

**USABILITY METHODOLOGIES APPLIED TO VIRTUAL LEARNING  
ENVIRONMENTS: CASE UNIVERSITY OF PAMPLONA****METODOLOGÍAS DE USABILIDAD APLICADAS A ENTORNOS VIRTUALES  
DE APRENDIZAJE: CASO UNIVERSIDAD DE PAMPLONA****Ing. José Liviston Mendoza Bejarano, PhD. Laura Patricia Villamizar Carrillo**

**Universidad de Pamplona**, Facultad de Ingenierías y Arquitectura - CICOM  
Ciudadela Universitaria , Km 1 Vía Bucaramanga, Pamplona, Colombia.  
Tel: (+577)-5685303, Fax: (+577)-5685303, Ext 144.  
E-mail: Jlmendoza89@outlook.com,lauravillamizar@unipamplona.edu.co

**Abstract:** The results obtained show the release and appropriation levels of Aula TI, Aula IG and Moodle virtual learning environments inside the academic community of the University of our study during the period of 2005-2012. The research methodology developed for this study was mixed between quantitative elements of an applied research in IT Engineering and qualitative elements from a point of view of a learning problem.

**Keywords:** Usability, Virtual Learning Environments, Information and Communication Technologies

**Resumen:** Los resultados obtenidos en este trabajo muestran los niveles de divulgación y apropiación de los entornos Aula TI, Aula IG y Moodle en la comunidad académica de la Universidad del estudio durante el período 2005-2012. La metodología desarrollada para este estudio fue de carácter mixto porque combina elementos cuantitativos de una investigación aplicada en Ingeniería de Sistemas y cualitativos desde el punto de vista del análisis de una problemática de aprendizaje.

**Palabras Clave:** Usabilidad, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicación

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio de metodologías o técnicas de evaluación de usabilidad desarrolladas en este proyecto pueden ser caracterizadas y aplicadas en diferentes etapas del ciclo de vida de un software o de alguna de las Tecnologías de Información y Comunicación que se vinculan en el mejoramiento de los procesos educativos. Este estudio tuvo como fin la aplicación de una metodología de usabilidad a los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) presentes en la Universidad de Pamplona, Colombia, durante el período 2005-2012. La metodología de usabilidad se seleccionó mediante

la definición y evaluación de criterios específicos tales como: Efectividad, Sintaxis, Facilidad de Uso, Aprendizaje, Rendimiento Antes De, Rendimiento Después De, Recursos, Talento Humano e Interacción del Usuario Final.

La metodología de usabilidad seleccionada y aplicada a los EVA en la Universidad de Pamplona corresponde al Test de Usuarios tipo Test Informal, ya que el resultado de la evaluación de criterios específicos arrojó valores favorables para el equipo de trabajo que implementaba y desarrollaba este proyecto.

Cabe resaltar que los avances en implementación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, han generado un gran impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los procesos académicos.

## 2. MARCO TEÓRICO

La usabilidad comprende el alcance de un sistema o software de ser entendido, usado y con buenos requerimientos visuales de los escenarios reales de trabajo para un usuario final del sistema.

“Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico.” (Alzado, 2003)

Se hace énfasis en las propiedades internas y externas del producto que se estudia, las cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad no solo depende del producto que se estudia sino también de los usuarios.

A continuación se documenta una serie de metodologías de evaluación que pueden ser implementadas en diferentes etapas de desarrollo, estas metodologías le permiten a los evaluadores que hacen uso de ellas encontrar una serie de problemas que deben ser analizados para mejorar la usabilidad de los sistemas que se están evaluando.

### 2.1 Clickstream

La metodología ClickStream se fundamenta sobre cada uno de los click que un usuario realiza en un sistema, software, página web, entre otros. Con este conjunto de click se puede especificar cuál es la ruta de acceso que toma cada uno de los usuarios finales. Adicional a esto con la metodología ClickStream se puede verificar cuáles son las zonas que más frecuentan los usuarios que acceden a tipos de sitios de navegación mencionados anteriormente. (CLICKSTREAM, 2011)

### 2.2 Cuestionario en línea

Es un método donde el evaluador de usabilidad realiza una serie de preguntas generales a un grupo de individuos o a una muestra total de población. Estos individuos o muestras están conformadas a menudo por personas o empresas con el propósito de verificar los estados de percepción de los clientes o aspectos específicos de

impacto de los cuales se desea obtener la información. (Encuestatick, 2010)

### 2.3 Test de usuario

El Test de Usuarios es el método más sobresaliente y una de las herramientas de mayor alcance para un sitio web. Esta herramienta encuentra problemas de gran tamaño y posibles mejoras para un sitio puesto en estudio y es una forma real de alcanzar el uso apropiado.

“El test de usuario un método de evaluación primordial en el análisis de un sitio Web. Si se realiza correctamente complementa perfectamente a la evaluación heurística.

#### 2.3.1 Modo de Aplicación

A través de la observación y registro del comportamiento de los usuarios en tareas previamente encomendadas, se extrae la información sobre la usabilidad de un sitio web.

En primer lugar el usuario recibe instrucciones y se le sitúa en el primer paso del proceso o tarea que se quiere evaluar.

La información se recoge de los diferentes soportes de grabación, de las notas de los observadores y mediante un cuestionario de lápiz y papel.

#### 2.3.2 Ventajas

- Está basado en la experiencia del usuario en su interacción con el sistema y permite conocer los problemas que éstos puedan tener.
- En comparación con la evaluación heurística específica de mejor forma los aspectos críticos que afectan la interacción entre los usuarios y el sistema.
- Permite ofrecer recomendaciones para mejorar la interacción. El test de usuarios es uno de los tipos de evaluación más importantes y una de las mayores herramientas de desarrollo para un sitio web.
- Permite descubrir problemas y potenciales mejoras para un sitio web, es la manera más cercana de aproximarse al uso real de éste.

#### 2.3.3 Desventajas

- Raramente existe suficiente tiempo, dinero, espacio (laboratorio) o experiencia disponible para desarrollar este método.

- El error común es realizar un test de usuarios sin definir de manera exacta las tareas a realizar y las medidas de usabilidad a tomar
- Los videos son apropiados para confirmar los resultados o ilustrarlos gráficamente, pero el análisis profundo de un vídeo requiere mucho tiempo y no se le puede considerar la base del test, sino sólo un complemento.” (Castellanos, 2012)

## 2.4 Inspección de usabilidad

Este método se fundamenta en la revisión de un sistema en sus primeras etapas de desarrollo. Cuenta con una serie de etapas que se desarrollan con un grupo de 4 a 8 evaluadores de usabilidad, donde se asigna a cada uno de ellos unas tareas específicas dentro del entorno de la inspección.

A continuación se entregan los documentos diseñados para inspeccionar y las reglas para que cada uno de los evaluadores realice su trabajo de forma individual. Al finalizar se realiza una inspección general. La información de los problemas encontrados será responsabilidad del equipo encargado de ajustar los cambios y de esta manera el método continúa. (NIELSEN, 1994)

## 2.5 Evaluación heurística

La Evaluación Heurística tiene una gran relación a la inspección de usabilidad ya que los evaluadores de usabilidad critican cada aspecto de la interfaz del usuario final, verificando si cada parte de esta abarca las necesidades establecidas. (NIELSEN, 1994)

## 2.6 Paseo cognitivo

El método de Paseo Cognitivo inicia mediante la evaluación de la serie de actividades que realizarán los usuarios finales del sistema. Esto se tendrá en cuenta para la identificación de los alcances de cada una de las actividades.

En la aplicación del método se deben focalizar las metas, evaluando el recorrido que realiza cada uno de los usuarios, caminos sin salida donde la interfaz no le permite culminar la actividad. Caminos de difícil entendimiento para realizar las actividades y creación de nuevas funciones que minimicen estos caminos complejos. (NIELSEN, 1994).

## 2.7 Paseo cognitivo en conjunto

El método de Paseo Cognitivo en Conjunto requiere de un equipo de profesionales en evaluación de la usabilidad. Estos integrantes: el director, usuarios finales, diseñadores y documentadores, como si fueran uno solo dialogan sobre cada uno de los escenarios que se involucran en las entradas que realiza el usuario en el sistema final.

De esta forma los errores de uso que son encontrados por el equipo se clasifican de acuerdo a la experiencia de los usuarios del sistema y los profesionales en usabilidad para tenerlos en cuenta en futuros desarrollos. (Nielsen, 1994)

### 2.7.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje

Un Entorno Virtual de Aprendizaje es un medio o espacio de comunicación en línea que tiene como objetivo aprender. Para que el aprendizaje tenga lugar se deben tener en cuenta una serie de criterios interdisciplinarios:

- Funciones pedagógicas (actividades de aprendizaje, situaciones de enseñanza, materiales de aprendizaje, apoyo y autorización, evaluación, entre otros).
- Las tecnologías apropiadas (y como esas herramientas seleccionadas están conectadas con el modelo pedagógico)
- La organización social de la educación (espacio, calendario y comunidad).” (ET, 2008)

Los entornos virtuales poseen características generales, pero además incluyen otras más específicas. El uso de las herramientas de telecomunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje es la diferencia primordial. En general los EVA son dominios en línea que permiten la interacción sincrónica y asincrónica entre el profesorado y el alumnado. Además, los EVA contienen recursos de aprendizaje que pueden utilizarse por los estudiantes en cualquier momento.

### 2.7.2 Tecnologías de Información y Comunicación

Las TIC cumplen los requerimientos del manejo de información de las organizaciones presentes en cualquier sector, de esta forma las TIC permiten obtener, almacenar, administrar y transferir la información, para lo cual se tienen dispositivos, herramientas, equipos y redes de internet.

“Los principales aportes a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que nos facilitan la realización de nuestros trabajos, esto es precisamente lo que nos ofrecen las TIC:

- Fácil acceso a todo tipo de información
- Instrumentos para todo tipo de proceso de datos
- Canales de comunicación inmediata, sincrónica y asíncrona
- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte
- Automatización de tareas, mediante la programación de actividades
- Interactividad.” (Marquez, 2008)

“Mediante las TIC), florecen grandes y positivas expectativas, porque los entornos virtuales de aprendizaje permiten simular eventos reales que pueden ser un aporte metodológico a las descontextualizadas actividades educativas dentro de la educación institucionalizada. Estos entornos de simulación, que se hallan inscritos bajo el nombre de simuladores computarizados, pueden ser una alternativa metodológica de solución a la descontextualización del aprendizaje.” (AMAYA, 2009)

### 3. USABILIDAD DE LOS EVA IMPLEMENTADOS EN LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Teniendo en cuenta estudios anteriores que presentan niveles de apropiación y uso de cursos o materias virtuales donde “En la Universidad de Pamplona existen algunas materias de naturaleza exclusivamente virtual. Solo el 5% de los profesores colombianos de la muestra, orientan ese tipo de asignaturas. Sin embargo un 60% de ellos se apoya en los weblogs como herramienta docente, pero sin llegar a reemplazar nunca las clases presenciales. En lo que se refiere a los estudiantes, un 65% ha seguido algún curso de forma virtual y para un 55% de ellos esto ha sido una experiencia positiva.” (Villamizar et al, 2008)

En relación a estos resultados y a la gran importancia de los EVA en los procesos de enseñanza y aprendizaje se desarrolla nuestro trabajo. En esta sección se realiza la selección de la metodología a implementar en nuestro trabajo, esta selección se realizó mediante criterios específicos de evaluación aplicados a cada una de las metodologías documentadas y se seleccionó bajo

una ponderación recomendada que beneficio el desarrollo de nuestro trabajo.

#### 3.1 Criterios Específicos De Evaluación

- **Efectividad:** Es la capacidad de medir los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto.
- **Sintaxis:** Procedimientos claros y sencillos.
- **Facilidad De Uso:** Capacidad que le genera al evaluador la aplicación en cualquier ambiente de trabajo.
- **Aprendizaje:** Capacidad que tiene el evaluador para aplicar de forma iterativa una metodología sin hacer uso de manuales o tutoriales.
- **Rendimiento Antes De:** Obtención de la mayor cantidad de problemas presentes en un aplicativo en las etapas tempranas de desarrollo.
- **Rendimiento Después De:** Obtención de la mayor cantidad de problemas presentes en un aplicativo en las etapas tempranas de desarrollo.
- **Recursos:** Recursos físicos.
- **Talento Humano:** Evaluadores y usuarios.
- **Interacción Del Usuario Final:** Participación del usuario en la aplicación de la metodología.

*Tabla 1: Ponderación recomendada para la selección*

Criterios	Ponderación
1 Efectividad	Alta
2 Sintaxis	Alta
3 Facilidad de Uso	Alta
4 Aprendizaje	Alta
5 Rendimiento Antes De	Baja
6 Rendimiento Después De	Alta
7 Recursos	Baja
8 Talento Humano	Baja
9 Interacción del Usuario final	Alta

Con estos datos de ponderación la metodología adecuada para la evaluación de la usabilidad de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) es el Test de Usuarios.

Las metodologías evaluadas bajo los criterios específicos fueron las siguientes:

1. Clickstream.
2. Cuestionario en línea.
3. Test de usuarios.
4. Inspección de usabilidad.
5. Evaluación heurística.
6. Simulación cognitiva.
7. Simulación cognitiva en conjunto.

En la siguiente tabla se presenta la evaluación de los criterios específicos en cada una de las metodologías tomando los siguientes valores A=ALTA, M=MEDIA, B=BAJA y N=NULLA:

*Tabla 2: Evaluación de Metodologías de Usabilidad*

CRITERIOS	METODOLOGÍAS						
	1	2	3	4	5	6	7
1	B	A	A	A	M	A	M
2	M	A	A	A	A	A	A
3	A	M	A	M	M	M	M
4	B	A	A	A	A	A	A
5	N	B	M	A	A	A	A
6	A	A	A	B	B	N	B
7	A	M	M	A	B	A	A
8	A	M	B	A	M	A	A
9	A	A	A	N	B	N	A

### 3.1 Test de usuarios

Es una prueba de usabilidad que se basa en la observación y análisis de cómo un grupo de usuarios reales utiliza el sitio, realizando una evaluación del mismo con herramientas para la obtención de datos reales que permitan encontrar los problemas de uso y así poder solucionarlos posteriormente. Los problemas encontrados luego que la interfaz del desarrollo se haya puesto en marcha es una demostración con hechos, que muchas veces es la mejor técnica para acabar con discusiones entre el equipo de desarrollo acerca de qué decisión sobre el diseño debe ser la más adecuada.

### 3.2 Aplicación de la metodología seleccionada

#### Etapas

- Planificación
  - Selección de Participantes
  - Espacio
  - Selección de los Materiales de Medición
- Aplicación
  - Test Piloto
  - Test Definitivo
- Recopilación de Datos
  - Análisis de Datos
  - Elaboración de Informe

La aplicación de la metodología seleccionada recopila la información correspondientes a las tres etapas, en este capítulo desarrollamos las etapas de

la siguiente forma: **PLANIFICACIÓN:** Los participantes seleccionados fueron docentes y estudiantes de la Universidad de Pamplona, el espacio de desarrollo son las instalaciones de la sede principal de la Universidad y como material de medición se seleccionó la encuesta. **APLICACIÓN:** El test piloto se realiza con un grupo de docentes y estudiantes con el propósito de verificar la estructura de la encuesta y si recolectaba la información real que se espera y así ajustarla para ser aplicada como test definitivo. **RECOPIACIÓN DE DATOS:** En esta etapa se recolecta la información de la aplicación del test definitivo para realizar el análisis de datos y el informe respectivo.

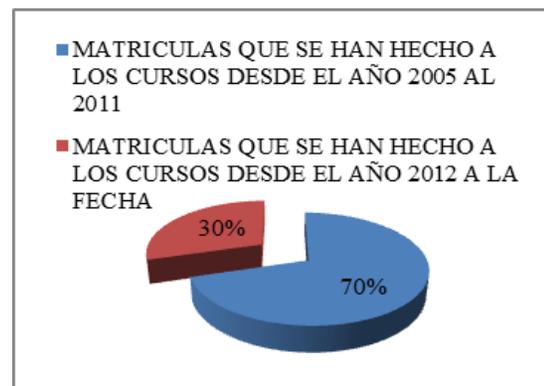
### 3.3 Resultados

En esta sección se presentan los datos obtenidos en la etapa de aplicación de acuerdo a las muestras tomadas, y se observan los análisis correspondientes a la etapa de recopilación de datos.

#### 3.3.1 Análisis de uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje EVA Aula TI, Aula IG y Moodle.

*Tabla 3: Datos Totales Aula TI*

DATOS TOTALES AULAS TI			
DESCRIPCIÓN	CURSOS USADOS DESDE EL AÑO 2005 A LA FECHA	DOCENTES QUE HAN HECHO USO DE LOS CURSOS DESDE EL AÑO 2005 A LA FECHA	MATRICULAS QUE SE HAN HECHO A LOS CURSOS DESDE EL AÑO 2005 A LA FECHA
<b>TOTAL</b>	187	368	37127
	100,00%	100,00%	100,00%



*Fig.1: Análisis del uso de cursos por estudiantes.*

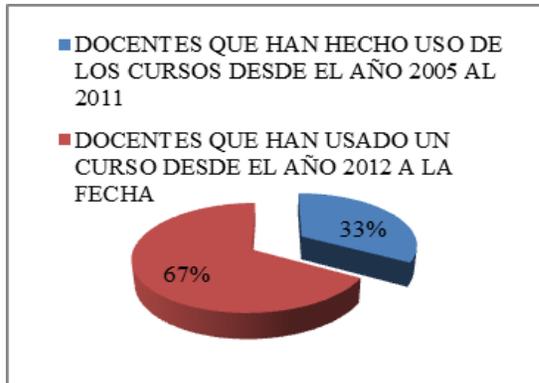


Fig.2: Análisis de uso de cursos por docentes.

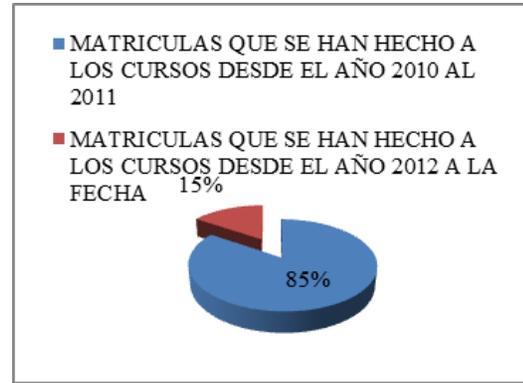


Fig.4: Análisis de uso de cursos por estudiantes.

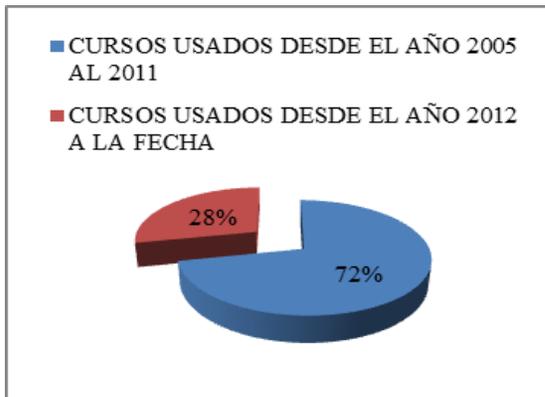


Fig.3: Análisis de uso de crsos.

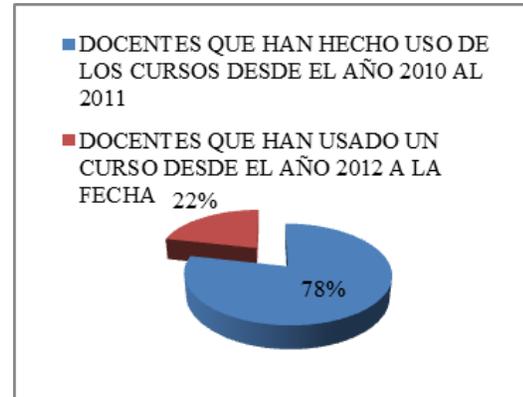


Fig.5: Análisis de uso de cursos por docentes.

Las imágenes correspondientes al análisis del entorno virtual de aprendizaje Aula TI muestran que el uso de este entorno durante el segundo periodo de evaluación aumento tanto en el uso general de los cursos como en los docentes y los estudiantes. Pero cabe anotar que se necesita un aumento mayor en el uso de este entorno o que este migre hacia nuevos entornos de aprendizaje actualizados y con mejores herramientas informáticas.

Tabla 4: Datos Totales Aula IG

CANTIDADES TOTALES AULAS IG			
DESCRIPCIÓN	CURSOS USADOS DESDE EL AÑO 2010 A LA FECHA	DOCENTES QUE HAN HECHO USO DE LOS CURSOS DESDE EL AÑO 2010 A LA FECHA	MATRICULAS QUE SE HAN HECHO A LOS CURSOS DESDE EL AÑO 2010 A LA FECHA
<b>TOTAL</b>	72	79	4578
<b>PORCENTAJES</b>	100,00%	100,00%	100,00%



Fig.6: Análisis de Uso de Cursos Aula IG.

Las imágenes correspondientes al análisis del entorno virtual de aprendizaje Aula IG muestran que el uso de este entorno durante el segundo periodo de evaluación disminuyó tanto en el uso general de los cursos como en los docentes y los estudiantes. Es de resaltar que se necesita incrementar de forma favorable el uso de este entorno o que se capacite al personal docente en el uso de nuevos entornos virtuales de aprendizaje actualizados y con mejores herramientas informáticas

En relación al uso del entorno virtual de aprendizaje Moodle no existían bases que confirmaran el uso específico que tenía este entorno desde el momento en que había sido implementado. Solo se encontraba información de 5 cursos y 15 docentes, porque el EVA no se ha implementado en los procesos de enseñanza.

### 3.3.2 Análisis del nivel de divulgación de los entornos virtuales de Aprendizaje

La importancia del nivel de divulgación que tienen los EVA dentro de la comunidad académica, es un gran pilar que se fundamenta como el inicio para alcanzar un incremento favorable en el uso de los EVA en la institución.

La encuesta aplicada a la comunidad académica constaba de dos preguntas:

- ¿Sabía usted que la Universidad de Pamplona cuenta con entornos virtuales de aprendizaje (EVA)?
- ¿Ha usado algún entorno virtual de aprendizaje en la Universidad de Pamplona (EJM: Aula TI, Aula IG, Moodle)?

Con la primera pregunta se mide la divulgación y la segunda el uso de los EVA dentro de la comunidad académica de la institución. Esta encuesta fue aplicada dos poblaciones dentro de la comunidad académica: estudiantes y docentes.

### 3.3.3 Resultados en Estudiante

Los resultados en los estudiantes fueron:

Tamaño de Población: 8015  
Margen de Error: 5%  
Nivel de Confianza: 95%  
Tamaño de Muestra: 360

Con la aplicación de la encuesta a la población estudiantil se obtuvieron los siguientes resultados:

- Aproximadamente el 50% de la población sabe que es un EVA. El 25% de este 50% si ha usado alguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona, el otro 25% muestra no haber usado ninguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona.
- Por otro lado el 50% de la población restante, no conoce que es un EVA, pero aproximadamente el 45% de este 50% si ha usado alguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona, el otro 5% muestra no haber usado ninguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona.

Analizando estos datos podemos notar que a nivel de usabilidad, aproximadamente un 70% de la comunidad académica ha usado alguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona. Pero qué pasa con el 30% restante que dice no haber usado ninguno de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona, cuando si los han usado en asignaturas virtuales como: Cívica y Constitución, Educación Ambiental, Habilidades Comunicativas, Catedra Faría, entre otras. Esto pudo haber sucedido porque en ningún momento los docentes que estaba a cargo de las asignaturas, les comentaron que estaban haciendo uso de un EVA.

### 3.3.3 Resultados en docentes

Los resultados en los estudiantes fueron:

Tamaño de Población: 648  
Margen de Error: 5%  
Nivel de Confianza: 95%  
Tamaño de Muestra: 242

Debido a la disponibilidad de los docentes en el tiempo que se aplicó nuestro instrumento de medición, este análisis de nivel de divulgación se realizó con la colaboración de 106 docentes que presentaron diferente tipo de contratación: Docente Tiempo Completo, Docente Tiempo Completo Ocasional y Docente Hora Catedra.

Docente Hora Catedra: 12  
Docente Tiempo Completo Ocasional: 75  
Docente Tiempo Completo: 19

Con la aplicación de la encuesta a la población docente en cada de los tipos de contratación, el resultado general obtenido fue:

El 67% del personal docente de la Universidad de Pamplona sí conoce la existencia de los EVA en la institución, pero el 33% restante desconoce su existencia. Por otro lado el 35% de esta misma población afirma haber usado alguno de los EVA presentes en la institución, mientras que el otro 65% no ha usado un EVA en los procesos enseñanza - aprendizaje.

## 4. CONCLUSIONES

Pese a los bajos niveles de uso de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona mostrados por los diagnósticos realizados, se están formulando estrategias que contemplan el incremento del uso de los EVA presentes en la Universidad de Pamplona.

Cabe anotar que este proyecto se realizó bajo un estudio que involucraba la metodología de usabilidad Test de Usuarios, pero las demás metodologías de usabilidad evaluadas dentro de este trabajo pueden ser aplicadas en distintos tipos de escenarios de trabajo y en diferentes etapas de desarrollo. De esta forma se puede brindar al evaluador o inspector de usabilidad, la posibilidad de verificar el buen funcionamiento de los métodos, procedimientos o programas a los cuales se les aplica alguna de las metodologías documentadas, y así generar estrategias de solución a los errores o problemas encontrados en beneficio al mejoramiento y rendimiento de los propósitos que se desean alcanzar.

### REFERENCIAS

- Alzado (2003). 9126 ISO/IE. *9126 ISO/IE*. [En línea] 2003. [Citado: 23 de MARZO de 2013.] [http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=39..](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=39..) 1.
- Alzado (2003). 9241 ISO/IE. *9241 ISO/IE*. [En línea] 2003. [Citado: 23 de MARZO de 2013.] [http://www.alzado.org/articulo.php?id\\_art=39.](http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=39.) 2.
- Castellanos, W. (2012). Aplicando el concepto de usabilidad. Pamplona : s.n..
- Clickstream, Technologies. (2011). *clickstreamtechnologies.com*. [En línea] 2011. [Citado el: 26 de MARZO de 2013.] <http://www.clickstreamtech.com/index.html..> 3.
- Encuestatick (2010). ENCUESTATICK. [En línea] 12 de junio de 2010. [Citado el: 26 de marzo de 2013.]. <http://www.portaldeencuestas.com/ventajas-encuestas-online.php..> 4.
- Franky, German Amaya. (2009). La simulacion computarizada como contexto de aprendizaje. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, Vol. 1, No. 13.
- Marquez, Pere. (2008). Tecnología educativa portal web. *Las TIC y sus aportaciones a la sociedad*. [En línea] 23 de marzo de 2008. [Citado: 3 de abril de 2013.] <http://peremarques.pangea.org/tic.htm.> 9.
- Nielsen, Jacob. (1994). SIDAR.ORG. [En línea] 1994. [Citado el: 30 de marzo de 2013.] <http://www.sidar.org/recur/desdi/traduc/es/visitable/introduccion.htm.> 6.
- Pulkinet, ET. (2008). Wikispaces. *Entorno virtual de aprendizaje*. [En línea] 2008. [Citado el: 2 de abril de 2013.] <https://entornosvirtualesdeaprendizaje.wikispaces.com/Aprendizajes+en+entornos+virtuales.> 7.
- Villamizar C., L. P., Gan A., A. y Gonzales S., A. P. (2008). Uso e importancia de las tecnologías de informacion y comunicaciones tics en la docencia universitaria: un estudio de caso utilizando *LET ME LEARN*. *Revista Científica de Tecnologías de Avanzada*. Vol. 1, No. 11.