

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO PARA MEJORAR LA CARGA DE PROBLEMAS EN UNA HISTORIA CLINICA ELECTRONICA

Daniel Luna MD. MSc cand. PhD cand.^{1,2,3}, Lic. Enrique Stanziola¹, Carlos Otero MD¹, Lic. Gastón Lopez¹, Guadalupe Leguizamón¹ y Fernán González Bernaldo de Quirós MD MSc FACMI¹

¹ Departamento de Informática en Salud Hospital Italiano (HIBA), Buenos Aires, Argentina

² Programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas de Información, Escuela de Posgrado, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Argentina

³ Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Argentina

Resumen: Una lista de problemas de calidad, con el nivel de detalle adecuado y actualizada permite mejorar la comunicación entre los profesionales, la calidad de atención y la seguridad del paciente, permitiendo establecer planes y programas de cuidado, y garantizando el éxito de los sistemas de soporte para la toma de decisiones. El objetivo del presente trabajo es describir el proceso de rediseño de la interfaz de usuario para el ingreso de problemas en una historia clínica electrónica orientada a problemas mediante la utilización de metodologías de diseño centrado en el usuario.

Palabras clave: Registros Médicos Orientados a Problemas, Interfaz Usuario-Computador, Estudios de Evaluación como Asunto, Sistemas de Registros Médicos Computarizados

Abstract: A problem list with a good quality, detailed and with accuracy, allow an adequate communication between health professionals, the patient safety and the quality of care. That problem list is the background to disease management programs and clinical decision support systems. The purpose of this paper is describe the processo of redesign the computer-human interface for the input of problems in a problem oriented electronic health record with the framework provided by user centered design methodologies.

Keywords: Medical Records, Problem-Oriented. User-Computer Interface. Evaluation Studies as Topic. Medical Records Systems, Computerized

Introducción

El proceso de documentación de los actos asistenciales es de vital importancia para el cuidado de los pacientes¹ y uno de los factores que condicionan la adopción de las historias clínicas electrónicas (HCE) por parte de los miembros del equipo de salud². En una HCE orientada a problemas, la completitud y correctitud de la lista de problemas se ha convertido en un punto principal a la hora de medir calidad de registro³. Una lista de problemas de calidad, con un nivel de detalle adecuado y actualizada permite mejorar la comunicación entre los profesionales⁴, la calidad de atención y la seguridad del paciente⁵, permitiendo establecer planes y programas de cuidado, y garantizando el éxito de los sistemas de soporte para la toma de decisiones⁶.

El Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) desarrolló una HCE orientada a problemas⁷ y al medir el grado de correctitud de la lista de problemas, encontramos que la misma era muy adecuada en el subgrupo de las enfermedades crónicas⁸. La interfaz de usuario de la carga de problemas en la citada HCE consume servicios terminológicos centralizados⁹, el cual ofrece diferentes opciones de refinamiento de los textos ingresados por los profesionales por medio de una terminología de interface relacionada a SNOMED CT¹⁰. Recientemente registramos las acciones de los profesionales al ingresar problemas en la lista y observamos que solo el 10% de las veces seleccionaban opciones de mayor refinamiento o granularidad. Con este dato como basal y con la finalidad de mejorar la granularidad o nivel de detalle de los textos ingresados en la lista de problemas (entendiéndolo como una dimensión de calidad de la documentación clínica) tomamos la decisión de rediseñar la interfaz de usuario del módulo de

carga de la lista de problemas, teniendo en cuenta que uno de los tópicos identificados como condicionantes de una lista de problemas de calidad es la forma de ingresar los problemas a la misma¹¹. Las técnicas utilizadas en el *Diseño Centrado en el Usuario (DCU)*¹² han demostrado ser útiles en la optimización del ingreso de datos facilitando el uso de las HCE¹³. El Departamento de Informática en Salud del HIBA se encuentra en un proceso de institucionalización de las prácticas de DCU, para lo cual incorporó un especialista en usabilidad, armó un laboratorio, conformó nuevos equipos de trabajo, invirtió en capacitación y en el establecimiento de nuevas normas y procedimientos de diseño y evaluación de sus sistemas de información. Este proceso sigue las recomendaciones de Eric Schaffer¹⁴ y del National Institute of Standards and Technology (NIST) para estandarizar el protocolo de evaluación de usabilidad de HCE¹⁵. El objetivo del presente trabajo es describir el proceso de rediseño de la interfaz de usuario para el ingreso de problemas en una HCE utilizando metodologías de DCU.

Métodos

El DCU plantea ciclos iterativos, en los cuales se obtienen los requerimientos del usuario mediante una comprensión del contexto de uso, dichos requerimientos los utiliza para producir soluciones de diseño, y luego las evalúa. Los resultados de esa evaluación se utilizan para actualizar el diseño hasta que el producto obtenido cumple con criterios tanto de usabilidad como de los objetivos de negocio¹². Bajo este marco, el rediseño de la interfaz e carga de la lista de problemas se planteó el siguiente plan de trabajo: Evaluación Heurística de la versión actual. Observaciones y Entrevistas Contextuales. Diseño participativo. Prototipado y Tests de usabilidad.

Evaluación Heurística: siguiendo una adaptación del método de evaluación heurística aplicado a una HCE¹⁶, un experto en usabilidad y dos miembros del equipo entrenados en este método, revisaron por separado y sistemáticamente la interfaz actual de ingreso de problemas, a fin de detectar qué violaciones a las heurísticas de usabilidad existían y en qué grado. Posteriormente consensuaron una lista única de violaciones.

Observaciones y Entrevistas Contextuales: se observaron a 10 médicos de internación general usando la HCE en sus lugares habituales de trabajo. Luego de observarlos sin interrumpirlos, se realizaron entrevistas no estructuradas, según la metodología descrita por Karen Holtzblatt¹⁷.

Diseño Participativo: posteriormente se realizaron tres sesiones de *focus groups*¹⁸, facilitados por un experto en usabilidad. Participaron en cada sesión cinco médicos de especialidades clínicas y quirúrgicas que usaran la HCE al menos durante 6 meses y que hubieran ingresado al menos 100 problemas en su historial de uso. Asistieron también a las sesiones dos informáticos médicos y dos ingenieros de software del departamento. En cada sesión se solicitó a los participantes relatar sus experiencias con el ingreso de problemas en la HCE, mencionar las dificultades y sugerencias de mejora. Durante la discusión el equipo tomó nota de los escenarios y el contexto de uso del ingreso de problemas. Luego de esta actividad, se propuso a los participantes sugerir líneas de acción para mejorar la interfaz de usuario. En base a estas sugerencias el experto en usabilidad creó bocetos de interfaces en papel y lápiz, a fin de contrastar las ideas propuestas. Se discutió la utilidad médica, la usabilidad y la factibilidad técnica de estos prototipos. En la segunda y tercera sesión también se validaron las ideas surgidas en las sesiones anteriores.

Ciclos de Prototipado y Tests de Usabilidad: se realizaron tres ciclos de prototipado y tests de usabilidad¹⁹, en un proceso de mejoras incrementales, hasta lograr los siguientes objetivos de usabilidad: (a) los usuarios son capaces de ingresar los problemas que juzgan más apropiados para el caso, luego de una breve instrucción o auto-aprendizaje; (b) los usuarios ingresan los problemas deseados, sin cometer errores graves y logran recuperarse de

errores leves: (c) los usuarios ingresan problemas eligiendo un término más específico que el término que originó la búsqueda; y (d) los usuarios están satisfechos con la nueva interfaz.

Selección de la muestra: los usuarios del 2do y 3er ciclo fueron seleccionados al azar luego de ser estratificados según la media de ingreso de problemas en su registro histórico de uso. Se tomó en cuenta también la especialidad de los médicos y su función (médicos de staff y residentes). Fueron invitados por mail y se los citó para la participación de los test en su horario de trabajo. En el 1er ciclo: 5 residentes de informática médica. 2do ciclo: cinco médicos de atención ambulatoria. 3er ciclo: cinco médicos de diferentes ámbitos de atención (ambulatorio, internación y emergencias).

Escenario: los tests fueron realizados en un laboratorio situado en una sala aislada acústicamente, con una notebook DELL Latitude E5510, con una pantalla de 15,6", con una resolución de 1.366 x 768 pixels. Esta notebook está equipada con el software Morae 3.2 (TechSmith Corporation), con el cual se registró en cada test la pantalla, las expresiones del usuario (mediante una webcam), los movimientos y clics del mouse y el uso del teclado. Cada test fue facilitado por un experto en usabilidad y observado por un asistente.

Ciclos iterativos: en los dos primeros ciclos de tests se probaron prototipos de alta fidelidad realizados con el software Axure 6 RP (Axure Software Solutions). Se realizaron pruebas de usabilidad con el protocolo *Think Aloud*²⁰ con 5 usuarios en cada uno de los tres ciclos, a los que se les pidió ingresar problemas a partir de un caso clínico de un paciente.

Ingresaron un problema en el 1er ciclo y dos en el 2do ciclo. Al finalizar el test se solicitó a los participantes que completen el cuestionario *System Usability Scale (SUS)*²¹. Para el 3er ciclo se implementaron las mejoras en una versión de prueba de la HCE y se les entregó cinco casos clínicos con la consigna de ingresar un problema por cada caso. Adicionalmente se les solicitó ingresar conceptos inválidos, a fin de evaluar la usabilidad del tratamiento de errores.



Figura 1: Ingreso de problemas con la versión actual de la HCE



Figura 2: Ingreso de problemas con el prototipo para el 1er ciclo

Resultados

En la Figura 1 puede observarse la interfaz de usuario actual de la HCE para el ingreso de problemas, en la cual el profesional realiza una búsqueda de términos y como resultado de la misma obtiene un término preferido (el término que mayor coincidencia tiene con el criterio de búsqueda ingresada) y una lista de términos ordenados por frecuencia de uso. Esta lista ofrece términos más específicos. Para avanzar con el ingreso del problema el usuario selecciona el término preferido o un término de la lista propuesta.

En base a lo relevado en la evaluación heurística, las observaciones y entrevistas contextuales en terreno, y las sesiones de diseño participativo con *Focus Groups* se diseñó un

prototipo de alta fidelidad como punto de partida para ser evaluado en las sesiones de prototipado con el protocolo *Think Aloud* (Figura 2).

Resultados del 1er ciclo: el prototipo utilizado en esta etapa conforma una ventana modal que contiene un *wizard* de dos pasos: Búsqueda de término y Categorización. Al comienzo solo se muestra el buscador de términos con *Intelligent Prompting* (autocompletar) (1). Al encontrar un término, se muestran: (2) Enlace para elegir el término preferido. (3) Lista de selección para agregar calificadores al término preferido. Al seleccionar un calificador, se agrega el texto del mismo al enlace de término preferido. (4) Lista de enlaces para elegir opciones más específicas del término preferido según clasificaciones definidas por médicos especialistas en base a recomendaciones de sociedades nacionales e internacionales. (5) Lista de enlaces para elegir opciones más frecuentemente ingresadas en la HCE (sinónimos del término preferido u opciones más específicas). (6) Enlace para ver más opciones frecuentes. (7) Enlace para elegir el texto original ingresado por el usuario. Para avanzar al siguiente paso es necesario hacer clic en alguno de los enlaces con términos: 2, 4, 5 o 7.

La mayoría de los usuarios entendieron y valoraron las opciones de clasificación, manifestaron algunas dificultades para entender el prototipo; los usuarios esperaban poder calificar todas las opciones, no solamente el término preferido. Hubo dificultades para entender cómo elegir un término y avanzar al siguiente paso. Las diferencias entre el prototipo y el modelo comprendido por los usuarios provocaron dificultades para poder ingresar un término satisfactorio para ellos. El 80% de los participantes lograron ingresar un problema. Granularidad, todos los usuarios refinaron (eligieron opciones más detalladas) los problemas ingresados: 3 con opciones de clasificación, 2 con opciones frecuentes.

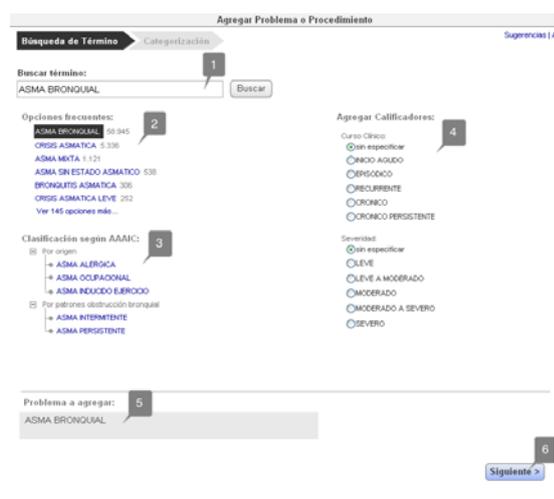


Figura 3: Ingreso de problemas con el prototipo para el 2^{do} ciclo



Figura 4: Ingreso de problemas con el prototipo para el 3^{er} ciclo

Resultados del 2do ciclo: con la información obtenida en el 1er ciclo se desarrolló un nuevo prototipo (Figura 3) con algunos cambios en su diseño y funcionalidad. (1) Casillero de búsqueda. (2) Lista de enlaces de opciones frecuentes. La primera opción aparece seleccionada por defecto. (3) Lista de enlaces de opciones de clasificación. (4) Lista de *radio buttons* con calificadores. (5) Texto del problema a ingresar: concatenación de la opción seleccionada y los calificadores elegidos. (6) Botón para pasar al siguiente paso.

Las listas de opciones frecuentes (2) y de clasificación (3) conforman un solo conjunto de opciones excluyentes. Si el usuario hacía clic en uno de estos enlaces, la opción quedaba seleccionada, su texto se copiaba al texto del problema a agregar (5) y se deselecciona la opción que estaba previamente seleccionada. Al hacer clic en un *radio button* de calificador (4), su texto se concatena a la opción seleccionada en el texto del problema a ingresar.

Los participantes comprendieron cómo avanzar al siguiente paso sin recibir ayuda ni instrucción. Un participante tuvo dificultades para entender cómo quitar un calificador. Los participantes entendieron las opciones de refinamiento ofrecidas y como usarlas. Esto les permitió concentrarse en su tarea de definir el problema a ingresar en base a la información que disponían. Dado que carecían de datos que les permita definir un término muy específico, preferían ingresar uno más genérico. Todos los participantes lograron ingresar problemas. Lo hicieron 7 veces sin dificultades y solo en 1 oportunidad con dificultad. Granularidad: 60% de los problemas fueron ingresados con términos más detallados que el original. Satisfacción: puntaje SUS = 90 (Nivel excepcional)²².

Resultados del 3er ciclo: el último prototipo fue refinado en base al anterior y tiene un funcionamiento similar (Figura 4), se muestra la primera opción (2) destacada para indicar que es un término preferido. Se agregó un enlace para ver más opciones frecuentes (4) para permitir elegir de una lista completa. Se agregó la definición (8) del término seleccionado para ayudar a la selección de términos específicos.

Solo un participante tuvo necesidad de ayuda para comprender cómo ingresar problemas. El resto aprendió con solo mirar la interfaz e interactuar con ella. Los participantes manifestaron interés por las opciones de refinamiento, y las usaron para formar el término cuando la información recibida les pareció suficiente. Los calificadores son estimados una función útil siempre que sean apropiados para el término. De lo contrario agregan carga cognitiva sin aportar beneficios. El 81% de las veces la tarea se completo sin dificultades. El 12% con dificultades y el 8% no se lograron completar. Granularidad: El 69% de las veces se ingresó un problema más detallado que el original y el 31% se seleccionó el mismo problema que se buscó. Satisfacción: puntaje SUS = 85,5%.

Discusión

A fin de estimular el ingreso de problemas con mayor especificidad es posible plantear al menos dos estrategias: (a) capacitación; (b) rediseño de interfaz de usuario; teniendo en cuenta los costos de una capacitación para más de 2000 profesionales que utilizan nuestra HCE, se eligió la opción del rediseño aplicando métodos de usabilidad para maximizar los resultados. Sin embargo, probar la usabilidad de una interfaz prototipada para el ingreso de problemas médicos presenta dificultades a la hora de implementar el protocolo *Think Aloud*. En primer lugar, existen una variedad de situaciones de uso (Ej. registro problemas de pacientes internados) difíciles de reproducir en un laboratorio: el estado de stress de los usuarios, la restricción de tiempo, el entorno de ruido y de interrupciones no corresponden con la realidad. Además, es necesario definir con gran precisión el estado clínico del paciente para que los usuarios médicos comprendan unívocamente sus síntomas y signos como para decidir un diagnóstico. Incluso ante descripciones detalladas y definidas que determinan un diagnóstico, de acuerdo a la literatura establecida, los usuarios fueron muy reticentes en ingresar un término con ese diagnóstico. Este comportamiento dificulta la prototipación, ya que el repertorio de términos que los usuarios intentan ingresar es demasiado amplio para contemplarlo. Por otro lado, si se les solicita ingresar un término dado, el comportamiento no es para nada real, ya que se limitan a seguir órdenes y no exploran alternativas para ingresar términos, y por lo tanto, no se puede probar efectivamente la interfaz prototipada²³.

El desafío al rediseñar el ingreso de problemas fue lograr una interfaz que estimulara a los médicos a elegir opciones más detalladas, lo que implica mayor esfuerzo y tiempo para

realizar la tarea. Tanto con la interfaz original como en la rediseñada se pueden ingresar los mismos términos. Lo que se buscó mediante el proceso iterativo de rediseño fue ofrecer una interfaz que de opciones lógicas, atractivas y fáciles de elegir, con un mayor nivel de detalle que el término buscado inicialmente por el usuario. El riesgo de agregar más opciones es hacer una interfaz que sea percibida como más compleja. El solo hecho de mostrar más opciones puede incrementar el esfuerzo cognitivo de elegir una opción para seguir adelante²⁴.

Debemos señalar que una limitación a tener en cuenta es el proceso mediante el cual se seleccionaron los usuarios para los ciclos de prototipado y test de usabilidad. Cabe destacar que este trabajo es un piloto que forma parte de un protocolo que el Departamento de Informática en Salud lleva adelante en su proyecto de optimización de la lista de problemas, y que estos son datos recabados, principalmente con el objeto de realizar los cálculos muestrales pertinentes para dotar de validez al protocolo original. No se incluyen en esta instancia valoraciones de usabilidad, que serán luego realizadas con mayor número de usuarios.

A partir de los resultados de los tests de *Think Aloud* podemos afirmar que la nueva versión promueve el ingreso de términos más detallados. Si bien la performance de los usuarios en tiempo y esfuerzo es afectada, en las pruebas no lo fue significativamente. Sin embargo, es necesario comprobarlo formalmente mediante protocolos que brinden resultados estadísticos y controlen mejor los sesgos, lo cual se encuentra en vía de realización.

Referencias

- [1] Rosenbloom, S.T., J.C. Denny, H. Xu, et al., Data from clinical notes: a perspective on the tension between structure and flexible documentation. *J Am Med Inform Assoc*, 2011. 18(2): p. 181-6.
- [2] Castillo, V.H., A.I. Martinez-Garcia and J.R. Pulido, A knowledge-based taxonomy of critical factors for adopting electronic health record systems by physicians: a systematic literature review. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2010. 10: p. 60.
- [3] Holmes, C., The problem list beyond meaningful use. Part I: The problems with problem lists. *J AHIMA*, 2011. 82(2): p. 30-3; quiz 34.
- [4] O'Malley, A.S., J.M. Grossman, G.R. Cohen, et al., Are electronic medical records helpful for care coordination? Experiences of physician practices. *J Gen Intern Med*, 2010. 25(3): p. 177-85.
- [5] Bonetti, R., J. Castelli, J.L. Childress, et al., Best practices for problem lists in an EHR. *J AHIMA*, 2008. 79(1): p. 73-7.
- [6] Holmes, C., The problem list beyond meaningful use. Part 2: fixing the problem list. *J AHIMA*, 2011. 82(3): p. 32-5; quiz 36.
- [7] Luna, D., P. Otero, A. Gomez, et al. *Implementación de una Historia Clínica Electrónica Ambulatoria: "Proyecto ITALICA"*. in *6to Simposio de Informática en Salud - 32 JAIIO*. 2003. Buenos Aires, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [8] Schpilberg, M., D. Luna, G. Rodriguez, et al. *Sensibilidad y Especificidad de la Historia Clínica Electrónica para registrar patología crónica*. in *5to Simposio de Informática en Salud - 31 JAIIO*. 2002. Santa Fe, Argentina: Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO).
- [9] Gambarte, M.L., A. Lopez Osornio, M. Martinez, et al., A practical approach to advanced terminology services in health information systems. *Stud Health Technol Inform*, 2007. 129: p. 621-5.
- [10] Lopez Osornio, A., D. Luna, M.L. Gambarte, et al., Creation of a Local Interface Terminology to SNOMED CT. *Stud Health Technol Inform*, 2007. 129: p. 765-9.
- [11] Wright, A., F.L. Maloney and J.C. Feblowitz, Clinician attitudes toward and use of electronic problem lists: a thematic analysis. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2011. 11: p. 36.
- [12] ISO 9241-210, *Ergonomics of human-system interaction - Part 210 Human-centred design for interactive systems*. 2010, International Organization for Standardization.
- [13] Chan, J., K.G. Shojania, A.C. Easty, et al., Does user-centred design affect the efficiency, usability and safety of CPOE order sets? *J Am Med Inform Assoc*, 2011. 18(3): p. 276-81.

- [14] Schaffer, E., *Institutionalization of usability : a step-by-step guide*. 2004, Boston, Mass.: Addison-Wesley. xxii, 276 p.
- [15] Lowry, S.Z. and R.M. Schumacher. (NISTIR 7741) *NIST Guide to the Processes Approach for Improving the Usability of Electronic Health Records*. 2010 [Accedido: 10 Junio 2012]; Disponible en: http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=907313.
- [16] Harrington, C., R. Wood, J. Breuer, et al., Using a unified usability framework to dramatically improve the usability of an EMR Module. AMIA Annu Symp Proc, 2011. 2011: p. 549-58.
- [17] Holtzblatt, K., J.B. Wendell and S. Wood, *Rapid contextual design : a how-to guide to key techniques for user-centered design*. The Morgan Kaufmann series in interactive technologies. 2005, San Francisco: Elsevier/Morgan Kaufmann. xvii, 313 p.
- [18] Kuniavsky, M., *Focus Groups*, in *Observing the user experience - a practitioner's guide to user research*, M. Kuniavsky, Editor. 2003, Morgan Kaufmann Publishers: San Francisco, CA. p. 201-258.
- [19] Rubin, J. and D. Chisnell, *Handbook of usability testing - how to plan, design, and conduct effective tests*. 2nd ed. 2008, Indianapolis, IN: Wiley Pub. xxxvi, 348 p.
- [20] Boren, T., R. Microsoft Corp., WA and J. Ramey, Thinking aloud: reconciling theory and practice. IEEE Transactions On Professional Communication, 2000. 43(3): p. 261-278.
- [21] Brooke, J., *SUS-A quick and dirty usability scale*, in *Usability evaluation in industry*, P.W. Jordan, Editor. 1996, Taylor & Francis: London ; Bristol, Pa. p. 189–194.
- [22] Bangor, A., P. Kortum and J. Miller, Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. J Usability Studies, 2009. 4(3): p. 114-123.
- [23] Kuniavsky, M., *Observing the user experience - a practitioner's guide to user research*. Morgan Kaufmann series in interactive technologies. 2003, San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers. xvi, 560 p.
- [24] DeStefano, D. and J.-A. LeFevre, Cognitive load in hypertext reading: A review. Comput. Hum. Behav., 2007. 23(3): p. 1616-1641.

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