USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES EN LAS RECORRIDAS DE SALA: ESTUDIO PILOTO EN EL FLUJO DE TRABAJO

Use of mobile computing systems in the clinical ward rounds: pilot study in clinical workflow

Jorge Vargas MD, Daniel Luna MD. MSc cand. PhD cand., María Smith MD,
Sonia Benitez MD, Analía Baum MD y Fernán González Bernaldo de Quirós MD MSc FACMI

Departamento de Informática en Salud Hospital Italiano (HIBA), Buenos Aires, Argentina

Resumen: La recorrida o ronda médica es una actividad extremadamente dinámica del flujo de trabajo clínico en la cual se decide la conducta sobre los pacientes internados. Se realizó un estudio piloto usando la herramienta CWAT (Clinical Work Analysis Tool) la cual permite medir cuantitativamente el impacto de los sistemas de computación móvil (iPad) en el flujo de trabajo clínico y se puede complementar con mediciones cualitativas. Con la participación del Servicio de Clínica Médica (medicina interna) se hicieron 20 observaciones pre-iPad y 16 post-iPad. Se utilizó la misma interfaz de la historia clínica electrónica para los dispositivos fijos programando solamente el visualizador de imágenes diagnósticas para iPad y la interfaz se podía acceder en Safari sin dificultad. Se encontró cuantitativa y cualitativamente que el iPad permite mejorar el acceso y el registro de la información en el flujo de trabajo clínico sin afectar adversamente la actividad médica, también contribuye a mejorar la eficiencia y la eficacia de la recorrida y a mejorar indirectamente el cuidado del paciente.

Palabras clave: Sistemas de Atención de Punto, Estudios de Evaluación como Asunto, Sistemas de Registros Médicos Computarizados, Flujo de Trabajo

Abstract: The clinical ward round is an extremely dynamic activity of the clinical workflow in which the conduct on inpatients is decided. We performed a pilot study using the tool CWAT (Clinical Work Analysis Tool) which can measure quantitatively the impact of mobile computing systems (iPad) in the clinical workflow and can be complemented with qualitative measures. With the participation of the Department of Internal Medicine we did 20 observations pre-iPad and 16 post-iPad. We used the same interface for electronic medical records for fixed devices programming only the display of diagnostic images for iPad and the interface could be easily accessed in Safari. We found quantitatively and qualitatively that the iPad can improve access and record of information in the clinical workflow without adversely affecting the medical activity and also helps to improve the efficiency and effectiveness of the clinical ward rounds and improve indirectly the care of the patient.

Keywords: Point-of-Care Systems. Evaluation Studies as Topic. Medical Records Systems, Computerized. Workflow

Introducción

La recorrida o ronda médica es una actividad extremadamente dinámica dentro del flujo de trabajo clínico, donde los médicos deciden la conducta sobre los pacientes internados. Aunque muchas instituciones de salud están implementando Sistemas de Información en Salud (SIS) en la capa clínica, no todos son implementados exitosamente[1]. Un factor clave a tener en cuenta para asegurar el éxito de las implementaciones de los SIS es la manera en que se integran dentro el flujo de trabajo clínico[2]. Reportes que analizan diferentes dispositivos móviles utilizados por miembros del equipo de salud en las salas de internación, no contemplaron la penetración de las tablets de reciente aparición[3], entre las cuales el iPad (Apple Inc.) ha recibido una notable aceptación por parte del cuerpo profesional[4]. El iPad abre perspectivas interesantes para que el médico cuente con un recurso de información que se ajuste al dinamismo de sus actividades, entre las que se encuentra la recorrida o ronda hospitalaria. El objetivo del presente trabajo es evaluar el impacto de un dispositivo móvil (iPad) en la recorrida médica del servicio de Clínica Médica del Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA).

Métodos

Se diseñó un estudio abierto, piloto, cuantitativo y cualitativo antes y después del iPad en la recorrida de los equipos de clínica médica del HIBA.

Evaluación cuantitativa: la Agencia para la Investigación y la Calidad del Cuidado de la Salud de los EE.UU. (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ) cuenta con la división de Tecnología de la Información en Salud (Health Information Technology) que ofrece bibliografía y un conjunto generoso de herramientas y recursos para realizar estudios sobre dispositivos informáticos en el ámbito sanitario[5]. La medición del impacto de la tecnología informática sobre las tareas clínicas a menudo involucra realizar estudios de Tiempo y Movimiento *(Time and Motion)* T&M[6]. Se han desarrollado numerosos métodos para estudiar la utilización del tiempo por parte de las personas de los cuales los estudios de T&M se consideran el estándar de oro[7]. En un estudio de T&M aplicado a la informática en salud, los observadores siguen a los clínicos y registran los datos que corresponden a la actividad al igual que el tiempo que dedican a las actividades que realizan; p.ej., ordenar una medicación, solicitar un examen de laboratorio, escuchar un paciente cuando describe sus síntomas, escribir una epicrisis, visualizar una imagen diagnóstica, etc. La herramienta para la adquisición de datos obtenida del AHRQ[5] fue desarrollada inicialmente por Overhage et al.[8] y refinada por Pizziferri et al.[9]. Esta herramienta se caracteriza básicamente por 60 actividades distintas, las cuales se agrupan en 12 categorías (leer en computador, escribir en computador, actividad con el paciente, leer en papel, buscar en papel, escribir en papel, buscar en otra fuente, actividades personales, hablar/comentar, hablar por teléfono, esperar, caminar/desplazarse) y a su vez en 6 temas (cuidado directo del paciente, cuidado indirecto del paciente/escribir, cuidado indirecto del paciente/leer, cuidado indirecto del paciente/otra, administración, misceláneo) las cuales permiten el análisis a diferente nivel de especificidad (Figura 1).

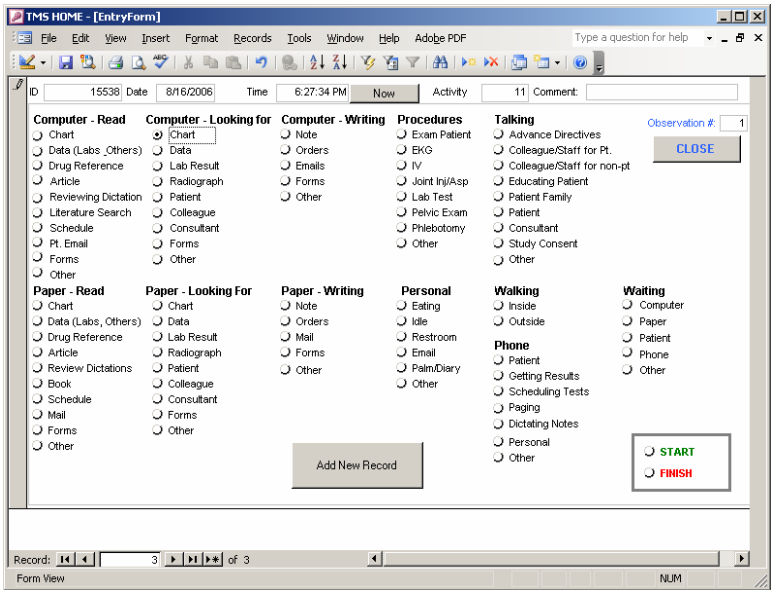

Figura 1: Actividades y Temas del T&M en la herramienta de captura

Para el uso de esta herramienta se requiere una computadora portátil o una tableta. Al analizar esta herramienta, encontramos que describía muchas actividades que no eran relevantes para la recorrida, así que hicimos una modificación y una adaptación en un procesador de texto para usar la herramienta con captura en papel (Figura 2). Los

observadores hicieron prácticas de simulación para refinar el uso de la herramienta y su uso con reloj o cronómetro.

10) ACTIVIDADES VERBALES	30) PC LEER	50) PAPEL LEER	70) PROCEDIMIENTO
11. Hablar con personal de salud 12. Hablar con paciente 13. Hablar con familiares del paciente 14. Hablar de otro paciente 15. Indicación 16. Hablar por teléfono 17. Otra	31. Evoluciones 32. Resultado laboratorio 33. Resultado imágenes 34. Indicaciones farmacológicas 35. Indicaciones NO farmacológicas 36. Información científica 37. Otra	51. Evoluciones 52. Resultado laboratorio 53. Resultado imágenes 54. Indicaciones farmacológicas 55. Indicaciones NO farmacológicas 56. Información científica 57. Otra	71. Examinar paciente 72. Estudio NO invasivo 73. Estudio invasivo 74. Otro
20) ACTIVIDADES PERSONALES	**40) PC ESCRIBIR**	**60) PAPEL ESCRIBIR**	**80) ESPERA**
21. Comer 22. Sanitario 23. Hablar 24. Otra	41. Evoluciones 42. Solicitud de laboratorio 43. Solicitud de imágenes 44. Indicaciones farmacológicas 45. Indicaciones NO farmacológicas 46. Información científica 47. Otra	61. Evoluciones 62. Solicitud de laboratorio 63. Solicitud de imágenes 64. Indicaciones farmacológicas 65. Indicaciones NO farmacológicas 66. Información científica 67. Otra	81. PC 82. Resultados 83. Paciente 84. Teléfono 85. Otra

Grupo observado:_____ **Observador:**_____ **Fecha:** _____

ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD	HORA
11	00:08:35						
31	00:09:17						
71	00:10:12						

Figura 2. Herramienta adaptada en un procesador de texto e impresa para la adquisición de los datos por parte de los observadores del HIBA

Evaluación cualitativa: se envío un correo electrónico solicitando a los participantes simplemente que respondieran de manera abierta y específica qué ventajas y desventajas encontraban con el uso del dispositivo.

Grupos de estudio: el Departamento de Clínica Médica (Medicina Interna) está conformado por 10 grupos así que se propuso realizar 2 observaciones por grupo para completar 20 observaciones en cada una de las fases: 20 pre-iPad y 20 post-iPad. El Departamento de Informática en Salud financió por completo el estudio y adquirió 5 iPad por lo que se decidió hacer 4 observaciones en 5 grupos seleccionados aleatoriamente de los 10 para lograr 20 observaciones post-iPad. El iPad (iPad versión 2) se entregó al residente de tercer año (R3) por ser el responsable en la toma de decisiones sobre el cuidado del paciente en conjunto con el médico de planta o profesor del grupo (staff). Se utilizó la misma interfaz de la historia clínica electrónica para los dispositivos fijos programando solamente el visualizador de imágenes diagnósticas para iPad y la interfaz se podía acceder en Safari sin dificultad. Los observadores del estudio fueron presentados con los diferentes grupos de clínica médica para explicar el objetivo y enfatizar que no se trataba de un trabajo de supervisión clínica sino de observación del uso de dispositivos informáticos.

Procesamiento de los datos: luego del registro de los datos en papel, estos se pasaron a una planilla de cálculos para su organización y revisión. Luego se pasaron a una plantilla en Access (Microsoft) desde la cual el Dr. Kai Zheng de la Universidad de Michigan los procesó a través de su herramienta CWAT (Clinical Workflow Analysis Tool: CWAT) la cual permite obtener datos gráficos y estadísticos[10].

Análisis estadístico: se obtuvieron a través de la herramienta CWAT

Aspectos éticos: el estudio no requirió la aprobación del Comité de Ética dado que no se requería ninguna intervención ni participación de los pacientes.

Resultados

Cuantitativos: en la fase pre-iPad se hicieron 20 observaciones (2 por grupo en todos los 10 grupos de clínica médica) para alcanzar un total de 20 observaciones, cuya duración promedio fue de 2.03 horas para un tiempo total de 2438,99 minutos. Dado que se entregaron

5 iPad en sólo 5 grupos de los 10 grupos en total de clínica médica se decidió realizar 4 observaciones por grupo para alcanzar 20 observaciones. Sin embargo, en la fase post-iPad no se pudieron completar las 20 observaciones porque en un accidente uno de los iPad debió ser enviado a reparación y cuando fue regresado reparado se había cerrado el ingreso de datos. Así, en la fase post-iPad se hicieron 16 observaciones, con una duración promedio de 1.54 horas y un tiempo total de observación de 1481.92 minutos.

Al procesar los datos a través de la herramienta CWAT, se obtuvieron todos los gráficos de franjas y cintas de tiempo, así como termo-gráficos y tablas que genera la herramienta. Sin embargo, por su naturaleza de alcance limitado y para presentar los datos más relevantes, sólo se usaron y se presentan los gráficos de franjas y cinta de tiempo para tema/categoría. La Figura 3 muestra las franjas y las cintas de tiempo en la fase pre y post-iPad, la Figura 4 presenta los datos agrupados por categoría en porcentaje de las fases pre y pos-tiPad. Sin embargo, como la herramienta agrupa el uso de cualquier equipo informático, aparecen franjas correspondientes al uso de iPad cuando este dispositivo no se había entregado. Es importante enfatizar que esto se debe a que la herramienta gráfica agrupa todos los equipos informáticos y en la fase pre-iPad se usaban computadores fijos para escribir/leer información.

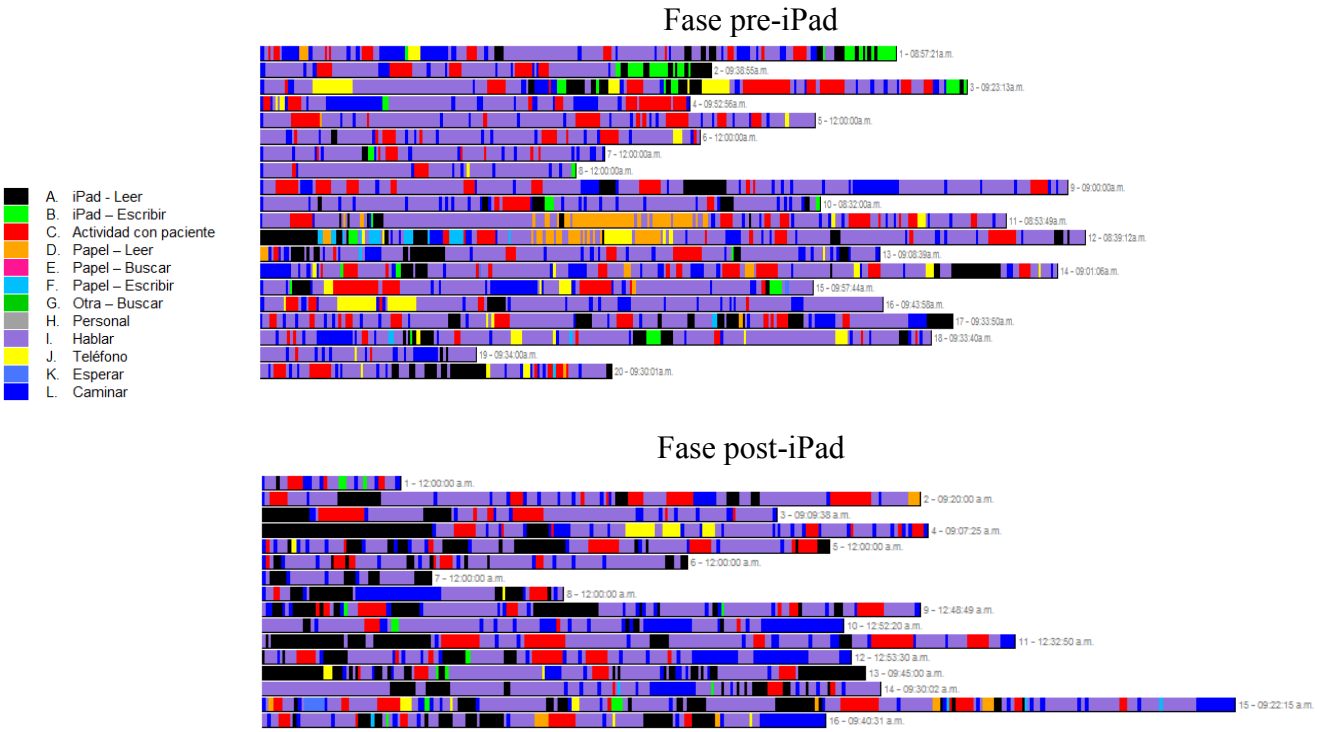

Figura 3. Registro gráfico por tema/categoría. Cada cinta de tiempo corresponde a una observación y las franjas corresponden al tema/categoría.

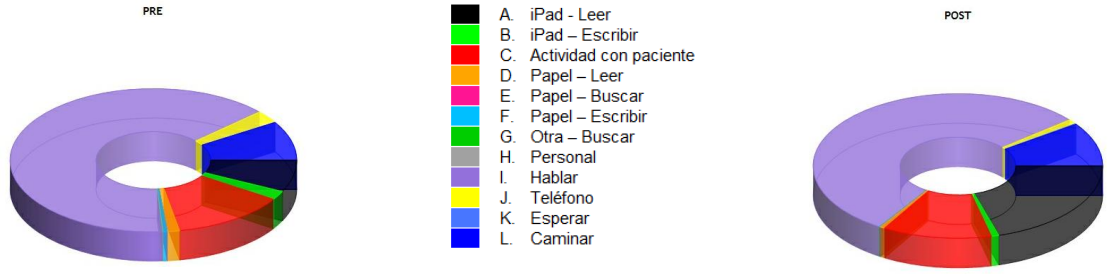

Figura 4. Representación agrupada por categoría en porcentaje de las fases pre y post-iPad.

Cualitativos: se hizo una entrevista personal corta con un residente mayor, y debido a las dificultades de agenda, a los restantes 3 se les envió un e-mail solicitando de manera concisa sus apreciaciones respecto a las ventajas y desventajas que ellos percibían con el uso del iPad. En la Tabla 1 se presentan las ventajas y desventajas que mencionaron los usuarios sobre el dispositivo.

Tabla 1: Ventajas y desventajas mencionadas por los usuarios del iPad en la recorrida clínica

Ventajas	Desventajas
• Rapidez en la indicación de medicamentos y pedido de estudios	• No se pueden ver algunos estudios de imágenes diagnósticas
• Información del paciente "bed side"	• Temor a perderlo
• Posibilidad de cambiar epicrisis rápidamente	• Temor al robo
• Hacer búsqueda bibliográficas	• Temor a dañarlo por caídas o golpes
• Poder cambiar la terapéutica durante la recorrida y no al final	• Demasiado grande y no cabe en el bolsillo del guardapolvo o blusa médica
• Ahorra mucho tiempo y ayuda a que se aproveche mejor la recorrida	• No poder escribir epicrisis cuando hay saturación de computadores fijos con usuarios
• Acceso a algunas imágenes diagnósticas	
• Interfaz intuitiva para el manejo de los datos	

Discusión

Esta observación no se diseñó para obtener conclusiones definitivas y robustas sino como un piloto que permita diseñar a posteriori estudios más exigentes que sirvan de base para la evaluación exhaustiva de los sistemas de computación móviles (iPad) en el flujo de trabajo clínico y prever los sesgos más frecuentes que se puedan presentar. La herramienta para datos cuantitativos CWAT mostró su gran potencial y puede requerir ajustes mínimos para poder diferenciar sistemas de computación fijos vs. móviles. En general, los tiempos de recorrida no sufrieron modificaciones importantes lo cual fue demostrado por Zheng et al.[10] La evaluación cualitativa también fue muy valiosa. Los usuarios consideraron que el iPad había contribuido de manera importante a un mejor acceso a la información aunque en el grado de aceptabilidad puede influir el efecto Hawthorne[11] el cual sugiere que en los sujetos bajo estudio pueden alterar los resultados o el comportamiento de los mismos, al percibir que están bajo observación o recibir mayor atención.

Patel et al.[12] de la Universidad de Chicago evaluaron el sistema de computación móvil iPad sobre la eficiencia del flujo del trabajo del residente y el cuidado del paciente accediendo a la misma historia clínica (Epic) de los dispositivos fijos a través de un cliente Citrix y con los mismos accesos directos para publicaciones y diversos aplicativos. Encontraron que con el iPad, los residentes registraron 5% más órdenes antes de las recorridas. Del mismo modo, hubo 8% más órdenes antes del momento en el cual los equipos entregaban su turno. También se encontraron más órdenes realizadas en las primeras 2 horas posterior a la admisión del paciente. Concluyeron que el iPad además de mejorar la eficiencia de los residentes podría facilitar la mayor continuidad del cuidado del paciente. Al igual que éste estudio, nosotros no evaluamos las diferencias en la usabilidad ya que los residentes accedían a la misma interfaz que en el dispositivo fijo y se asumió que la interfaz no afectó o influyó sobre el uso del iPad.

Limitaciones: el registro en papel limitó la captura y ágil ingreso de los datos a los

formatos digitales. Se rompió un iPad por lo que no pudimos llegar a las 20 observaciones postiPad. Es importante ajustar la herramienta CWAT para poder diferenciar con precisión el tiempo con sistemas de computación fijo versus el sistema de computación móvil.

Conclusión

El iPad es un sistema de computación móvil de gran potencial para su uso en el flujo de trabajo clínico extremadamente dinámico como la recorrida o ronda clínica. Un estudio piloto contribuye a afinar muchas variables en la preparación de una exhaustiva evaluación de sistemas de computación en el flujo de trabajo clínico.

Agradecimiento

Se extiende un especial agradecimiento al Dr. Kai Zheng, investigador en informática en salud de la Universidad de Michigan, quien amablemente colaboró en el procesamiento de los datos mediante la herramienta CWAT.

Referencias

[1] Mihalas GI. Analysis of barriers in implementation of Health Information Systems - EFMI conference introductory address. Stud Health Technol Inform. 2008;134:21-6.
[2] Box TL, McDonell M, Helfrich CD, Jesse RL, Fihn SD, Rumsfeld JS. Strategies from a nationwide health information technology implementation: the VA CART story. J Gen Intern Med. 2010 Jan;25 Suppl 1:72-6.
[3] Andersen P, Lindgaard AM, Prgomet M, Creswick N, Westbrook JI. Mobile and fixed computer use by doctors and nurses on hospital wards: multi-method study on the relationships between clinician role, clinical task, and device choice. J Med Internet Res. 2009 Aug 4;11(3):e32.
[4] Berger E. The iPad: gadget or medical godsend? Ann Emerg Med. 2010 Jul;56(1):A21-2.
[5] Agency for Healthcare Research and Quality. *Time and Motion Studies Database*. 2012 [Accedido 2012 Junio 10]; Disponible en: http://healthit.ahrq.gov/portal/server.pt/community/health_it_tools_and_resources/919/time_and_motion_studies_database/27878.
[6] Finkler SA, Knickman JR, Hendrickson G, Lipkin M Jr, Thompson WG. A comparison of work-sampling and time-and-motion techniques for studies in health services research. Health Serv Res. 1993 Dec;28(5):577-97.
[7] Starren J, Chan S, Tahil F, White T. When seconds are counted: tools for mobile, high-resolution time-motion studies. Proc AMIA Symp. 2000:833-7.
[8] Overhage JM, Perkins S, Tierney WM, McDonald CJ. Controlled trial of direct physician order entry: effects on physicians' time utilization in ambulatory primary care internal medicine practices. J Am Med Inform Assoc. 2001 Jul-Aug;8(4):361-71.
[9] Pizziferri L, Kittler AF, Volk LA, Honour MM, Gupta S, Wang S, Wang T, Lippincott M, Li Q, Bates DW. Primary care physician time utilization before and after implementation of an electronic health record: a time-motion study. J Biomed Inform. 2005 Jun;38(3):176-88.
[10] Zheng K, Haftel HM, Hirschl RB, O'Reilly M, Hanauer DA. Quantifying the impact of health IT implementations on clinical workflow: a new methodological perspective. J Am Med Inform Assoc. 2010 Jul-Aug;17(4):454-61. Erratum in: J Am Med Inform Assoc. 2010 Sep-Oct;17(5):612.
[11] Fernald DH, Coombs L, DeAlleaume L, West D, Parnes B. An assessment of the Hawthorne Effect in practice-based research. J Am Board Fam Med. 2012 Jan-Feb;25(1):83-6.
[12] Patel BK, Chapman CG, Luo N, Woodruff JN, Arora VM. Impact of mobile tablet computers on internal medicine resident efficiency. Arch Intern Med. 2012 Mar 12;172(5):436-8.

Contacto

Daniel Luna MD MSc cand. PhD cand.
Jefe del Departamento de Informática en Salud.
Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina - Tel/Fax: +541149590507
Email: daniel.luna@hospitalitaliano.org.ar