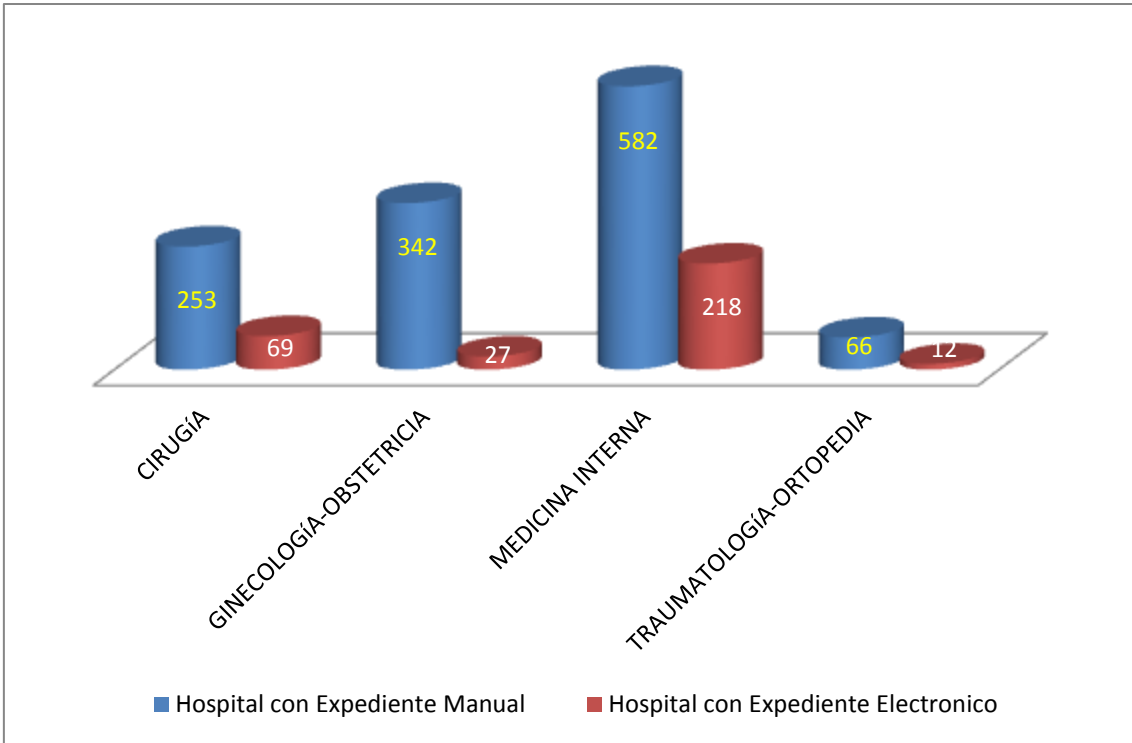


Figura 4. Comparación de los errores de medicación asociados a la prescripción por especialidad.

Tabla 6. Frecuencia de los tipos de errores de medicación asociados a la prescripción detectados.

# de error	TIPOS DE ERROR DE PRESCRIPCION	Expediente manual	Expediente Electrónico
1	Omisión de dosis	447	3
2	Uso de nombre comercial	207	13
3	Dosis sustituida por la presentación del medicamento	173	200
4	Dosis errónea	9	2
5	Omisión de intervalo de dosificación	57	7
6	Omisión de unidades de medida	1	22
7	Vía de administración errónea	25	27
8	Duplicación de intervalo terapéutico	3	7
9	Duplicacion terapéutica	2	1
10	Duplicación de vía de administración	1	-
11	Indicación inespecífica de medicamento	1	-
12	Omisión de actualización de indicaciones	2	-
13	Medicamento erróneo	2	-
14	Omisión de vía de administración	255	-
15	Unidades de medida erróneas	1	-
16	Uso de abreviaturas	57	-
17	Indicación en área no correspondiente	-	35
18	Dosis duplicada	-	5
19	Forma farmacéutica errónea	-	2
20	Medicamento suspendido incompleto	-	1
21	Omitir eliminar indicaciones previas	-	1
		1243	326

Tabla 7. Tabla de riesgo de errores de medicación asociados a la prescripción con el uso de expediente electrónico contra expediente manual.

	Errores	No errores	Total	OR	RAR	RRR
Expediente manual	1243	8094	9337	3.08	-0.09	1.09
Expediente electrónico	326	6533	6859			
Total	1569	14627	16,196			

OR= Odds Ratio, RAR= Reducción absoluta de riesgo, RRR=Reducción relativa de riesgo

Tabla 8. Índices de riesgo por especialidad.

ESPECIALIDAD	ERRORES DE MEDICACION ASOCIADOS A LA PRESCRIPCIÓN		O.R.	RAR	RRR
	EXPEDIENTE MANUAL	EXPEDIENTE ELECTRÓNICO			
CIRUGÍA	253	69	3.93	-0.08	0.97
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	342	27	7.26	-0.15	0.97
MEDICINA INTERNA	582	218	2.16	-0.07	0.93
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA	66	12	2.71	-0.05	0.97
TOTAL	1243	326			

OR= Odds Ratio, RAR= Reducción absoluta de riesgo, RRR=Reducción relativa de riesgo

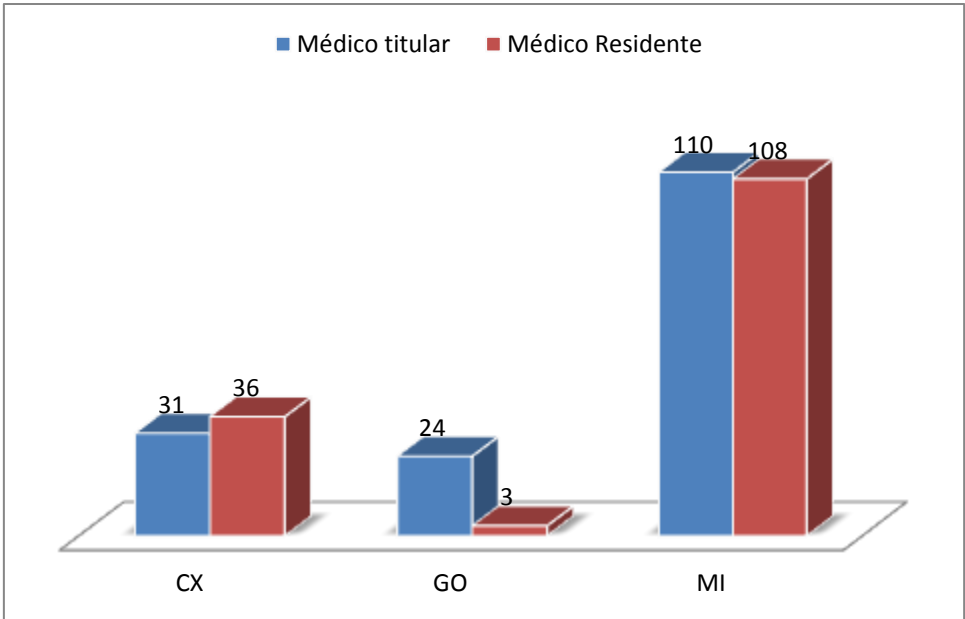


Figura 5. Errores de medicación asociados a la prescripción llevados a cabo por los médicos titulares y por los médicos residentes.

6. DISCUSION DE RESULTADOS

Con el objetivo de homologar las circunstancias bajo las cuales se desarrolló el estudio, este se llevó a cabo durante el turno matutino de lunes a viernes, debido a que en ese horario en los servicios de farmacia de los dos hospitales se cuenta con personal profesional capacitado para analizar expedientes y hacer la validación farmacéutica.

El expediente electrónico con el que cuenta el hospital general de Playas de Rosarito no tiene los candados necesarios para contribuir a que los errores de medicación asociados a la prescripción sean en menor cantidad. Si se comete un error en la prescripción, el tipo de programa permite avanzar con la prescripción, siendo que otros programas no permiten que se continúe sino hasta que se corrija el error^{5, 37}. Comparado con otros expedientes electrónicos, el que se incluye en el presente estudio se considera poco robusto, ya que no incluye la validación de los datos con los cuales se alimenta el expediente. Aun así, siendo una herramienta débil, el porcentaje de errores de prescripción detectados en el hospital con expediente electrónico es bajo (4.75%) comparado con el hospital general de Tecate (13.31%), en el cual se utiliza el expediente manual o llenado a mano. Lo anterior contradice los hallazgos de Han y colaboradores, quienes observaron un inesperado incremento en la mortalidad de sus pacientes, coincidiendo con la implementación del expediente clínico informatizado⁸. Los expedientes electrónicos informatizados con candados han demostrado ser eficientes para contribuir a la disminución de los errores de medicación asociados a la prescripción^{2, 5}. Lo anterior es un criterio importante a tener en cuenta cuando se pretenda implementar el expediente electrónico informatizado en cualquier hospital. Se sugiere que sea el personal del área médica quien participe en la elección del expediente electrónico que adquieran los hospitales, y no hacer los juicios considerando únicamente los costos. Varios estudios han demostrado que el expediente electrónico informatizado elegido con apoyo en la decisión clínica contribuye significativamente a la disminución de los errores de medicación en el circuito de uso del medicamento a nivel intrahospitalario^{1, 2, 5}.

La mayor parte de los errores de medicación asociados a la prescripción son errores triviales, que no ponen en peligro la vida del paciente³⁷. El presente estudio coincide con ese dato, ya que la mayoría de los errores de medicación asociados a la prescripción que se detectaron son de categoría B, sin daño y sin afectar al paciente, debidos a omisiones (Fig. 6)³⁷.

Llevar a cabo la prescripción de forma correcta puede contribuir a que la prevalencia de los errores de medicación en ambos hospitales disminuya.

Es necesario resaltar que la instrumentación del expediente clínico informatizado deberá ir acompañado de una importante campaña intrahospitalaria de concientización y capacitación respecto del manejo de esta herramienta, ya que la instrumentación inadecuada del expediente clínico informatizado ha demostrado ser contraproducente, generando más errores de medicación, tanto en la cantidad, como en el tipo de errores, debido a la implementación sin capacitación previa⁷⁻⁸.

Figura 6. Errores comunes en los dos expedientes estudiados.

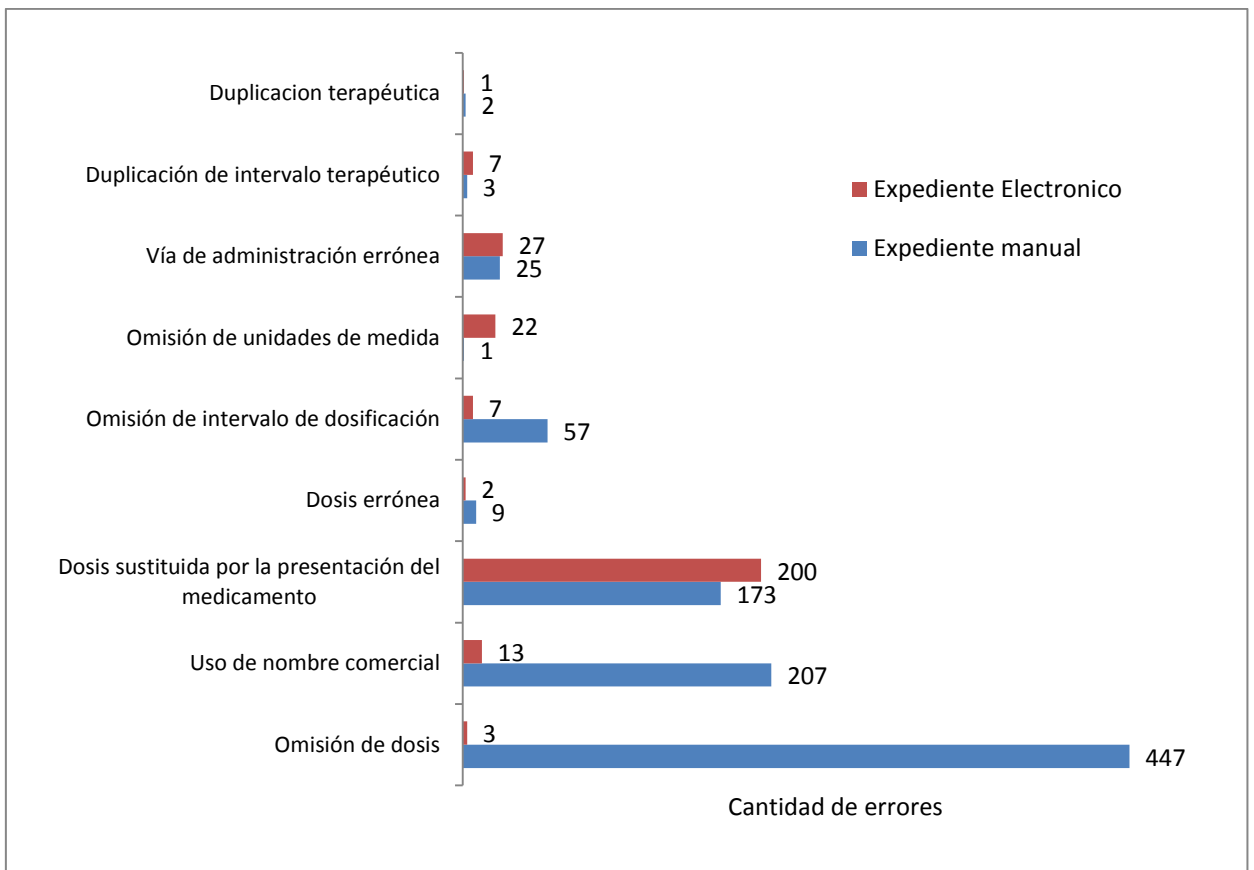


Figura 7. Errores detectados con el uso del expediente electrónico.

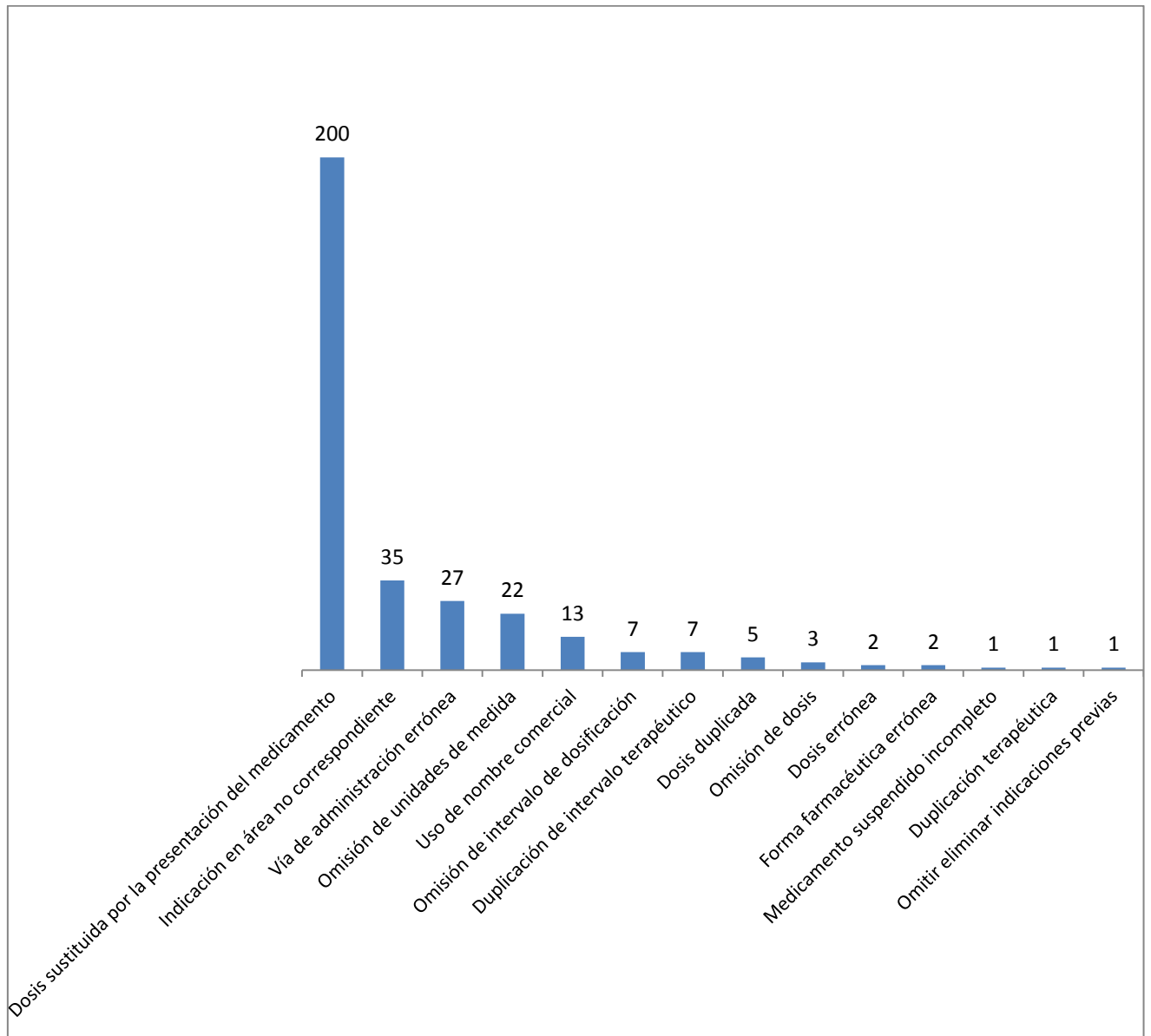


Figura 8. Errores de medicación detectados en las indicaciones del expediente manual

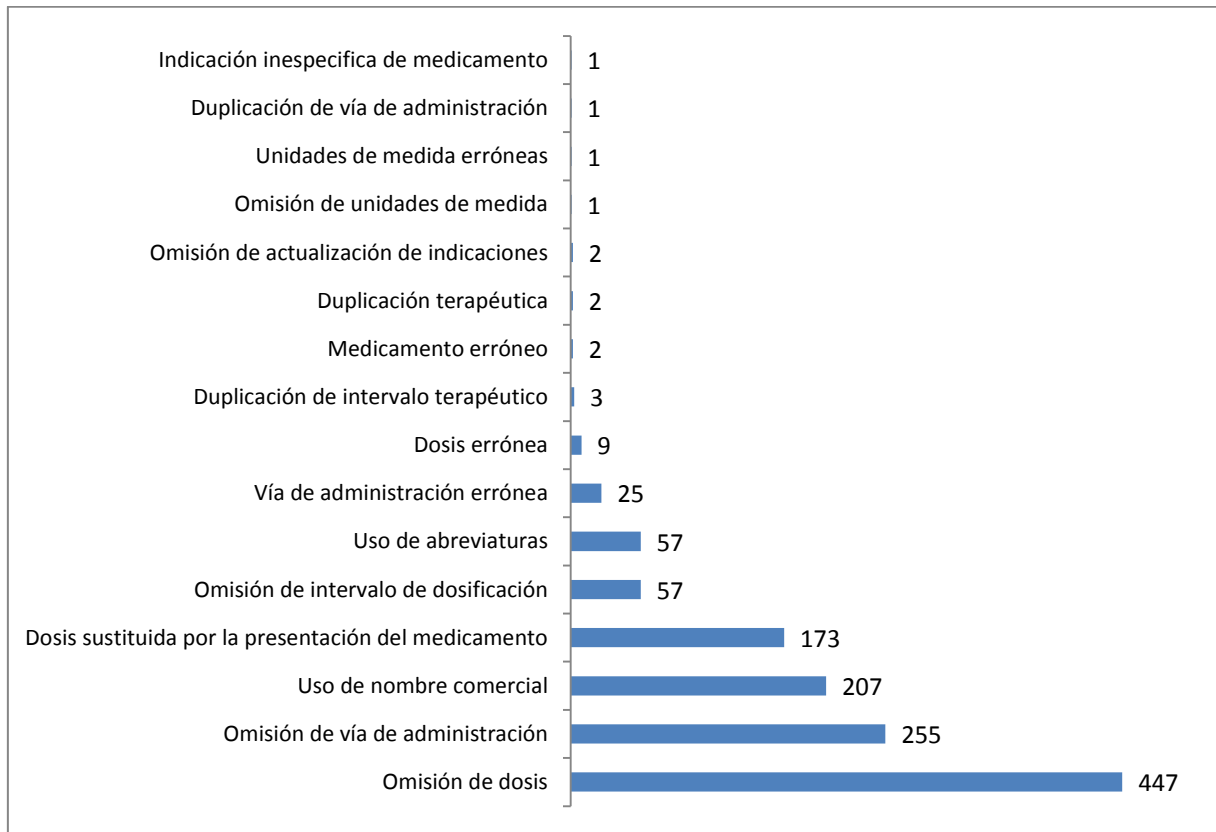


Tabla 9. Errores de prescripción en diferentes hospitales

HOSPITAL	Errores de medicación asociados a la prescripción (%)
Hospital General Dr. Manuel Gea González ¹⁵	57.3
Hospital de Basurto, Bilbao ¹¹	22.03
Hospital Ramon y Cajal, TO manual ³⁷	19.54
Hospital General TECATE	13.31
Multicentrico: Hospital General Universitario Alicante, Hospital Psiquiátrico Provincial Alicante, Hospital Universitario San Juan de Alicante ¹⁹	12.08
Hospital Ramon y Cajal, TO electrónico ³⁷	9.14
Brigham and Women's Hospital ¹	5.3
Hospital General ROSARITO	4.75
Hospital Ramon y Cajal ⁴	1.3

A pesar de ser diferentes tipos de expedientes con los que se trabajó en el presente estudio, los errores de omisión son los más frecuentes en los dos hospitales. Los errores que suceden únicamente en el hospital con expediente electrónico (Fig. 7), se deben a lo obsoleto del expediente, ya que este permite avanzar en las indicaciones a pesar del error cometido. Esta situación evidencia la necesidad de la validación farmacéutica, de lo contrario los errores afectarían al paciente, ya que la validación farmacéutica es una actividad que contribuye a que los errores se detecten antes de que lleguen a afectar la salud del paciente. En la Figura 8 se muestran los errores detectados con el expediente manual.

El porcentaje de errores de medicación asociados a la prescripción de los hospitales incluidos en el presente estudio, es bajo comparado con otros estudios (Tabla 9).

La reducción relativa del riesgo (RRR) es la disminución en el porcentaje de riesgo de cometer un error cuando se utiliza una herramienta informática como el expediente electrónico. El porcentaje obtenido en el presente estudio es alto⁴, aun considerando que el expediente electrónico que se analizó no tiene candados, lo que significa que el tipo de expediente permite que los errores se continúen en las diferentes fases de la prescripción.

Es importante hacer notar al hospital que cuenta con médicos residentes, de la necesidad de instrumentar la capacitación intensiva de los alumnos respecto al uso del expediente electrónico, ya que su contribución a los errores de medicación asociados a la prescripción, fue importante.

7 CONCLUSIONES

- A. Se demostró una incidencia menor de errores de medicación asociados a la prescripción con el uso del expediente electrónico informatizado.
- B. La intervención farmacéutica contribuye a que se detecten los errores, para evitar que continúen a través de la cadena terapéutica del medicamento.
- C. Los errores de medicación tipo B, por omisión, son los más frecuentes en los dos hospitales que participaron en este estudio.

8 RECOMENDACIONES

- Es importante hacer notar al hospital que cuenta con médicos residentes, de la necesidad de instrumentar la capacitación intensiva y frecuente a los médicos residentes, que aún son alumnos, respecto del uso del expediente electrónico; ya que su contribución, en el presente trabajo, de los errores de medicación asociados a la prescripción fue importante, con lo cual se demuestra que la capacitación que reciben no es suficiente para el uso adecuado de una herramienta tan importante como es el expediente clínico informatizado. Sería conveniente realizar una capacitación calendarizada en varias sesiones, en las cuales se incluya a los médicos adscritos, con el objetivo de que se aclaren dudas que pudieran haber surgido durante la práctica diaria. Lo anterior, persigue el objetivo de fomentar la capacitación continua, así como disminuir aun más la tasa de errores de medicación asociados a la prescripción en dicho hospital.
- Es importante dar a conocer los resultados del presente trabajo a las autoridades competentes encargadas de la toma de decisiones, con el objetivo de fomentar la cultura de la seguridad. La instrumentación del expediente clínico informatizado es una herramienta fundamental para la disminución de la tasa de errores de medicación asociados a la prescripción.
- Contar con servicios farmacéuticos hospitalarios es fundamental para desarrollar sistemas de trabajo que promuevan el uso seguro de los medicamentos.

9. BIBLIOGRAFÍAS

1. Bates D., Leape L. Cullen D., Effect of computerized physician order entry and a team intervention on prevention of serious medication errors, *JAMA*. 1998;280:1311-1316.
2. Bates D., Teich J., Lee J., The impact of computerized physician order entry on medication error prevention, *JAMIA*. 1999;6:313-321.
3. Kaushal R., Barker K., Bates D., How can information technology improve patient safety and reduce medication errors in children health care? *Arch, Pediatr. Adolesc. Med.* 2001, Sep; 155 (9):1002-7.
4. Delgado S., Soler M., Perez C., Prescription errors after the implementation of an electronic prescribing system, *Farm. Hosp.* 2007;30:223-230.
5. Weber R., Mark S., Electronic prescribing, *Hospital Pharmacy*, Vol. 44, 3, pp. 257-263, 2009.
6. Ammenwerth E., Schnell-Inderst P., Machan C., The effect of electronic prescribing on medication Adverse Drug Events: A systematic Review, *J AmMed Inform Assoc.* 2008;15:585-600.
7. Van Rosse F., Maat B., Rademaker C., The effect of computerized physician order entry on medication prescription errors and clinical outcome in pediatric and intensive care: A systematic review, *Pediatrics* 2009; 123: 1184-1190.
8. Han Y., Carcillo J., Shekhar T., Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system, *Pediatrics* 2005; 116;1506.
9. Carcelero E., Tuset M., Martin M., Evaluation of antiretroviral-related errors and interventions by the clinical pharmacist in hospitalized HIV-infected patients, *HIV Medicine* (2011), 12, 494-499.
10. Bates D., Boyle D., Vander Vliet M., Relationships between medication errors and adverse drug events, *J Gen Intern Med*, 1995;10: 199-205.
11. Delgado O., Escrivá A., Vilanova M., Estudio comparativo de errores de prescripción electrónica versus prescripción manual, *Farm Hosp* 2005; 29:228-235.
12. Aguirrezabal A., M, Álvarez Yurrebaso, J., Detección de errores en la prescripción de quimioterapia, *Farm Hosp*, Vol. 27, No. 5, pp 219-223, 2003.
13. Lifshitz A., Goldstein L., Sharist M., Medication prescribing errors in the pre-hospital setting and in the ED, *American Journal of Emergency Medicine* (2012) 30, 726-731.
14. Anderson J., Ramanujam R., Hensel D., The need for organizational change in patient safety initiatives, *Intnl J of Medical Infrmtics*, 75 (2006) 809-817.

15. Aronson J., Medication errors: What they are, how they happen, and how to avoid them, *Q J Med* 2009; 102:513-521
16. Lavalle A., Payro T., Martínez K., El error medico en la prescripción de medicamentos y el impacto de una intervención educativa, *Bol Med Hosp Infant Mex*, Vol. 64, marzo-abril 2007.
17. Rosete, A., Zavaleta, M., Errores de medicación detectados a través de reporte de incidentes. Contribuyen al uso seguro de los medicamentos? *Revista de investigación médica Sur, México*, Vol. 15, Num. 4, Octubre-Diciembre 2008.
18. Treviño, D., Villareal M., Martínez E., Acontecimientos adversos por medicamentos en pacientes médicos hospitalizados, *Medicina Universitaria* 2011; 13(51): 84-90.
19. Reyes R., Sanchez J., Bañales R., Evaluacion del sistema de dispensación de medicamentos en el hospital general de Tijuana, *Salud Pública, Mex.* 2007, Jul-Ago; 49; 245-46.
20. Gaspar M., Caja M., Romero I., Establecimiento de un indicador de calidad de atención farmacéutica, *Farm Hosp.* 2009; 33(6):296-304.
21. Blasco P., Marino E., Aznar M., Desarrollo de un método observacional prospectivo de estudio de errores de medicación para su aplicación en hospitales, *Farm Hosp*, Vol. 25, No. 5., p.p 253-273, 2001.
22. Page R., Linnebur S., Bryant L., Ruscin M., Inappropriate prescribing in the hospitalized elderly patient: Defining the problem, evaluation tools, and possible solutions, *Clinical Interventions in aging* 2010;5 75-87.
23. Dean B., Schachter M., Vincent C., Prescribing errors inhospital inpatients: their incidence and clinical significance, *Qual Saf Health Care* 2002; 11 :340-344.
24. Otero M., Nuevas iniciativas para mejorar la seguridad de la utilización de los medicamentos en los hospitales, *Rev, Esp Salud Publica* 2004; 78: 323-339
25. Reckmann M., Westbrook J., Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review, *JAMIA* 2009; 16: 613-623.
26. Cohen M., *Medication Errors*, APhA, Washington D. C., 2010.
27. Lisby M., Nielsen L., Brock B., How are medication errors defined? A systematic literature review of definitions and characteristics, *International Journal of Quality in Human Health care*, 2010: pp. 1-12.
28. Etchells E., Juurlink D., Levinson W., Medication errors: the human factor, *CMAJ* January 1, 2008, 178 (1).

29. Kohn Lt, Corrigan JM, Donaldson MS, et al. To err is human: building a safer health system. Committee on Health Care in America. Institute of Medicine. Washington, DC: National Academy Press; 1999.
30. World Health Organization, Childhood Immunization Support Program, http://www.who.int/vaccine_safety/initiative/communication/network/cisp/en/index.html, revisado noviembre 2013.
31. Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria, DGPlaDes, Sria de Salud, 2009.
32. Suplemento para establecimientos dedicados a la venta y suministro de medicamentos y demás insumos para la salud, Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, Cuarta Edición, 2010.
33. Fortescue E., Kaushal R., Bates D., Prioritizing strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients, *Pediatrics* 2003; 111; 722.
34. Sittig D., Stead W., Computer-based physician order entry: the state of the art, *JAMIA* 1994; 1: 108-123.
35. Bates D., Teich J., Lee J., The impact of computerized physician order entry on medication error prevention, *JAMIA* 1999; 6: 313-321.
36. Reason J., Human error: models and management, *BMJ* 2000 320; 769.
37. Otero M., Codina C., Tames M., Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. Resultados de la Beca Ruiz-Jarabo 2000, *Farm Hosp*(Madrid), Vol. 27, No. 3, pp 137-149, 2003.
38. Azimonti J.C., Bioestadística aplicada a bioquímica y farmacia, 2a Edición, Argentina.
39. Vélez-Díaz M., Delgado E., Pérez Menéndez, C., Bermejo T., análisis de errores de la prescripción manual comparados con la prescripción electrónica asistida en pacientes traumatológicos, *Farm Hosp.* 2011;35(3):135-139.