



Fuente Imagen:

Photo Credit

<https://www.flickr.com/photos/91261194@N06/50097021377/>

Flickr via:

<http://compfight.com>

Compfight:

<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>

Análisis del impacto de las tecnologías de la información en la seguridad del paciente en el Hospital Universitario Reina Sofía.

Manuel Jimber, Ana M. Chups.

Resumen

- Fundamentos y objetivos (o hipótesis de estudio)
- Metodología
- Resultados o hallazgos principales
- Conclusiones

Objetivo: Analizar el registro de eventos adversos del año 2018 del Hospital Universitario Reina Sofía (574 registros) para identificar los incidentes relacionados con las Tecnologías de la Información Sanitarias (TIS) e identificar su origen.

Método: Revisión por pares de los incidentes que se presenta en formato de texto libre, identificación de los incidentes TIS, clasificación de los incidentes y consenso entre pares sobre las discrepancias de identificación y clasificación.,

Resultados: De los 574 incidentes el 36,4% (n=209) fueron identificados como incidentes TIS. De los cuales el 45% se identificaron como debidos a factores humanos y el 55% a factores técnicos. Por otro lado, los incidentes se clasificaron como Errores de Entrada/Salida (43%, n=90), Problemas Hardware/Software (54%, n=113) y Otros factores Contribuyentes (3%, n=6).

Conclusiones: Hemos encontrado que las TIS tienen cierto grado de incidencia sobre los eventos adversos en la seguridad del paciente, aunque hay gran variabilidad en la identificación de estos incidentes con respecto a estudios anteriores de otros autores por lo que no podemos llegar a un porcentaje fiable para este nivel de incidencia.

Palabras clave

Seguridad del paciente, incidente, Historia Clínica Electrónica, tecnologías de la información.

Introducción

Durante las tres últimas décadas, las instituciones sanitarias de toda Europa se han ido embarcando en sucesivas oleadas de implantaciones de las Tecnologías de la Información Sanitarias (TIS¹). Siglas como HIS², HCE³, PACS⁴ o LIS⁵ van extendiendo su uso entre los

¹ En inglés encontraremos el término Health Information Technologies (HIT)

² Del inglés Hospital Information System

³ Historia Clínica Electrónica

⁴ Picture Archiving and Communication System

⁵ Laboratory Information Systems

profesionales de la sanidad desde principios de los 90. Todo este largo proceso tiene como objetivo mantener una historia clínica íntegra y accesible a todos aquellos profesionales que lo necesiten para el desarrollo de sus funciones.

Estamos lejos de que finalizar con este proceso de crecimiento tecnológico. Una encuesta realizada por la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS) a profesionales de las tecnologías y clínicos en 2019 revela que los siguientes pasos de las TIS en los próximos tres años estarían relacionados con el internet de las cosas, el soporte a la decisión clínica y el soporte a procesos, así como el lenguaje estructurado y el Big data, estableciendo la implantación de sistemas de soporte a la decisión clínica como los más urgentes⁶.

En un sentido parecido se expresa otro artículo aparecido en la sección de tecnología del Diario Médico en el que, en opinión de los profesionales del sector, “incorporar la inteligencia artificial a la Historia Clínica Electrónica (HCE) capaz de aprender por sí misma debe formar parte del futuro inmediato”⁷. Sería de esperar que las TIS y la dependencia de las instituciones y profesionales de estas, no solo se continúen creciendo, sino que probablemente se aceleren.

Las aplicaciones informáticas son ideales para automatizar trabajos rutinarios, sin embargo, los procesos de la atención sanitaria suelen estar inmersos en sistemas complejos y dinámicos, y a menudo, son todo menos rutinarios. Por otro lado, la información sumada a la HCE no deja de crecer de forma incesante, así que, en ocasiones, a pesar de que el profesional dispone de toda la información, y esta se encuentra en la HCE, puede resultar extremadamente difícil de encontrar (1) (2).

Sin duda las TIS aportan a las instituciones sanitarias una mejor gestión de los datos de salud, así como a un incremento en la calidad y seguridad de la asistencia, y existe una evidencia creciente de que cuando se diseñan, implementan y usan adecuadamente, las TIS pueden hacer que la atención médica sea más segura. Pero también es posible que estas tecnologías cuando no se diseñan, implementan o utilizan en la forma adecuada introduzcan nuevos riesgos para el paciente que pueden llegar a impactar en su salud (3). Sin embargo, ninguno de los artículos de prensa mencionados antes establece como prioridad, ni siquiera como un problema a resolver, la seguridad del paciente en relación con el uso de estas tecnologías.

Una definición de incidente de seguridad del paciente es un “evento o circunstancia que podría haber resultado, o resultó, en un daño innecesario para un paciente” (4), y Winer y sus colaboradores acuñaron el término “e-iatrogenesis” para describir el daño ocasionado al paciente cuyo origen está en el uso de las tecnologías de la información sanitarias (5).

Recientemente Adams K. et al, analizan los eventos de seguridad del paciente para tratar de comprender mejor los riesgos asociados con la HCE y los sistemas de interoperabilidad⁸. En

⁶ Rosalía Sierra. ¿Qué demandan los profesionales a las nuevas tecnologías? - Diariomedico.com [Internet]. Diario Médico. 2019 [cited 2019 Jun 16]. Available from:

<https://www.diariomedico.com/tecnologia/los-sistemas-de-ayuda-a-la-decision-los-mas-urgentes.html>

⁷ Rosalía Sierra. Segunda revolución digital en el SNS. Expertos reunidos por la SEIS analizan los requisitos que necesita el nuevo modelo. La inteligencia artificial será clave para lograr una HCE que ayude a pacientes y profesionales. [Internet]. [cited 2019 Jun 16]. Available from:

<https://www.diariomedico.com/tecnologia/expertos-abren-la-puerta-a-la-historia-clinica-inteligente.html>

⁸ Nota del autor: Los sistemas de interoperabilidad son aquellos sistemas informáticos que se encargan de integrar los flujos de información entre dos sistemas informáticos distintos (por ejemplo, Sistema de laboratorios con Historia Clínica Electrónica).

dicho estudio se identifican la farmacia, el laboratorio y la radiología como áreas críticas para enfocar los esfuerzos de interoperabilidad de las HCE (6).

En 2019 Kim M., Coiera E., y Magrabi F. realizaron una revisión sistemática de la bibliografía abarcando desde 2004 a 2015 sobre estudios relacionados con problemas de las TIS y sus efectos. Se identificaron 34 trabajos de 6 países. Los tipos de problemas encontrados fueron similares a los descritos en clasificaciones anteriores de problemas de seguridad del paciente asociados con las TIS. Se encontró que la frecuencia, la escala y la gravedad de los problemas TIS no se incluyeron adecuadamente en los mismos. Errores de uso y los interfaces de usuario deficientes interfirieron en la captación de la información y dieron lugar a errores en la toma de decisiones. Problemas relacionados con las funcionalidades del sistema, incluyendo interfaces de usuario deficientes y pantallas fragmentadas, provocaron retrasos en la atención sanitaria. Problemas relacionados con el acceso a los sistemas, la configuración de los mismos y las actualizaciones de software también retrasaban la atención sanitaria. En 18 estudios (53%), los problemas informáticos se relacionaron con daño y/o muerte del paciente (7).

Magrabi F. et al, también concluyeron en 2014 en un análisis sobre el registro de eventos adversos del England's national programme for IT (NPfIT) entre 2005 y 2011 que "los eventos asociados con NPfIT refuerzan que el uso de TIS crea circunstancias de riesgo y puede ocasionar daños al paciente e incluso la muerte. Los eventos de seguridad del paciente a gran escala tienen el potencial de afectar a muchos pacientes y clínicos, y esto sugiere que abordarlos debería ser una prioridad para todas las implementaciones de TIS." (3).

Numerosos trabajos a lo largo de la última década refuerzan la idea de que las TIS introducen nuevos riesgos para la seguridad del paciente. Riesgos que deben ser abordados y tratados tanto desde su diseño e implementación como desde el uso de las TIS.

Sittig D. y Singh H. introdujeron la definición de los sistemas TIS como la combinación del hardware y el software necesarios para implementar el sistema, así como el entorno social en el que se implementa. Y proponen que los errores de las TIS se definan desde el punto de vista sociotécnico de los usuarios finales (incluidos los pacientes, cuando corresponda) en lugar de los puntos de vista puramente técnicos de fabricantes, desarrolladores, proveedores y personal responsable de su implementación. En su trabajo exponen que ocurre un error relacionado con las TIS cada vez que el sistema no está disponible para su uso, funciona mal, se usa incorrectamente o cuando este interactúa con otro componente del sistema incorrectamente, lo que provoca que los datos se pierdan, se registren, se muestren o se transmitan de manera incorrecta (8).

En su trabajo "Exploring the sociotechnical intersection of patient safety and electronic health record implementation" exponen un modelo socio-técnico de ocho dimensiones en el que las dimensiones intervienen de forma dinámica en los incidentes TIS, tanto los aspectos tecnológicos (hardware y software, contenido clínico, interfaces hombre-máquina), como los aspectos no tecnológicos (personas, flujos de trabajo y comunicación, organización interna, regulaciones externas y monitorización y medida).

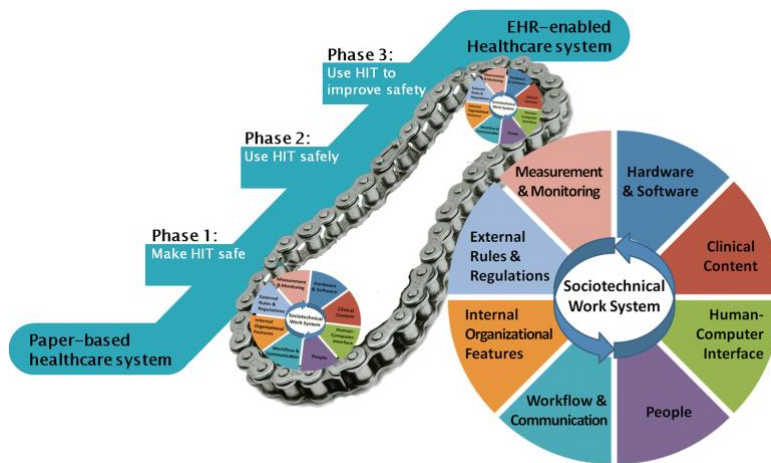
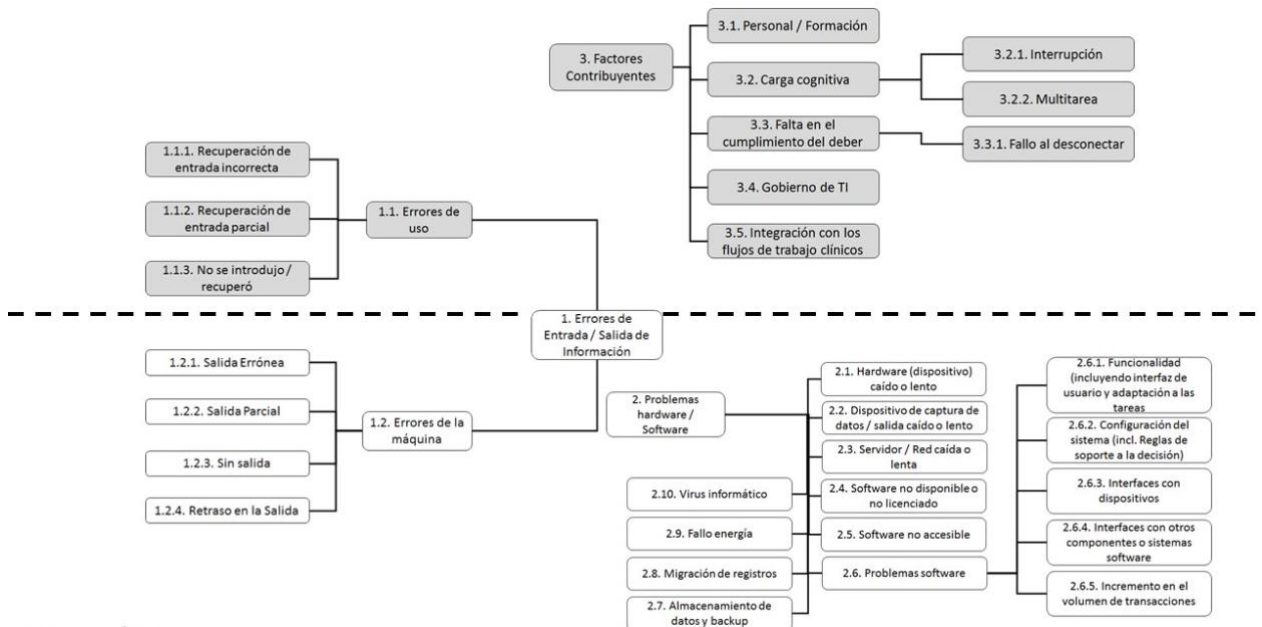


Ilustración 1. Adaptado de diagrama socio-técnico de Siitig D. y Sigh H.

El diagrama ilustra la interacción entre la seguridad sociotécnica de ocho dimensiones y los modelos de tres fases de Historia Clínica Electrónica. El objetivo es que las organizaciones pasen de un sistema de registro médico en papel "por la escalera mecánica" para convertirse en un sistema de atención sanitaria apoyado en las TIS. Dentro de cada fase del modelo, entran en juego las ocho dimensiones del modelo sociotécnico (9).

Por otra parte, Magrabi F. et al han llevado a cabo varios estudios sobre registros de eventos adversos con el objeto de obtener una clasificación de los incidentes de seguridad del paciente relacionados con las TIS (4) (3) (10). Magrabi obtiene finalmente una sencilla clasificación de problemas que se muestra en la ilustración 2.

Factores Humanos



Factores Técnicos

Ilustración 2. Adaptación de la clasificación de errores de Magrabi

El Hospital Universitario Reina Sofía es un hospital regional del SSPA. En los últimos años su servicio de calidad ha estado trabajando en una línea de seguridad de la paciente relacionada con las tecnologías de la información, y desarrollando metodologías, junto con centros sanitarios públicos de toda Andalucía, para la mejora de las Tecnologías de la Información Sanitarias desde esta perspectiva. Desde 2009 el HURS cuenta con un registro de eventos de

carácter voluntario en el que los profesionales sanitarios declaran los incidentes y eventos con los que se encuentran durante el ejercicio de su trabajo. Aunque el registro de eventos no está diseñado especialmente para recoger incidentes relacionados con las Tecnologías de la Información Sanitarias, en este trabajo se analizan los incidentes reportados durante el año 2018.

Objetivo

El objetivo de esta investigación es identificar y a la vez cuantificar los incidentes de seguridad que pueden estar relacionados con las TIS a partir de la revisión de los incidentes notificados en un hospital regional de Andalucía para conocer hasta qué punto las TIS inciden en la seguridad del paciente.

Una vez detectados los incidentes TIS aplicar la clasificación de errores de Magrabi con objeto categorizar los incidentes e identificar sus posibles causas.

Método

Los datos para este trabajo han sido facilitados por el Servicio de Calidad del Hospital, y el estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación.

Se hace un análisis a partir del Sistema de notificación y registro de incidentes de seguridad del paciente. Se analizan los incidentes registrados entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2018, un total de 574 registros.

El estudio se centra en identificar los incidentes relacionados con las Tecnologías de la Información Sanitarias a través de una revisión independiente por pares. Estos, tienen un perfil profesional TIC y cuentan con más de 20 años de experiencia en el sector sanitario. Han trabajado en otros proyectos de innovación para la seguridad del paciente en relación con las TIS y han colaborado la redacción de objetivos para la estrategia de seguridad del paciente en el SSPA.

Se han seguido los siguientes criterios para la identificación y clasificación de los incidentes:

1. Para cada registro se identifica si el incidente reportado tiene relación con las TIS, tratando de identificar al menos uno de los ítems relacionados por la clasificación de Magrabi. Si se encuentra que un incidente presenta indicios de estar relacionado con las TIS, se codifica como tal.
2. Una vez realizada la clasificación por pares (J.M, C.AM), en aquellos casos en que los revisores coinciden se considera que el incidente estuvo relacionado con las TIS. En aquellos casos en los que no coincidieron se llega a un consenso entre los pares. Los dos revisores son profesionales expertos en TIS y con conocimiento y experiencia en la seguridad del paciente.
3. Una vez identificados los incidentes relacionados con las TIS, estos se clasifican de acuerdo con la clasificación de Magrabi siguiendo el mismo proceso anterior. Cada incidente identificado puede ser categorizado independientemente en alguno de los problemas de cada una de las principales categorías de la clasificación de Magrabi (1. Errores de Entrada/Salida de información, 2. Problemas Hardware/Software, 3. Factores contribuyentes).
4. Por último, para cada incidente categorizado se ha seleccionado el problema principal siguiendo la siguiente prioridad: 1. Problemas hardware/software, 2. Errores de Entrada Salida de Información, 3. Factores contribuyentes).

Se ha utilizado PASW Statistics⁹ V 18.0.0 para el cálculo de correlación de Pearson para la coincidencia entre pares y Excel para Office 365 para los cálculos estadísticos.

El registro de incidentes consta de 4 campos de tipo texto libre que describen el incidente, consecuencias e impresión del informador. Y dos campos codificados para describir la gravedad y la clasificación del incidente propuesta por el informador.

Resultados

La codificación por pares arrojó un índice de concordancia Kappa de Cohen de 0,687, lo que indica un buen índice de concordancia, aunque aparecen algunas diferencias en la codificación. Para el cálculo de la correlación se utilizó la codificación de problemas de nivel 1 de la clasificación de Magrabi.

Se encontró que del total de incidentes analizados (n=574), estaban relacionados con las TIS el 36,4% (n=209). Ilustración 3.

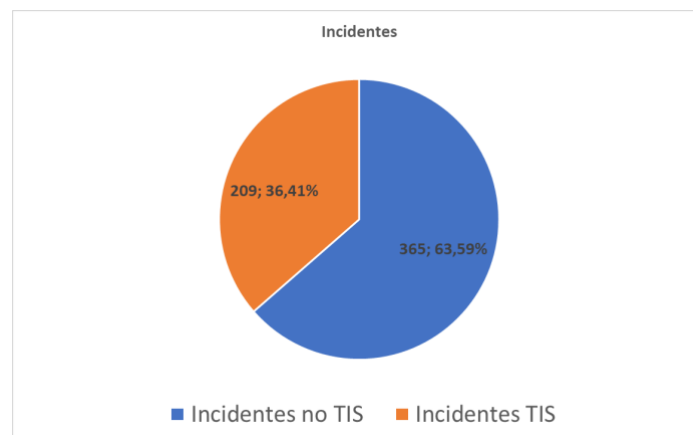


Ilustración 3. Incidentes TIS

De estos 209 incidentes relacionados con las TIS, el 55% (n=114) se correspondieron con factores humanos, mientras que el 45% (n=95) restante se correspondió con factores técnicos. Ilustración 4.

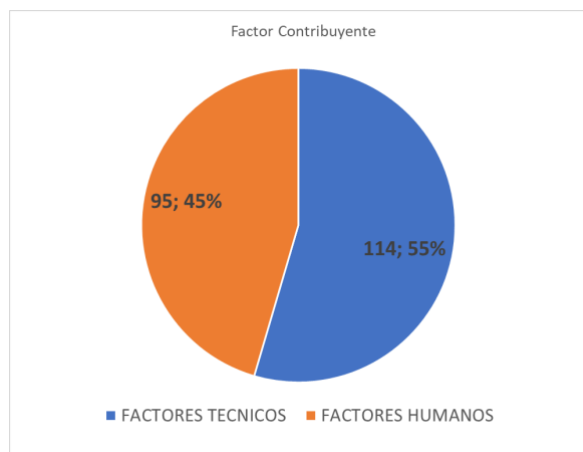


Ilustración 4. Factores Humanos/Técnicos

⁹ Statistical Package for the Social Sciences o SPSS. Programa informático utilizado para análisis estadístico. <http://www.spss.com.hk/statistics/>

Por otro lado, los incidentes se clasificaron como Errores de Entrada/Salida (43%, n=90), Problemas Hardware/Software (54%, n=113) y Otros factores Contribuyentes (3%, n=6). Ilustración 5.

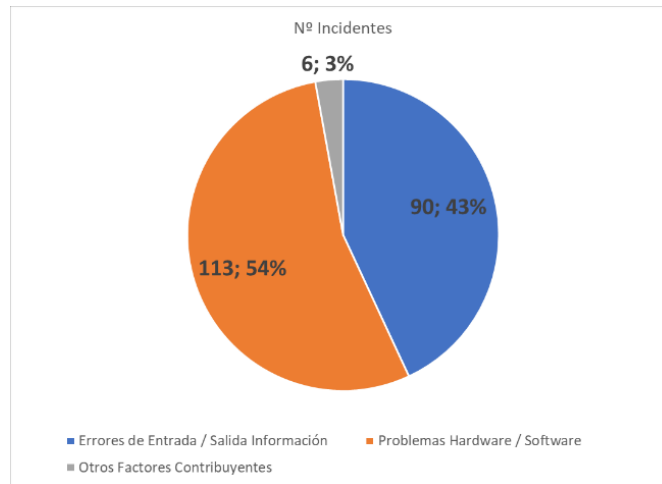


Ilustración 5. Categorías principales de problemas

Los problemas Hardware/Software identificados fueron clasificados de la forma siguiente: Problemas con otros componentes o sistemas software (80,5%, n=91), Problemas Software (6,2%, n=7), Problemas con la funcionalidad (incluyendo interfaz de usuario y adaptación de tareas) (6,2%, n=7), Problemas de configuración del sistema (3,5%, 4), Hardware (dispositivo) caído o lento (1,8%, n=2) y Software no disponible o no licenciado (1,8%, n=2). Ilustración 6.

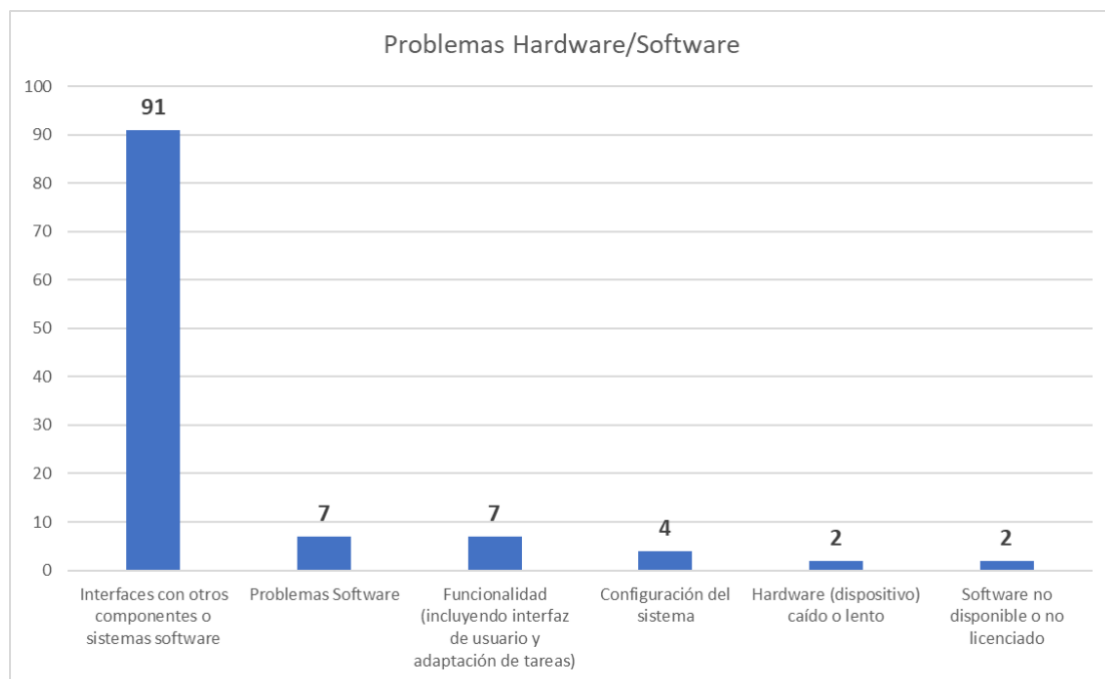


Ilustración 6. Nº de incidentes relacionados con problemas Hardware/Software

Por último, los incidentes identificados como Errores de Entrada/Salida de información se clasificaron de la siguiente forma: Problemas en la Introducción/Recuperación incorrecta de datos (65,6%, n=59), Errores de uso (21,1%, n=19), no se introdujeron / recuperaron datos (6,7%, n=6), Introducción / Recuperación parcial de datos (5,6%, n=5), Salida parcial de datos (1.1%, n=1).

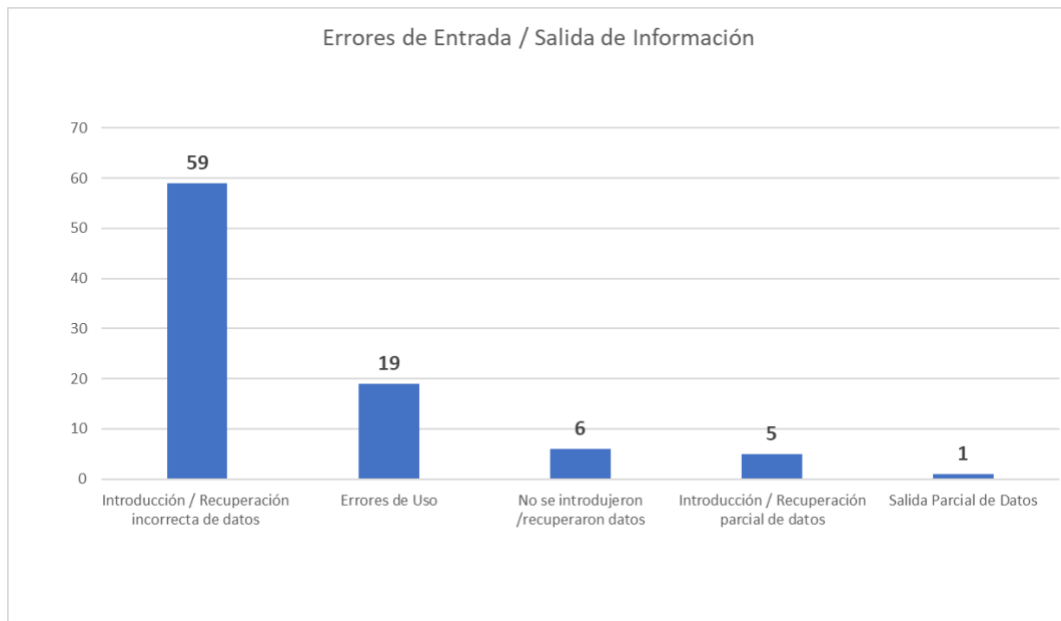


Ilustración 7. Nº de incidentes relacionados con errores de Entrada/Salida de datos

Originalmente los incidentes fueron codificados por los informantes como se muestra a continuación (Tabla 1):

Tipo	n	%
Comunicación/Transferencia	28	13,4%
Hemoderivados/Transfusiones	4	1,9%
Identificación	76	36,4%
Materiales/Equipos/Aparataje/Instalaciones	5	2,4%
Medicación	67	32,1%
Organización/Gestión	16	7,7%
Otros	4	1,9%
Protocolos/POEs/Métodos/Estándares	8	3,8%
Radiaciones	1	0,5%

Tabla 1. Codificación original de los incidentes

La tabla siguiente describe brevemente el significado de los distintos incidentes detectados según la clasificación de F. Magrabi.

Errores de entrada/salida de información	<i>Errores de uso (n=19)</i>	<i>Recuperación de entrada incorrecta (n=59)</i>	Ej.: selección del paciente incorrecto, asignación de diagnóstico/prueba al paciente incorrecto, error tipográfico	
		<i>Recuperación de entrada parcial (n=5)</i>	Ej.: datos del paciente no actualizados, faltan datos del paciente	
		<i>No se introdujeron/recuperaron datos (n=6)</i>	Ej.: no se introdujeron datos de alergia de un paciente	
	Errores de la máquina	Salida errónea (n=0)	Ej.: El sistema proporciona datos erróneos	
		Salida parcial (n=1)	Ej.: aunque están todos los datos registrados hay un fallo que hace que se entreguen solo parte de los datos solicitados	
		Sin salida (n=0)	Ej.: El sistema no proporciona los datos solicitados	
		Retraso en la salida (n=0)	Ej.: Los datos esperados se retrasan en el tiempo	
Problemas hardware / Software	<i>Hardware caído o lento (n=2)</i>	Ej.: El hardware o el software utilizado funciona tan lento que es prácticamente inútil en ese momento		
	Dispositivo de captura/salida de datos caído o lento (n=0)	Ej.: un dispositivo para la recogida de datos dejó de funcionar o debido a su lentitud se vuelve inútil.		
	Servidor/red caída o lenta (n=0)	Ej.: los servidores de base de datos han dejado de funcionar o lo hacen muy lentamente.		
	<i>Software no disponible (n=2)</i>	Ej.: El software necesario para una determinada actividad no se encuentra disponible cuando se necesita.		
	Software no accesible (n=0)	Ej.: El software necesario para una determinada funcionalidad no está accesible cuando se le ha necesitado.		
	<i>Problemas Software</i>	<i>Funcionalidad y adaptación a las tareas (n=0)</i>	Ej.: El diseño funcional del software no se ajusta bien a las necesidades reales	
		<i>Configuración del sistema (n=4)</i>	Ej.: Se necesita un determinado equipo informático (pantalla, impresora...) y el profesional no dispone de el cuando lo necesita.	
		Interfaces con dispositivos (n=0)	Ej.: La comunicación entre dispositivos no funciona adecuadamente	
		<i>Interfaces con otros componentes o sistemas software (n=91)</i>	Ej.: La comunicación entre un sistema de información y otra falla o no existe.	
		Incremento en el volumen de transacciones (n=0)	Ej.: Muchos usuarios repentinos inesperados trabajan simultáneamente y el sistema no tiene la suficiente capacidad para gestionar sus peticiones.	
	Virus informático (n=0)	Ej.: Virus que inutiliza un equipo necesario para la prestación de la asistencia.		
	Fallo energía (n=0)	Ej.: El sistema eléctrico ha fallado.		
	Migración de	Ej.: En el traspaso de datos de un sistema a otro nuevo sistema se pierden registros		

	registros (n=0)		
	Almacenamiento de datos y backup (n=0)	Ej.: Fallos en el almacenamiento de los datos (Corrupción de datos)	
Factores contribuyentes	Personal/formación (n=0)	Ej.: Falta de capacidades en el uso de los sistemas de información por falta de formación adecuada.	
	Carga cognitiva	Interrupción (n=0)	Ej.: Interrupción de asistencia sanitaria para responder a llamada telefónica o mensajería
		Multitarea (n=0)	Ej.: El profesional está sobrecargado de tareas
	Falta en el cumplimiento del deber	Fallo al desconectar (n=0)	Ej.: El terminal quedó abierto cuando el profesional se alejó quedando la privacidad de los datos expuesta
	Gobierno de TI (n=0)	Ej.: Problemas organizativos relacionados con el uso de la información. Un profesional no puede acceder a un historial clínico de uno de sus pacientes por falta de permisos adecuados.	
Integración con los flujos de trabajo clínicos (n=6)	Ej.: El flujo de trabajo clínico real utilizado por los profesionales no se corresponde con el flujo diseñado en el sistema de información. El profesional necesita realizar tareas adicionales apoyándose en otros sistemas o de forma manual.		

Tabla 2. Breve descripción de los errores de la clasificación de F. Magrabi

Discusión

Mientras que este estudio arroja un 36,4% de incidentes relacionados con las TIS, otros trabajos anteriores indican niveles muy inferiores (4) con un 0,2% o incluso menores. Estas diferencias podrían ser debidas a una disparidad en la interpretación de lo que es un incidente relacionado con las TIS. Esta investigación ha tenido en cuenta el criterio general definido para un incidente TIS por Dean F. Sittig et al (8), tratándose de una visión sociotécnica más amplia.

Por otro lado, también es significativa la similitud entre los datos arrojados por este trabajo en cuanto a los tipos de problemas. Al igual que en el artículo de Farah Magrabi et al (4) el nuestro coincide en que el 55% de los incidentes estuvieron relacionados con factores técnicos, mientras que el 45% lo estuvieron con factores humanos.

Muy similar es también el dato arrojado en la publicación de Katharine T. Adams et al (6), donde un 29% de los incidentes estuvieron relacionados con la medicación. Nuestro estudio arroja un 32%.

Como se indica en la Tabla 1. El 36,4% de los incidentes fueron identificados originalmente como problemas de identificación del paciente. El trabajo de Katharine T. Adams arrojó un 43% de incidentes relacionados con problemas de introducción/recuperación de datos. Datos muy similares dado que un problema de introducción/recuperación de datos suele llevar a un problema de identificación del paciente.

Debemos tener en cuenta que para nuestra investigación solo se utilizaron los datos del registro de eventos adversos del hospital. No se analizaron datos procedentes de otras fuentes, tales como el registro de incidentes TIC, el registro de modificación de datos de la historia clínica debido a errores en la introducción de datos de los profesionales, o el registro de derechos ARCO que recoge las solicitudes de modificación de historias clínicas debido a errores en los datos, identificados tanto por los propios pacientes como por los profesionales.

Un análisis interesante para el futuro introduciendo estas fuentes de información incrementaría el número de incidentes identificados relacionados con la identificación del paciente, entre otros.

Podemos concluir que las Tecnologías de la Información Sanitarias, ya sea por causas de diseño, de utilización o por otros factores intervinientes, pueden llevar a ocasionar incidentes en la seguridad del paciente, aunque este trabajo no puede concluir en que cuantía dadas significativas las diferencias con otros artículos publicados anteriormente.

Estas diferencias pueden ser debidas a la variabilidad en la codificación de los incidentes por parte de los autores tanto de esta investigación entre sí, como con otros estudios anteriores. Diferencias de interpretación en los criterios de clasificación podrían estar en el origen de dichas diferencias.

Agradecimientos

Los autores de este trabajo quieren agradecer especialmente su colaboración al Dr. Juan José Pérez Lázaro y a la Dr. Rosa Miñarro del Moral por su ayuda y orientación en la realización del mismo.

Bibliografía

1. Ash JS, Berg M, Coiera E. Some Unintended Consequences of Information Technology in Health Care: The Nature of Patient Care Information System-related Errors. *J Am Med Informatics Assoc.* 2004;11(2):104–12.
2. J. E. P. Señalan que ningún sistema avisa de alergias tras la muerte de un paciente [Internet]. IDEAL. 2017 [cited 2018 Mar 21]. Available from: <http://www.ideal.es/jaen/jaen/201704/11/senalan-ningun-sistema-avisa-20170411135026.html>
3. Magrabi F, Baker M, Sinha I, Ong MS, Harrison S, Kidd MR, et al. Clinical safety of england’s national programme for IT: A retrospective analysis of all reported safety events 2005 to 2011. *Int J Med Inform [Internet]*. 2015;84(3):198–206. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.12.003>
4. Magrabi F, Ong MS, Runciman W, Coiera E. An analysis of computer-related patient safety incidents to inform the development of a classification. *J Am Med Informatics Assoc.* 2010;17(6):663–70.
5. Weiner JP, Kfuri T, Chan K, Fowles JB. “e-Iatrogenesis”: The Most Critical Unintended Consequence of CPOE and other HIT. *J Am Med Informatics Assoc.* 2007;14(3):387–8.
6. Adams K, Howe J, Fong A, Puthumana J, Kellogg K, Gaunt M, et al. An Analysis of Patient Safety Incident Reports Associated with Electronic Health Record Interoperability. *Appl Clin Inform.* 2017;08(02):593–602.

7. Kim MO, Coiera E, Magrabi F. Problems with health information technology and their effects on care delivery and patient outcomes: A systematic review. 22nd Symp Phys Switch Arc. 2017;2017-Sept(2):246–60.
8. Sittig DF, Singh H. Defining health information technology-related errors: New developments since to err is human. Arch Intern Med [Internet]. 2011; Available from: <http://www.mendeley.com/research/defining-health-information-technologyrelated-errors-new-developments-since-err-human>
9. Meeks DW, Takian A, Sittig DF, Singh H, Barber N. Exploring the sociotechnical intersection of patient safety and electronic health record implementation. J Am Med Informatics Assoc. 2014;21(E2).
10. Magrabi F, Ong MS, Runciman W, Coiera E. Using FDA reports to inform a classification for health information technology safety problems. J Am Med Informatics Assoc. 2012;19(HIT SAFETY PROBLEMS):45–53.