

Usability in virtual learning environments using IG platform

Wilson A. Castellanos¹, Oscar J. Suarez², and Aldo Pardo Garcia³

¹ Primer y Tercer autor Universidad de Pamplona, Colombia, willarm01@gmail.com, apardo13@hotmail.com

² Segundo autor Centro de Investigación y de Estudios Avanzados - CINVESTAV, México, javier11213@hotmail.com

Abstract— *This article presents the application of the concept of usability in virtual learning environment which implement teaching and learning strategies, using information and communication technologies (ICT), just as students have the necessary environment where they can obtain, use or share various interactive teaching materials developed and created using e-learning, and exported to SCORM (Sharable Content Object Reference Model / Object Reference Model Shareable Content), allowing more easily raise the educational package to IG (Integrated Grid) virtual classrooms. The concept of usability is applied to allows virtual environment determine the degree of satisfaction generated by the end user application.*

Keywords- *Learning management system, Virtual learning environment, Usability, Virtual classroom IG.*

Digital Object Identifier (DOI):<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.497>
ISBN: 978-0-9993443-1-6
ISSN: 2414-6390

Usabilidad en los entornos virtuales de aprendizaje, un enfoque en el aplicativo IG

Wilson A. Castellanos¹, Oscar J. Suarez², and Aldo Pardo Garcia³

¹Primer y Tercer autor Universidad de Pamplona, Colombia, willarm01@gmail.com, apardo13@hotmail.com

²Segundo autor Centro de Investigación y de Estudios Avanzados - CINVESTAV, México, javier11213@hotmail.com

Abstract— *This article presents the application of the usability concept in a virtual learning environment in which teaching and learning strategies are implemented, using information and communication technologies (ICT), for students to have the necessary environment to obtain, use, or share various interactive teaching materials developed and created using e-learning and exported to SCORM (Sharable Content Object Reference Model / Object Reference Model Shareable Content), facilitating introduction of the educational package into IG (Integrated Grid) virtual classrooms. The concept of usability is applied to allow the virtual environment to determine the degree of satisfaction generated by the end user application.*

Keywords— *Learning management system, virtual learning environment, usability, virtual classroom IG.*

I. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos tiempos el internet ha revolucionado muchos ámbitos jugando un papel primordial desde los años 90. El desarrollo de las plataformas web de “e-learning”, surgidas en esta época bajo la consigna de generar una alternativa al proceso de enseñanza, trae consigo la generación de plataformas de formación virtual buscando convertirse en un medio y herramienta de aprendizaje a nivel mundial [1, 2]. Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) como propuesta educativa y pedagógica ofrecen nuevas posibilidades que explican parte de su actual expansión y uso, las características de los nuevos modelos de aprendizaje en internet se deben en buena medida a las cualidades del soporte, ya que la formación online favorece el aprendizaje personalizado, la planificación personal de formación profesional, la flexibilidad en cuanto al espacio-tiempo y el momento de aprendizaje. Así mismo, ofrecen nuevos espacios a los alumnos para la adquisición de conocimiento, demandando también de ellos nuevas habilidades para el manejo de la información que pueden tener un papel determinante en los resultados de su formación. Otra estrategia de acercamiento al problema sobre cómo se aprende en un entorno web de formación, implica el análisis de la actividad online de los alumnos. El estudio de los registros del comportamiento de los usuarios en los nuevos entornos de aprendizaje nos permite obtener información relevante de cara al diseño de la web en cuanto a las características y necesidades de los usuarios [3].

La utilización de nuevos EVA como las aulas IG (“Integrated Grid”), desarrolladas por el grupo Hermesoft de la Universidad de Pamplona, Colombia con base en la

metodología “Blended Learning”; proveen un camino para que tanto estudiantes como docentes muestren más interés, responsabilidad y compromiso por atender a cada una de las actividades propuestas en el aula de clase. “Blended Learning” es un modelo que permite ser implementado para ejercer una práctica educativa innovadora en educación superior. Este modelo combina lo mejor del aprendizaje presencial con funcionalidades del aprendizaje electrónico, para potenciar las fortalezas y disminuir las debilidades de ambas modalidades.

Por otra parte, el término usabilidad derivado directamente del inglés “usability”, se entiende como la capacidad de una aplicación, herramienta o servicio para interactuar con el usuario facilitándole su uso; aunque pese a la gran demanda, sigue caracterizándose por presentar un bajo nivel de calidad [4, 5]. En el presente artículo presentamos el caso estudio en el EVA aulas IG, donde por medio de diferentes encuestas, pruebas, evaluaciones y opiniones se logra observar la ventaja que tiene el utilizar una herramienta flexible, amigable, eficaz y fácil de usar.

Posteriormente, en la sección II encontramos los preliminares conceptuales aplicados en el presente artículo. En la sección III, se expone la contribución principal del artículo y el respectivo análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, en la sección IV se presentan las conclusiones del trabajo de investigación desarrollado.

II. PRELIMINARES CONCEPTUALES

A. Entornos Virtuales de Aprendizaje

Los EVA como sistemas de educación en línea son ambientes de aprendizaje, en los que las instituciones educativas están siendo adaptadas a la sociedad del conocimiento, atendiendo al creciente desarrollo tecnológico como una alternativa y una oportunidad para el aprendizaje [6]. Generalmente utilizados en educación superior, estos permiten acceder a la información y establecer comunicación al manejar el internet como una herramienta al servicio de la educación. De la misma manera, estos espacios son diseñados de manera similar a los entornos reales, con la integración de las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación), facilitando, posibilitando y generando acciones, relaciones e interrelaciones para un mejor aprendizaje.

Sus principales características son: la interactividad, los elementos multimedia, la no presencialidad (actualización de contenidos y actividades), la accesibilidad (sin barreras geográficas), la sincronía y asincronía con las herramientas del entorno virtual, los recursos en línea, la colaboración y el seguimiento a estudiantes.

B. Conceptos de usabilidad

La usabilidad se define como la facilidad de uso, ya sea de una página web, una aplicación informática o cualquier otro sistema que interactúe con un usuario. La usabilidad es la percepción de qué tan consistente, organizada, eficiente, productiva y fácil de usar es el proceso de completar una tarea en particular dentro de un sistema, por lo que mide la calidad de la experiencia de los usuarios, combinando variables cualitativas y cuantitativas. Además de ser un concepto enormemente subjetivo y dependiente del usuario final de cualquier producto, es un concepto que engloba a una serie de métricas y métodos que buscan hacer que un sistema sea fácil de usar y de aprender [7].

Dentro de los puntos claves que embarca el concepto de usabilidad, se debe tener en cuenta que la facilidad de uso de una aplicación software está íntimamente ligada a la interacción con el usuario, pieza clave en dicha relación, siendo elementos fundamentales de valoración en este proceso aspectos como:

- La eficacia
- La efectividad
- La utilidad
- La facilidad de uso y de aprendizaje
- El rendimiento
- La satisfacción generada

Por tanto, la usabilidad no se limita exclusivamente a elementos, sino que es un concepto aplicable a cualquier tipo de interfaz. Como área de estudio forma parte del campo de la IPO (interacción-persona-ordenador) y su objetivo es determinar si un sistema satisface o no las necesidades del usuario.

B. Importancia de la usabilidad

La usabilidad atiende a cuestiones y problemas que son directamente visibles en el producto final (interfaz de usuario), y no en aspectos de más alto nivel, como puedan ser la arquitectura de la información o el diseño de navegación. Estas razones obligan a integrar la usabilidad como un componente más en el proceso de diseño, el cual está íntimamente relacionado con la interacción y la interfaz entre la aplicación y el usuario final [8].

La usabilidad para un EVA surge a partir del nacimiento y desarrollo del internet como red de comunicación. El

surgimiento de lenguajes de programación ha potenciado la implementación de prestaciones y funcionalidades que posibilitan la creación de interfaces más visuales, por tanto, más complejas de asimilar y utilizar por parte del usuario. Esta razón motiva la adecuación de los aspectos tradicionales de la usabilidad, a los ambientes virtuales de aprendizaje que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación buscan llevar a cabo. Por este motivo, desarrolladores y diseñadores se dan a la tarea de crear técnicas específicas que permitan el desarrollo de interfaces usables y cómo medirlas a partir de la interacción de estas con el usuario.

C. Métodos y técnicas de evaluación de la usabilidad

Existen diferentes métodos y técnicas de evaluación de la usabilidad que varían en su rigurosidad, costos y conocimientos necesarios para ser llevados a cabo. Una vez que se ha definido qué se quiere medir y los parámetros requeridos para ello, debe identificarse el método o técnica más adecuado para lograr la respectiva tarea [9]. A modo de aproximación se presentan diversas técnicas propuestas por diferentes autores frecuentemente implementadas para evaluar la usabilidad de un sistema, producto o diseño. Estas técnicas y métodos pueden clasificarse en aquellos que permiten la recolección de datos a través de la red (“on-line”) y en los de tipo presencial (“off-line”).

El principal indicador de éxito o fracaso de un aplicativo virtual es la facilidad con que los usuarios finales del producto ven satisfechas las necesidades definidas. Una prueba con usuarios es precisamente la instancia experimental que permite anticipar reacciones. Consiste en la aplicación de tareas (generalmente son las consideradas más importantes para el cliente) para evaluar el grado de facilidad con que son ejecutadas por los usuarios finales [10].

Por otra parte, un test de usuarios es una medida empírica de la usabilidad de una herramienta, sitio o aplicación, tomada a partir de la observación sistemática de usuarios llevando a cabo tareas reales. Estas medidas empíricas son aplicadas al sitio web mediante entrevistas guiadas, una observación sistemática de usuarios interactuando con el entorno mediante unas tareas específicas, proponiéndose a éstos la consecución de determinados objetivos, y la realización de cuestionarios. El test de usuarios aplicado a un sitio, permitirá verificar la existencia de posibles problemas de usabilidad en el sitio, encontrar posibles soluciones para los problemas encontrados, y establecer una medida concreta inicial contra la cual comparar a los competidores, futuros desarrollos de este mismo sitio o modificaciones al actual.

D. Aulas IG

Este aplicativo fue creado por el grupo de desarrollo Hermesoft con base en requerimientos de la misma Universidad de Pamplona en el año 2005 y

posteriormente por requerimientos de la Fundación Universitaria Católica del Norte, uno de los principales centros pioneros en educación virtual en Colombia, que actualmente utiliza el aplicativo. También ha sido implantado en universidades ubicadas en San Gil, Funza, Cali y Pamplona.



Fig. 1 Interfaz de las aulas IG.

Las aulas IG son un entorno virtual de aprendizaje a través del cual en el computador se simula una clase real permitiendo el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje habituales. A través de este entorno el alumno puede acceder y desarrollar una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza presencial como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, entre otras. Todo ello de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y estudiantes.

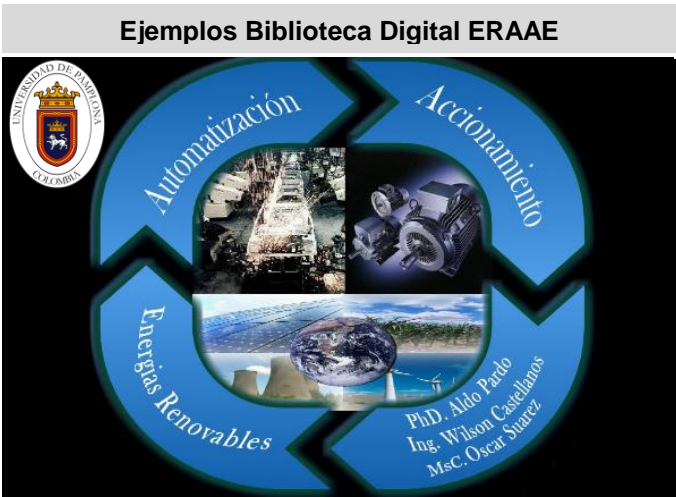


Fig. 2 Interfaz de la Biblioteca virtual.

Se proporcionan diferentes tipos de herramientas (ver Fig. 2) donde los estudiantes pueden simular las actividades que van a realizar en los laboratorios, pueden observar de forma

detalladas los procesos, el montaje de las mismas y prepararse para las actividades teóricas prácticas que a realizarán en los laboratorios de la universidad. Con este fin se crea una biblioteca virtual interactiva (ver Fig. 3) utilizando conocimientos previos, ayudando con esta herramienta diferentes asignaturas impartidas en la Universidad de Pamplona [11].

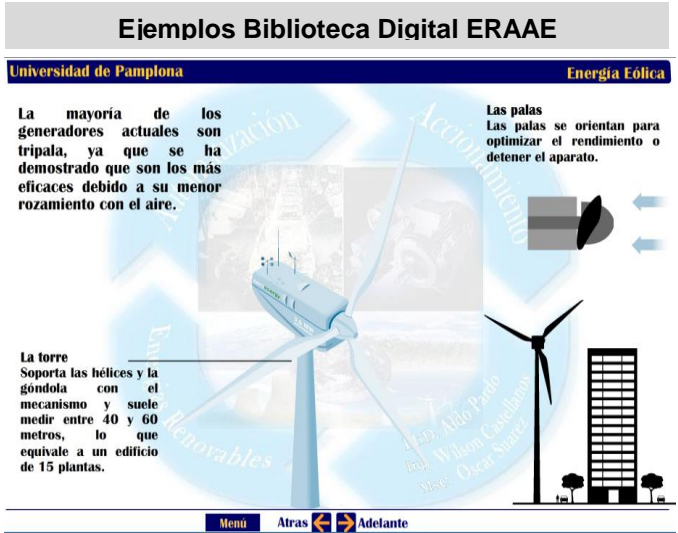


Fig. 3 Interfaz en el área de las energías renovables, en el área de la generación eólica.

El Aula IG ofrece una comunicación sincrónica y asincrónica (ver Fig. 4), entre los actores del proceso que ofrece a docentes y a estudiantes la posibilidad de participar de forma activa en el proceso de enseñanza/aprendizaje por medio de un conjunto de herramientas que facilitan su interacción.

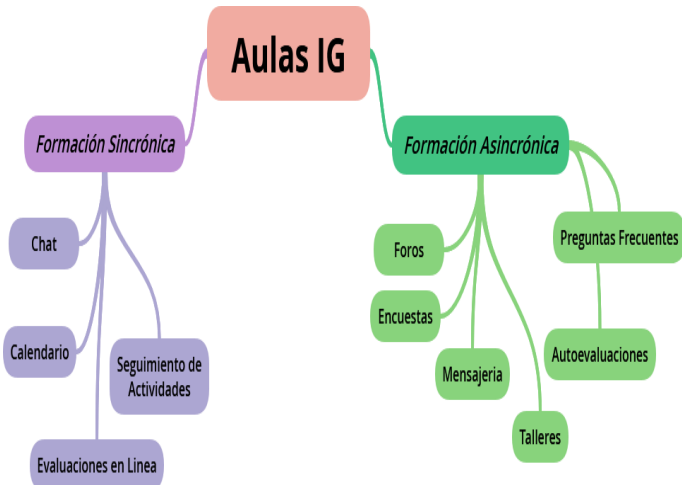


Fig. 4 Elementos de la formación sincrónica y asincrónica de las aulas IG.

Estas herramientas que se utilizan dentro de las Aulas IG son: chat (grupo o de subgrupo), foros (grupo o de subgrupo),

calificable o no calificable), talleres (individuales o en grupo [manual, aleatoria, abierta]), glosarios (definidos por estudiantes o docentes), encuestas, actividades recientes, actividades pendientes, preguntas frecuentes, calendarios de eventos y sistema de evaluaciones

III. USABILIDAD EN EL APLICATIVO IG

A. Descripción de la funcionalidad a evaluar

Para el caso estudio dentro del aplicativo de las aulas IG y de las diferentes funcionalidades de la plataforma se selecciona la opción de evaluación en línea, estas juegan un papel importante en la educación virtual, ya que es una de las maneras con las que cuenta el docente para generar una calificación en la asignatura. Una descripción detallada de los pasos y el procedimiento realizado se presenta a continuación:

1. Se ingresa a la funcionalidad evaluaciones en línea del aplicativo de las aulas IG, se hace clic en la opción agregar y se gestionan los siguientes campos (Ver Tabla 1):

Tabla. 1 Agregar Evaluación

Ítem	Descripción
Número de Preguntas	Cantidad de preguntas que componen la evaluación
Requiere Duración Límite	Si requiere tiempo para su presentación
Duración Límite	Tiempo estipulado para su presentación
Mostrar Resultados	Seleccionar esta opción para que al finalizar la evaluación el estudiante se entere de la calificación obtenida
Tipo de Preguntas	Cerrada

2. Se ingresa a la funcionalidad preguntas de evaluaciones, opción agregar y se gestionan los siguientes campos (Ver Tabla 2):

Tabla. 2 Preguntas de Evaluación

Ítem	Descripción
Tipo de Preguntas	Es la opción seleccionada en el paso anterior
Organización	Selección del curso virtual
Título	Título que identificara a la pregunta
Enunciado	Cuerpo de la pregunta en sí

3. Dentro de la funcionalidad preguntas de evaluaciones se deben listar las preguntas para la prueba del estudiante, teniendo en cuenta que la configuración es personalizada y se adecua a la necesidad de la misma. Posteriormente, se ingresa a la opción agregar y se gestionan los siguientes campos (Ver Tabla 3):

Tabla. 3 Opción de Preguntas

Ítem	Descripción
Título	Título de las preguntas que se le asigno en el paso anterior
Peso	El valor numérico de 0 ó 5, si la repuesta es falsa será 0, y si esta es la respuesta correcta será 5
Frase	Opción de respuesta de la pregunta

4. Una vez creadas todas las preguntas junto con sus respectivas opciones de respuesta, se realiza el procedimiento de activación de las preguntas. Primero se listan las preguntas de evaluación de la funcionalidad y se activan o desactivan en la parte superior izquierda todas las preguntas que se desean ingresar para la evaluación.

5. Luego, se ingresa a la funcionalidad configurar evaluaciones; tenga en cuenta que se debe seleccionar el grupo de la asignatura a evaluar, se agrega la nota de evaluación y se gestionan los siguientes campos (Ver Tabla 4):

Tabla. 4 Notas de Evaluación

Ítem	Descripción
Notas	Seleccionar el tipo de nota asignada a la evaluación creada
Evaluaciones	Seleccionar la evaluación creada
Fecha Hora Inicio	Seleccionar la fecha de inicio de la evaluación
Fecha Hora Fin	Seleccionar la fecha de culminación de la evaluación

6. Por último, se activa la evaluación y se ingresa a la opción citar estudiantes, donde se hace clic en el botón buscar, inmediatamente se despliega un listado de los estudiantes del grupo y se procede a hacer clic en la parte superior izquierda del formulario para finalizar el registro.

B. Cuestionario OFF-LINE

Este instrumento de medición está constituido de 21 preguntas de auto evaluación (escala Likert como se observa en la Tabla. 5), que permite asignar puntajes a cada una de las dimensiones de la variable en estudio (Eficacia, Eficiencia y Satisfacción) [12, 13]. Estos valores hicieron posible crear el “índice de usabilidad” que permitiera lograr el objetivo propuesto en la investigación, es decir “construir un instrumento que permita medir la percepción del ‘grado de usabilidad’ del sitio web en estudio”, desde las dimensiones nombradas anteriormente. La utilización de este “índice de usabilidad” sería de utilidad, tanto para examinar los resultados obtenidos en el experimento, como para dimensionar con qué intensidad los sujetos valoraron cada una de las características analizadas del objeto de estudio.

Tabla 5 Preguntas de Autoevaluación

Eficiencia (8 preguntas)	
1.	Ha encontrado sin dificultad la información.
2.	La calidad de la información es óptima.
3.	La presentación de cada sección es apropiada.
4.	Le parece clara la información del sitio.
5.	El porcentaje del total de información le resulta de utilidad.
6.	El aplicativo hace más fácil su trabajo.
7.	El aplicativo permite desarrollar las tareas rápidamente.
8.	La información obtenida justifica el esfuerzo invertido.
Eficacia (8 preguntas)	
1.	Los colores ayudan a ordenar la información.
2.	El menú ayuda a encontrar la información.
3.	La cantidad de información por ventana le parece apropiada.
4.	Las imágenes facilitan el acceso a la información.
5.	La ubicación de la información hace que sea fácil encontrarla.
6.	Se indica con claridad cuando el usuario comete errores.
7.	Es fácil regresar a la página anterior.
8.	Me parece predecible el modo en que se organiza la información.
Satisfacción (5 preguntas)	
1.	Se encuentra satisfecho cómo se organiza la información.
2.	Usaría el sistema frecuentemente.
3.	La interacción me pareció fácil y clara.
4.	Me parece un sitio para recomendar.
5.	Requiero poco tiempo para aprender a navegarlo.

Las preguntas o reactivos obtenidos de esta revisión fueron traducidos, redactados y agrupados por dimensiones para poder ser utilizados en el contexto del test. El procedimiento que se utilizó para evaluar el instrumento fue una prueba piloto, de confiabilidad y de correlación entre las preguntas, lo que permitió seleccionar las más apropiadas para este test de usabilidad. La distribución de las preguntas por dimensión quedó constituida de la siguiente manera en el cuestionario final “off-line”: eficiencia es medida con 8 preguntas, eficacia es medida con 8 preguntas y satisfacción con 5 preguntas respectivamente. Dicho de otra forma, el grado de usabilidad es medido a través de 21 preguntas como suma de las tres dimensiones. Las preguntas o reactivos llamados así por algunos autores que fueron utilizados para la realización del cuestionario “off-line”, se muestran a continuación clasificados por dimensiones.

En lo que respecta al valor que se le asignó a cada pregunta, el cuestionario “off-line” se utilizó la escala tipo Likert, con puntuaciones de uno a cinco (Ver Tabla 6) [14,15]. Las posibilidades de respuesta que ofrece el instrumento para cada pregunta son las siguientes:

Tabla. 6 Puntuación para las preguntas de Autoevaluación

Consideración	Puntuación
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Indeciso	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Cada dimensión cuenta con una serie de preguntas, teniendo en cuenta las valoraciones anteriores, la suma de estos mínimos y máximos por dimensión, permitieron determinar el índice para evaluar la variable usabilidad en su totalidad como se muestra a continuación en la Tabla. 7:

Tabla. 7 Índice de grado de usabilidad

Índice de grado de usabilidad		
Dimensión	Valor mínimo (peor)	Valor Máximo (mejor)
Eficiencia	8	40
Eficacia	8	40
Satisfacción	5	25
Grado de usabilidad Valor total de preguntas 21	21	105

C. Análisis e Interpretación de los resultados

Una vez aplicada las pruebas a 50 estudiantes de la Universidad de Pamplona se generan los siguientes datos estadísticos (ver Fig. 5):



Fig. 5 Calificación de los usuarios por pregunta.

De manera detallada y de acuerdo a los parámetros que se establecieron en el inciso anterior se presenta a continuación la Tabla.8 tabla de resultados por pregunta.

Tabla. 8 Puntuación para las preguntas de Autoevaluación

Calificación por pregunta	Resultado de la pregunta
5	15
4	50
3	32
2	3
1	0

De acuerdo con las respuestas que se obtuvieron de los usuarios en el cuestionario “off-line” se puede concluir que:

- Se encuentran un 15% totalmente de acuerdo con el aplicativo.
- Se encuentran un 50% de acuerdo con el aplicativo
- Se encuentran un 32% indeciso (ni de acuerdo, ni en desacuerdo) con el aplicativo.
- Se encuentran un 3% es desacuerdo con el aplicativo
- Se encuentran un 0% totalmente en desacuerdo con el aplicativo.

En la Tabla. 9, se presenta el índice de usabilidad por todos los usuarios

Tabla. 9 Índice de grado de usabilidad para todos los usuarios

Índice de grado de usabilidad por todos los usuarios		
Dimensión	Valor Mínimo (peor)	Valor Máximo (mejor)
Eficiencia	400	2000
Eficacia	400	2000
Satisfacción	250	1250
Grado de usabilidad Valor total de preguntas 21	1050	5250

El valor máximo y mínimo del índice de usabilidad se obtiene de multiplicar el número de preguntas por el número de usuarios en los dos casos extremos [16]. La calificación total obtenida por los usuarios en conjunto es igual a 3960 puntos, desde el punto de vista porcentual este valor esta dado de la siguiente manera:

$$\% \text{ de usabilidad} = \frac{3960 * 100}{5250} = 75,45\%$$

Lo que permite observar que en una población de 50 usuarios, el aplicativo es usable en un 75,45% para la aplicación de evaluaciones en línea del aplicativo IG.

IV. CONCLUSIONES

Se analizó la factibilidad de un curso virtual para el docente utilizando el concepto de usabilidad, en la funcionalidad evaluación en línea haciendo uso del aplicativo

Aulas IG del grupo Hermesoft de la Universidad de Pamplona; así mismo, se plantea una propuesta para optimizar los procesos realizados por el docente en dicha funcionalidad.

Se trabajó con el test de usuarios utilizando un cuestionario “off-line” donde los análisis permitieron la propuesta que se presentó a la sección de desarrolladores de software de la plataforma Hermesoft.

REFERENCIAS

- [1] A. González y J. Farnós. *Usabilidad y accesibilidad para un e-learning inclusivo*, Revista de Educación inclusiva, vol. 2, 2016.
- [2] B. Collis, W. De Boer y J. Van Der Veen. “*Building on Learner Contributions: A Web-Supported Pedagogic Strategy*”, Education Media International, p. 229-239, 2001.
- [3] J. Plaza, M. Ruiz, A. Rosero y L. Zapata. *Formación en Competencias Específicas para la Industria del Software Colombiano. Experiencias del Uso del Aprendizaje Basado en Proyectos*. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, ISSN: 1692-7257, vol. 1, 2016.
- [4] J. Nielsen, “*Usability engineering*”. Elsevier, 1994.
- [5] J. Nielsen, “*Usability inspection methods*”. Conference companion on Human factors in computing systems, p. 413-414, 1994.
- [6] N. Guerrero. Entornos virtuales de aprendizaje: interfaz de aprendizaje corporativo. Universidad de Salamanca, 2002.
- [7] M. Pearrow, “*Web Site Usability Handbook with Cdrom*”. Charles River Media, 2000.
- [8] J. Mendoza y L. Villamizar. “*Usability methodologies applied to virtual learning environments: case university of Pamplona*”. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, ISSN: 1692-7257, vol. 2, 2014.
- [9] *Evaluaciones de usabilidad*. http://www.usabilidadweb.com.ar/metodos_eval_calidad_web.php
- [10] J. Serrano, M. Sánchez. “*Costs as key factor in the management of software projects*”. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, ISSN: 1692-7257, vol. 1, 2017.
- [11] A. Pardo, O. Suarez y W. Castellanos. “*ERAAE virtual library*”. En Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), p. 911-916, 2015.
- [12] C. Vrasidas y M. McIsaac. “*Principles of pedagogy and evaluation for web-based learning*”. Educational Media International, vol. 37, p. 105-111, 2000.
- [13] S. Hernández, B. Contreras y C. Torres. *Desarrollo de Libros Electrónicos: “Taller Pedagógico”*. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, ISSN: 1692-7257, vol. 1, 2016.
- [14] J. Aguirre, D. Riesco y G. Montejano, *Análisis del modelo WQM para métricas de usabilidad web*, XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires), 2017.
- [15] N. Duque, V. Tabares y R. Vicari. *Mapecto de Metadatos de objetos de aprendizaje con estilos de aprendizaje como estrategia para mejorar la usabilidad de repositorios de recursos educativos*, VAEP-RITA, vol. 3, 2015.
- [16] D. Maniega, *Aplicación de un estudio de usabilidad en bibliotecas digitales: la Biblioteca Virtual de la Universitat Oberta de Catalunya*, Workshop CALSI organizado por la Universidad Politécnica de Valencia, 2002.