



CONGRESO
INTERNACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN
DOS MIL CATORCE



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

Formulación de un Modelo de Aplicación de Pruebas de Usabilidad para un Sistema de Citas Médicas en Línea: Conceptos, Implementación y Evaluación de Resultados

Yarisel Núñez-Bernal, Ismael Camargo-Henríquez, Doris Gutiérrez, Miguel Vargas-Lombardo

Universidad Tecnológica de Panamá, Ciudad de Panamá, República de Panamá; Centro para el Desarrollo, Innovación de Tecnología de la Información y la Comunicación (CIDITIC),

Grupo de Investigación en Supercomputación y Salud Electrónica (GISES)

yarisel.nunez@utp.ac.pa, ismael.camargo@utp.ac.pa, doris.gutierrez@utp.ac.pa, miguel.vargas@utp.ac.pa

Resumen— La evolución de la tecnología gradualmente ha facilitado llevar a cabo algunas tareas cotidianas de diferentes índoles. Para que la implementación de esta tendencia sea exitosa, es necesario incorporar criterios de calidad, principalmente a los servicios de información y sistemas que se brindan al usuario, destaca entre estos, el concepto de usabilidad. Este trabajo evidencia la formulación y aplicación de un modelo de prueba de usabilidad, para un entorno software de citas médicas en línea, desarrollado en la Universidad Tecnológica de Panamá, apoyándose de técnicas y herramientas que permiten evaluar este factor. Se exploran métodos y valoraciones pragmáticas en un caso de estudio, así como la evaluación de resultados en este contexto.

Palabras claves— Evaluación, Pruebas, Usabilidad, Salud, Sistemas, Web.

I. Introducción

La evolución e influencia de la tecnología en la vida diaria, ha traído consigo el surgimiento de nuevas tendencias en el uso, variedad y acceso a la misma, ofreciéndoles a las personas en general, muchas ventajas y la permisibilidad a una gran variedad de servicios que pueden ir desde la realización de transacciones bancarias, hasta el pago de servicios básicos desde la comodidad del hogar, con tan solo acceder a Internet.

En el ámbito de estas nuevas tendencias, hay un potencial crecimiento en las áreas de prestación de servicios de información de distinta índole, entre los cuales se encuentran los servicios de salud, que de una manera incipiente, intentan establecer un vínculo de proximidad, comodidad y utilidad con los pacientes, mediante la integración de valores de información relevantes.

En este sentido, son cada vez más identificables en la Web, servicios de información que permiten al paciente realizar actividades como

reservar sus citas en línea, consultar a su médico de preferencia, llevar un seguimiento sobre autocuidados, hasta revisar su historial médico, en algunas ocasiones.

No obstante, lograr que la implementación de dichos servicios sea exitosa, es un reto de vital importancia y compuesto de un implícito contenido subjetivo, puesto que estos servicios, dependen enteramente de la adopción, utilización y satisfacción por parte de los usuarios.

Sobre esto, investigadores como A. Baum [1] establecen que uno de los elementos clave y más importantes en un sistema es la consecución del diseño de la interfaz con la que interactúan los usuarios, la cual debe cumplir con criterios puntuales de accesibilidad, usabilidad y utilidad.

La usabilidad en el desarrollo de productos software se ha convertido paulatinamente en una necesidad y, casi obligación, para las empresas dedicadas al diseño y desarrollo de sitios web y de Software [2]. No contar con una evaluación o prueba de este tipo afecta la calidad del producto final y conlleva a incrementar los gastos en el proceso de desarrollo, sin contar con la decepción ocasionada a los usuarios, por interfaces complejas y difíciles de comprender.

Es por ello, que partiendo de dichos criterios, el presente trabajo de investigación, ha tenido como finalidad evidenciar el proceso de formulación y evaluación de un modelo de prueba de usabilidad aplicada de manera arquetípica, a un sistema de citas médicas en línea, denominado *MedicalTec*; una iniciativa de servicio de información médica desarrollado por el Grupo de Investigación en Salud Electrónica y



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635



Supercomputación de la Universidad Tecnológica de Panamá para la Clínica Universitaria de su Campus Central.

Bajo este contexto, el desenvolvimiento de esta investigación, desarrollará tópicos específicos a la prueba de usabilidad aplicada, considerando inicialmente, la definición de los conceptos que fundamentan y estructuran su diseño, la descripción de su implementación, objetivos, indicadores considerados y su consecución, finalizando con la evaluación y un análisis general de los resultados obtenidos.

II. Conceptos fundamentales de una prueba de usabilidad

En Hassan [3], se describe una prueba de usabilidad como la observación y análisis de la forma en que un grupo de usuarios reales utiliza un programa, sistema o sitio web, anotando los problemas de uso con los que se encuentra para poder solucionarlos posteriormente.

En este sentido, el principal objetivo de una prueba de usabilidad es identificar y rectificar las deficiencias que existen en un sistema, tratando de garantizar que el mismo sea fácil de aprender, su uso sea satisfactorio, provea utilidad y funcionalidad y cumpla las tareas para las cuales fue desarrollada la aplicación.

Diseñar de manera efectiva las pruebas de usabilidad implica, conocer los conceptos básicos que fundamentan la misma, comenzando por definir propiamente usabilidad.



Sobre lo anterior, Jakob Nielsen [4] define usabilidad como una particularidad de calidad que mide cuán fácil es para un usuario usar una interfaz.

La postura de este investigador se plantea bajo cinco atributos de calidad: el primero de ellos la *Facilidad de aprendizaje*, el cual determina la facilidad con que un usuario puede realizar una tarea a través del diseño propuesto; la *Eficiencia*, que mide la rapidez con que el usuario puede realizar las tareas, la *Memorabilidad*, que determina cuán fácil resulta readaptarse al sistema una vez tome un lapso sin interactuar con el mismo, los *Errores* existentes y la capacidad para resolverlos y por último, la *Satisfacción* que manifiesta el usuario con el diseño.

Figura 1. Jakob Nielsen [4] define usabilidad en base a una composición de cinco atributos básicos. Cada atributo se relaciona a un aspecto específico del usuario en relación al software.

En términos propios, la usabilidad tiene como objetivo reducir la curva de aprendizaje, en este caso, de herramientas informáticas por parte del usuario, encontrando y mejorando las interfaces existentes, con elementos que contribuyan a que el usuario pueda manejarlas de la manera más natural posible.

En otro orden de ideas, se busca mediante la usabilidad, evitar o disminuir los problemas de interacción existentes, pretendiendo con esto mejorar la experiencia del usuario y persuadirlo para que sienta la confianza y seguridad de realizar sus actividades particulares a un sistema a través de un computador.

De igual manera, son considerados dentro del conjunto de conceptos esenciales en el diseño de una prueba de usabilidad la utilidad y la utilización.

La utilidad hace referencia a la funcionalidad del sistema, es decir, si el sistema hace lo que los usuarios necesitan, en cuanto que la utilización es una combinación de la usabilidad y la utilidad.

Es importante tener estas consideraciones conceptuales puesto que no importa cuán fácil, rápido y placentero resulte aprender a usar un



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

sistema, si el mismo no es lo que el usuario quiere o necesita.

En contra parte, tampoco tiene sentido un sistema que hipotéticamente hace lo que el usuario necesita, si la interfaz de usuario es tan difícil que el mismo no es capaz de entender cómo hacerlo.

III. importancia de una prueba de usabilidad

El enfoque fundamental de diseñar, aplicar y evaluar una prueba de usabilidad sobre un contexto de software, es cumplir con el objetivo de definir tres factores vitales a la hora de contar

Autores	Métodos de Evaluación	Enfoque
Nielsen y Molich	<ul style="list-style-type: none">Evaluación FormalEvaluación EmpíricaEvaluación HeurísticaEvaluación automática	[5]
Wixon y Wilson	<ul style="list-style-type: none">Evaluación Formativa vs SumativaMétodo de evaluación de descubrimiento vs. Método de decisiónEvaluación formalizada vs. Evaluación informalEvaluación con usuarios comprometidos vs. Evaluación con usuarios no ComprometidosEvaluación completa vs. Evaluación de componente	Usuario como centro del proceso [6]
Preece	<ul style="list-style-type: none">Evaluación de expertosEvaluación observacionalEvaluación por investigaciónEvaluación Experimental	[7]
Hix y Hartson	<ul style="list-style-type: none">Evaluación analíticaEvaluación Empírica	Clases de Evaluación [8]
Baecker	<ul style="list-style-type: none">Métodos ExperimentalesMétodos observacionalesMétodos basados en preguntasMétodo de Evaluación cooperativaGOMS(Goals Operators Methods and Sequence)Inspecciones cognoscitivasEvaluación Heurística	[9]
Scriven	<ul style="list-style-type: none">Evaluación SumativaEvaluación Formativa	Usabilidad basadas en el objetivo de la evaluación [10]
Whitefield, Wilson, Dowel	<ul style="list-style-type: none">Método ObservacionalReporte de UsuarioReporte de EspecialistaMétodo Analítico	Recursos que están disponibles durante la evaluación [11]
Coutaz y Balbo	<ul style="list-style-type: none">Recursos de ConocimientoRecursos de ambienteRecurso HumanoRecurso hardwareResultados	Taxonomía de Evaluación [12]

Tabla 1. La falta de criterio unificado sobre los mejores métodos de adecuación al diseño de pruebas de usabilidad ha generado diferentes interpretaciones según la visión pragmática de distintos autores. La tabla resume los más utilizados.



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635



con un producto que sea capaz de satisfacer las necesidades del usuario, dichos factores competen a los siguientes tópicos: retroalimentación, metas logradas, monitorización de objetivos.

Con el primero de ellos, la *Retroalimentación* se busca obtener la sensación obtenida por parte del usuario al interactuar con el sistema o prototipo establecido.

En este mismo aspecto se busca también conocer las *Metas logradas*, una vez planteado el contexto de la aplicación, prototipo o sistema, sin olvidar la *Monitorización de objetivos* que permite evaluar si los objetivos planteados al momento de desarrollar el sistema pueden o no ser alcanzados.

IV. Métodos de evaluación de una prueba de usabilidad

En el diseño e implementación de pruebas de usabilidad, se emplean diferentes métodos de evaluación, que permiten ver desde diferentes perspectiva que tan fácil o amigable resulta ser el diseño de interfaz del contexto de software evaluado.

En la actualidad existen diversos métodos de evaluación catalogados en base a diferentes criterios.

Sobre lo anterior, estudios realizados por Alva [13], permiten afirmar que en la actualidad no existe una unificación para la clasificación de los métodos de evaluación y cada autor o investigador ha realizado su propia clasificación [Tabla 1].

Entre los posibles criterios se describen aquellos apoyados en reglas, por niveles de participación del usuario y/o el experto, o aquellos que se enfocan en el objetivo de la evaluación.

Uno de los métodos más conocidos es el planteado por Nielsen y Molich [13], el mismo consiste en solicitar que un usuario o grupo de usuarios, ejecuten un prototipo en funcionamiento, en la etapa de diseño o con el sistema en uso, y evaluarlo, con el objetivo de recolectar información de los usuarios que no están involucrados con el diseño, permitiendo, mejorar

la usabilidad de un producto.

Estos autores, describen dos formas básicas de comprobación empírica:

A. Probar una interfaz más o menos terminada para verificar si las metas de usabilidad han sido logradas. Este tipo de prueba implica hacer alguna forma de medida cuantitativa.

B. Evaluación formativa de un sistema que todavía está diseñándose para ver qué aspectos de la interfaz de usuario trabajan y cuales causan problemas de usabilidad. Esta prueba es mejor hacerla usando métodos cualitativos.

Apegados a los métodos planteados por Nielsen y Molich [13], la evaluación realizada al sistema de citas en médicas en línea *MedicalTec*, se optó por proceder mediante una evaluación cualitativa, ya que la misma permite interactuar con los usuarios en escenarios reales, identificando sus opiniones, problemática, lo que necesitan y quieren.

Esto conlleva que una vez evaluadas estas perspectivas, se pueda sugerir un rediseño de interfaz que cumpla con los objetivos propuestos y sobre todo los criterios de usabilidad descritos.

V. Técnicas y herramientas para una prueba de usabilidad

Como se trató en la sección IV, existen un gran número de métodos para la evaluación de la usabilidad, algunos de ellos enfocados en los objetivos logrados, eficiencia, eficacia, facilidad de uso, entre otros.

De igual forma existen técnicas y herramientas que apoyan el proceso de diseño y realización de una prueba de usabilidad. En particular, las técnicas de usabilidad nos permiten obtener información predictiva útil en el proceso de evaluación de contextos de software.

Estas técnicas son clasificadas en dos grupos *descriptivas* y *predictivas* [13]. La primera técnica es utilizada para describir el estado y los problemas actuales de un software en una manera objetiva, confiable y válida entre ellas se emplean las técnicas: "pensando en voz alta", entrevistas,



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635



cuestionarios, encuestas.

Por otro lado, las técnicas predictivas son aquellas que sirven para hacer recomendaciones sobre un futuro desarrollo de software y para la prevención de errores de usabilidad.

La implementación de algunas de estas técnicas será consistente, solo si se introduce la figura de un especialista, o experto quien evaluará y diagnosticará los resultados obtenidos.

VI. Implementación de una prueba de usabilidad: Software de citas médicas en línea, Universidad Tecnológica de Panamá – campus central

El entorno de investigación, como ya fue descrito, se contextualiza en el área de servicios de salud, específicamente consiste en evaluar la interfaz con la cual los pacientes de la Clínica Universitaria, de la Universidad Tecnológica de Panamá realizarán sus citas médicas.

Desde este marco y sobre la base de la importancia que tiene para un sistema médico su correcta interpretación por parte del usuario, el objetivo ha sido recabar información que ayude a evaluar si los posibles usuarios están satisfechos con el uso del mismo, si el software cumple con las tareas propuestas y sobre todo si el diseño propuesto logra tener la acogida esperada.

Para esto se dividió la implementación de la prueba en cinco fases o etapas, descritas así: *Selección de la muestra, Adecuación del contexto para la realización de la prueba, Formalización de la prueba de usabilidad, Sensibilización del usuario a la prueba, Desarrollo de la prueba.*

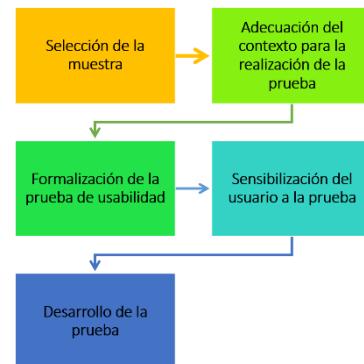


Figura 2. La consecución de aplicación de la prueba de usabilidad para el contexto de servicios de citas médicas en línea, MedicalTec, fue dividida en fases puntuales con el fin de obtener los mejores resultados en su diseño evaluación.

6.1 Selección de la muestra:

La muestra de participantes fue recabada al azar entre un grupo 20 de personas de la comunidad universitaria, sin vínculos con la realización del proyecto.

Se dividió la muestra en 10 estudiantes y 10 administrativos, entre ellos docentes, personal de servicio e investigadores.

Las edades de la muestra oscilaron entre los 18-55 años.

Todos los participantes seleccionados, hacen uso del Internet con una frecuencia de al menos 1 hora al día como parte de su rutina diaria y un 55% han utilizado los servicios de la Clínica Universitaria.

6.2 Adecuación del Contexto para la realización de la prueba

Para la realización de la prueba se adecuó un espacio como ambiente controlado, en donde no se dieran interferencias que pudieran alterar la prueba.

En este entorno controlado, se utilizó un computador portátil con videocámara y micrófono, que permitieran grabar la reacción y opinión del usuario y registrarlas.



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635



Se habilitaron además, una conexión a la red de Internet y una filmadora que captara al usuario desde otra perspectiva, habilitando con esto, poder obtener un registro digital de las acciones y reacciones del usuario a las pruebas para su posterior uso y evaluación.

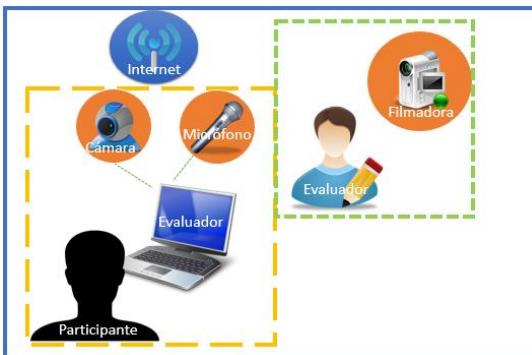


Figura 3. Esquematización del contexto para la realización de la prueba. En un ambiente controlado, utilizando recursos digitales, es posible documentar de manera veraz, las acciones y reacciones del usuario al sistema evaluado durante una prueba de usabilidad.

6.3 Formalización de la prueba de usabilidad

Previo a la aplicación de la prueba se confeccionó un formulario de consentimiento en el cual se le solicitaba a cada participante su autorización para ser filmado durante la misma.

El evaluador elaboró de igual manera, un guion con las instrucciones que se les darían a los participantes, el escenario planteado, los pasos que deberían seguir cada uno y el tiempo aproximado que tomaría realizar la prueba.

6.4 Sensibilización del usuario a la prueba

Tratando de establecer un ambiente agradable para el participante, se le explicó el objetivo de la prueba de usabilidad y los beneficios que podrían obtenerse de los resultados.

Se le expuso de igual manera a cada participante, que los errores encontrados serían considerados como errores de diseño y no como culpa de su acción.

En ese sentido, se asignó al participante un

cuestionario de preguntas pre-evaluación que ofrecen respuestas a preguntas generales con respecto a su ocupación, y frecuencia de uso del Internet, entre otras.

Se le solicitó además, *pensar en voz alta* a medida que usaba el sistema.

6.5 Desarrollo de la prueba

Se colocó a cada participante en la pantalla del computador el sitio web de citas médicas en línea a evaluar (*MedicalTec*) y se le solicitó a los participantes emitir sus opiniones con respecto a la presentación de la misma.

El evaluador por su parte, realizaba las observaciones pertinentes tanto de opiniones como de gestos y expresiones de los participantes, clasificando las opiniones personales en cuánto a gustos y las que ayudarían al propósito de la prueba.

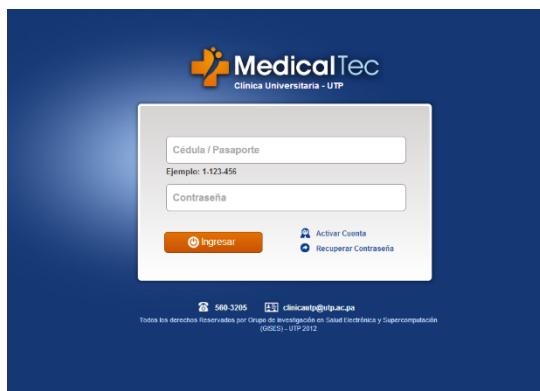


Figura 4. Interfaz de inicio de sesión del sitio web MedicalTec a evaluar por los participantes de la prueba.

Una vez emitidas sus opiniones, se procedió a describirle el escenario propuesto al participante y su relación de tareas a ejecutar, el evaluador hace pequeñas interrupciones mediante preguntas al usuario con respecto a lo que se espera obtener de una u otra tarea a realizar.

Una vez finalizadas las tareas propuestas, se le solicita llenar un cuestionario post evaluación y se le agradece su participación.



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635



VII. Evaluación de Resultados

Con el método evaluado, se permitió realizar varios hallazgos interesantes de los cuales se han seleccionado tres de los más relevantes.

Primeramente, se comprobó que al solicitarle a los participantes *registrar una cita médica* a través de *MedicalTec* por primera vez, un 60% de ellos encontraron esta tarea muy fácil, un 15% extremadamente fácil y el resto respondieron entre muy fácil y neutral.

De igual forma, al consultarles que tan *aceptable* les parecía utilizar la interfaz propuesta para realizar la tarea se obtuvieron los siguientes valores [Gráfico 1].

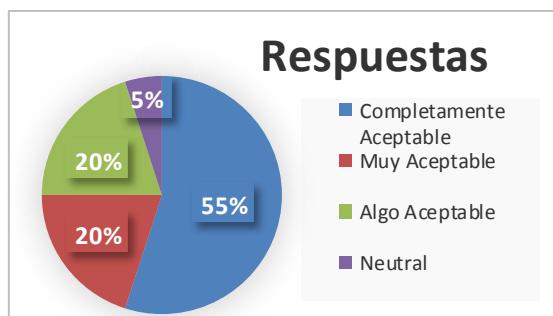


Gráfico 1. Los resultados evidencian los porcentajes de aceptabilidad del servicio de citas médicas en línea por parte de los usuarios. La prueba de usabilidad aplicada, permitió no sólo censar las particularidades de sus usuarios, sino la capacidad de éstos de sentirse satisfechos con la presentación e interacción que se les ofrece.

Evaluando el aspecto de la *seguridad y confianza* que percibe el usuario al registrar las citas médicas a través del sistema, se recopiló que un 55% se sintió completamente confiado, 25% muy confiado, 10% algo confiado, 10% neutral, 0% algo desconfiado, 0% muy desconfiado, 0% completamente desconfiado.

Cabe señalar que en ninguna de las interrogantes se obtuvo respuestas negativas a pesar de contar con opciones como extremadamente difícil, muy difícil, algo difícil.

VIII. Conclusiones

El presente estudio ha evidenciado algunos aspectos prácticos de una prueba de usabilidad, aplicados en contexto real, en este caso a un sistema de citas médicas en línea.

Primeramente, se debe recalcar que llevar una prueba de usabilidad es fundamental en un sistema de servicios médicos, principalmente cuando sus múltiples usuarios, cuentan con capacidades, y particularidades diferentes.

Poder lograr que se adapten a las tendencias tecnológicas existentes, resulta un verdadero desafío, así como obtener la aceptabilidad y seguridad por parte de usuario, depende en gran medida de aspectos de calidad en el desarrollo de software y sus interfaces de usuario.

Para la realización de pruebas efectivas resulta indispensable el análisis de métodos, técnicas y herramientas que sirvan de apoyo.

Por otro lado, a pesar de la disponibilidad de distintos métodos y técnicas, la aplicación de estas pruebas no siempre resulta una tarea costosa y compleja, dado que se pueden implementar métodos como el expuesto en este trabajo, en donde no se requieren de recursos elevados o muy complejos.

El presente estudio revela que una experiencia positiva con un sistema, influye en la satisfacción de uso y con esto se logra persuadir a los usuarios del valor que las herramientas informáticas les brindan.

Finalmente, los datos obtenidos para el sistema evaluado, corroboran que a pesar de ser una interfaz, bastante fácil de manejar, deben refinarse detalles que ayuden a mejorar la experiencia del usuario. En este ámbito, hay aspectos que corresponden a pequeñas modificaciones con respecto al diseño en propiedades estéticas como tamaños de botones, posicionamiento de algunos elementos que no entorpecen las tareas, pero que disminuyen la eficiencia para lograrlas.

IX. Referencias

- [1] Baum, A. (2013). Rediseño de la gestión de la lista de problemas de una historia



"CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014"

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

- clínica electrónica utilizando la visión de los usuarios. [En línea] Obtenido de: http://www.academia.edu/3660091/Rediseno_de_la_gestion_de_la_lista_de_problemas_de_una_historia_clinica_electrónica utilizando_la_vision_de_los_usuarios
- [2] Granda, M. (2013). La importancia de las Pruebas de usabilidad [En línea] Obtenido de: <http://usarte.co/profiles/blogs/1956624:BlogPost:131>.
- [3] Hassan Montero, Y. (2002). Introducción a la Usabilidad. No Solo Usabilidad, (1), [En línea] Obtenido de: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm [Accessed: 26 Nov 2013].
- [4] Nngroup.com (2013). Usability 101: Introduction to Usability. . [En línea] Obtenido de: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [5] Baecker, R., Grudin, J., Greenberg, S. and Buxton, W. (2013). Reading in human-computer interaction. Morgan Kaufman Ed. (1995).
- [6] Hix, D. and Hartson, H. (1993). Developing user interface: Ensuring usability through product & process. New York, John Wiley and Sons.
- [7] Nielsen, J. and Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces, Proceedings of the CHI'90. ACM 0-89791-345 0/90/0004-0249. New York,, (1990), pp. pp.349-256.
- [8] Preece, J. (1993). A Guide to Usability: Human factors in computing. Addison Wesley, the Open University, 1993.
- [9] Wixon, D. and Wilson, C. (1997). The usability-engineering framework for product design and evaluation. Handbook of HCI, 2nd edition, Elsevier Science, pp. p653-688.
- [10] Scriven, M.: The Methodology of Evaluation. In R. Tyler, R. Gagne, & M. Scriven (Eds.), Perspectives of Curriculum Evaluation. Chicago: Rand McNally, 39-83. (1967)
- [11] Whitefield, A.; Wilson, F.; Dowell, J.: A framework for human factors evaluation, behaviour and Information Technology, Taylor & Francis Ltd, Basingstoke, UK, Vol 10(1), pp. 65-79 (1991)
- [12] Coutaz, J.; Balbo, S.: Evaluation des interfaces utilisateurs: taxonomie et recommandations. IHM'94, Human-Computer Interaction Conference, Lilles (France). (1994).
- [13] Alva Obeso, M. (2005). Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.