



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORES PRÁCTICAS DE USABILIDAD, EN EL DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**Autores:**

Jennifer Alexandra Tello Valle

María Elena Yautibug Apugllón

**Tutora:**

Mgs. Ing. Lady Espinoza

**Riobamba - Ecuador**

**Año 2018**

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“Implementación de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo”**, presentado por los: Srta. Tello Jennifer y Srta. Yautibug María, y dirigida por: Ing. Lady Espinoza.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Lady Espinoza

**Directora del Proyecto**



.....  
Firma

Ing. Paúl Paguay

**Miembro del Tribunal**



.....  
Firma

Ing. Javier Silva


**Miembro del Tribunal**



.....  
Firma


## **Autoría de la Investigación**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: la Srta. Jennifer Alexandra Tello Valle y Srta. María Elena Yautibug Apugllón, autores del proyecto de investigación, a la Ing. Lady Espinoza, Directora de Tesis; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Jennifer A. Tello V.  
0604654772



---

María E. Yautibug A.  
0604923375

## **Agradecimiento**

Agradecemos principalmente a nuestros padres por ser nuestra fortaleza, por habernos guiado en toda esta trayectoria, dándonos la sabiduría necesaria, su apoyo incondicional y por el esfuerzo realizado al darnos la oportunidad de ser profesionales para servir a la sociedad.

Agradecemos por el apoyo a nuestra tutora de tesis la Ing. Lady Espinoza, quien apuesto todo su empeño y dedicación. Finalmente, a todos los docentes que nos brindaron su ayuda con la culminación de este proyecto de Investigación.

*María Yautibug, Jennifer Tello*

## **Dedicatoria**

Dedicamos este proyecto de investigación a nuestros padres, quienes son el pilar fundamental de cada logro de nuestra vida y a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación, quienes, con su dedicación y compromiso de servir, apoyan a los estudiantes a convertirse en profesionales de calidad, de manera especial a la Ing. Lady Espinoza por ser quien nos apoyó con sus conocimientos obtenidos en su vida profesional para el desarrollo de este proyecto.

*María Yautibug, Jennifer Tello.*

## Índice General

Autoría de la Investigación .....	III
Agradecimiento .....	IV
Dedicatoria .....	V
Índice De Tablas .....	VIII
Índice De Gráficos .....	IX
Índice De Fórmulas .....	IX
Resumen .....	X
Abstract .....	XI
Introducción .....	1
Objetivos .....	3
Objetivo General .....	3
Objetivos Específicos.....	3
CAPÍTULO I.....	4
1. Estado del Arte .....	4
1.1. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA).....	4
1.1.1. Blended-Learning.....	5
1.1.2. Moodle .....	5
1.2. Usabilidad .....	6
1.3. Métodos de Evaluación de Usabilidad .....	6
1.3.1. Técnica de Evaluación Heurística .....	6
1.4. Análisis de la Investigación.....	9
CAPÍTULO II .....	11
2. Metodología .....	11
2.1. Tipo de Estudio .....	11
2.1.1. Según el objeto de estudio.....	11
2.1.2. Según la fuente de información.....	11
2.1.3. Según nivel de medición y análisis de la información .....	11
2.1.4. Según las variables .....	12
2.2. Población y Muestra.....	12
2.3. Hipótesis.....	12
2.4. Operacionalización de las Variables .....	12
2.5. Procedimientos .....	13
2.5.1. Técnica de Investigación .....	13
2.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos .....	13
2.6. Procesamiento y Análisis .....	13
2.6.1. Método de Investigación .....	14

CAPÍTULO III .....	15
3. Resultados y Discusión .....	15
3.1. Evaluación Heurística al EVA de la UNACH sin la implementación del manual.....	15
3.2. Manual de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje 1.0.....	17
3.3. Evaluación Heurística al EVA de la UNACH con la implementación del manual.....	18
3.3.1. Implementación del manual .....	18
3.3.2. Evaluación heurística .....	23
3.4. Análisis comparativo de las evaluaciones realizadas .....	25
3.5. Validación de hipótesis .....	27
CAPÍTULO IV .....	30
4. Conclusiones y Recomendaciones .....	30
4.1. Conclusiones .....	30
4.2. Recomendaciones.....	31
5. Bibliografía .....	32
6. ANEXOS.....	34

## Índice De Tablas

Tabla 1: Plataformas para implementar EVA .....	5
Tabla 2. Heurísticas de Usabilidad.....	7
Tabla 3 Metodologías de Evaluación de Usabilidad .....	9
Tabla 4 Heurísticas de evaluación.....	10
Tabla 5: Operacionalización de las Variables .....	12
Tabla 6: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Error de página) .....	18
Tabla 7: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Botón) .....	19
Tabla 8: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Navegación Global) .....	19
Tabla 9: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Uso de Enlaces) .....	20
Tabla 10: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Favicon) .....	20
Tabla 11: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Contraste en brillo y color) ...	21
Tabla 12: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Ícono).....	21
Tabla 13: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Pie de Página) .....	22
Tabla 14: Comparación de resultados .....	25
Tabla 15: Clasificación de criticidad en Evaluaciones Heurísticas.....	26
Tabla 16: Comparación de resultados de los problemas por criticidad.....	26
Tabla 17: Promedio por parámetro.....	27
Tabla 18: Grado de Usabilidad.....	28
Tabla 19: Grado de Usabilidad del EVA de la UNACH.....	29



## Índice De Gráficos

Gráfico 1 Proporción de problemas de usabilidad encontrados y el número de evaluadores .....	7
Gráfico 2 Porcentaje de problemas encontrados por cada heurística .....	15
Gráfico 3 Problemas evaluados de acuerdo a la severidad y frecuencia.....	16
Gráfico 4 Problemas evaluados de acuerdo a la criticidad.....	16
Gráfico 5 Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos.....	17
Gráfico 6 Porcentaje de problemas encontrados por cada heurística .....	23
Gráfico 7 Problemas evaluados de acuerdo a la severidad, frecuencia y criticidad.....	24
Gráfico 8 Problemas evaluados de acuerdo a la criticidad.....	24
Gráfico 9 Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos.....	25
Gráfico 10 Comparación de resultados: Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos .....	27

## Índice De Fórmulas

Fórmula 1 Grado de Usabilidad .....	28
-------------------------------------	----

## **Resumen**

Tomando en cuenta la influencia actual de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVA), el desarrollo y diseño del mismo es de gran relevancia, por lo cual se debe incorporar criterios de usabilidad. La Universidad Nacional de Chimborazo posee un entorno virtual de aprendizaje que no ha sido sometido a criterios de buenas prácticas sobre la usabilidad para detectar errores de diseño.

Por tal motivo este trabajo se centra en la identificación e implementación de mejores prácticas de usabilidad en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje de la UNACH para incrementar el grado de usabilidad.

Se sometió al EVA institucional a evaluaciones de usabilidad, utilizando la técnica de evaluación Heurística en base a los 10 principios de Nielsen, con el fin de identificar los problemas más frecuentes, críticos y/o severos y plantear un manual de mejores prácticas de usabilidad que ayuden a corregir dichos problemas e incremente el grado de usabilidad.

Se realizó un análisis de cada indicador obtenido de la evaluación heurística (severidad, frecuencia y criticidad) realizada antes y después de la implementación del manual desarrollado para el EVA, obteniendo los siguientes resultados: promedio de grado de usabilidad del EVA sin manual de 2.51 y para el EVA con manual de 3.03, existiendo un incremento de 6.5%.

Con la implementación del manual de mejores prácticas desarrollado se ha logrado incrementar el grado de usabilidad del EVA institucional, disminuyendo en gran parte los problemas de usabilidad identificados.

**Palabras Clave-** Usabilidad, entorno virtual, evaluación heurística, diseño.

## ABSTRACT


Taking into account the current influence of virtual teaching and learning environments (EVA), the development and design of it is of great importance, that is why we must incorporate usability criteria. The Universidad Nacional de Chimborazo has a virtual learning environment that has not been subjected to good practice criteria on usability to detect design errors.

For this reason, this work focuses on the identification and implementation of the best practices of usability in the design of the interface of the virtual learning environment of UNACH to increase the grade of usability.

Institutional EVA was subjected to usability evaluations, using the Heuristic evaluation technique based on Nielsen's 10 principles, in order to identify the most frequent, critical and / or severe problems and propose a manual of best practices in usability that helps to correct these problems and increase the grade of usability.

An analysis was made of each indicator obtained from the heuristic evaluation (severity, frequency and criticality) made before and after the implementation of the manual developed for the EVA, obtaining the following results: EVA usability degree average without manual of 2.51 and for the EVA with 3.03 manual, there is an increase of 6.5%. With the implementation of the best practices manual developed, the degree of usability of the institutional EVA has been increased, greatly reducing the identified usability problems.

Keywords- Usability, virtual environment, heuristic evaluation, design.

  
Reviewed by: González, Marcela  
English Professor



## Introducción

Hoy en día existe mucha demanda en lo que son los entornos virtuales en el ámbito educativo. Ulises Mestre Gómez, define los Entornos Virtuales de Aprendizaje como un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza (Mestre Gómez, Fonseca Pérez , & Valdés Tamayo, 2007).

Actualmente los entornos virtuales en el ámbito educativo son herramientas que deben incluir criterios de usabilidad para crear entornos virtuales que sean amigables e intuitivos para el docente y el estudiante (Belloch, 2012). Según la ISO, 9241-11 define a la usabilidad como "la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico" (ISO, 1998).

La Universidad Nacional de Chimborazo posee un entorno virtual de aprendizaje (b-learning), que no ha sido sometido a evaluaciones de usabilidad para detectar errores de diseño, poniendo la satisfacción de los usuarios en riesgo y quizá permitiendo la utilización de otras herramientas de TIC, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Oswaldo Gebera, manifiesta que la usabilidad pedagógica se da en tres aspectos como son la interfaz de usuario, diseño de actividades de aprendizaje y verificación del alcance de los objetivos de aprendizaje (Gebera, 2014).

Andreas Holzinger, propone dos técnicas de evaluación de usabilidad de menos costo como es la indagación y la inspección (Holzinger, 2005). La evaluación heurística es una de las técnicas de inspección más utilizada actualmente, la cual fue propuesta por Nielsen y Molich en 1990 (Nielsen & Molich , 1990). La evaluación heurística requiere la participación de 3 a 5 evaluadores quienes inspeccionan la interfaz de un software en base a una lista de criterios de usabilidad conocidos como heurísticas. (Nielsen & Molich , 1990). Por otra parte Robert Virzi (Virzi, 1992), manifiesta que dicha evaluación es la participación de cinco evaluadores, permitiendo la detección de aproximadamente el 80% de todos los problemas de usabilidad.

Al evaluar la usabilidad del EVA de la Universidad Nacional de Chimborazo es posible detectar problemas que pueden generar insatisfacción en los usuarios (docentes y

estudiantes), por la cual, el objetivo es que a partir de estos errores encontrados se determine un conjunto de mejores prácticas de usabilidad que puedan ser aplicados a cualquier EVA para mejorar su nivel de usabilidad.

Por tal motivo el objetivo primordial del trabajo de titulación es implementar mejores prácticas de usabilidad en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo, para mejorar la experiencia del usuario en el uso de la plataforma e incrementar el grado de usabilidad.

Como propuesta a incrementar el grado de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje, la investigación se orienta a realizar el manual de mejores prácticas de usabilidad para actualización del entorno virtual de aprendizaje que pueda garantizar un buen diseño para el usuario, una vez implementado el manual para el diseño de la interfaz de entornos virtuales de aprendizaje, se pretende evaluar la mejoría del diseño del entorno académico implantado en la Universidad Nacional de Chimborazo.

El trabajo de investigación se encuentra dividido en 4 capítulos:

En el capítulo I contiene fundamentos respecto a la usabilidad, su definición, principios y métodos de evaluación, el capítulo II describe la metodología utilizada para el desarrollo del manual de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje, en el capítulo III se realiza la implementación del manual, el análisis de resultados y discusión de la investigación como también la comprobación de hipótesis. Finalmente, en el capítulo IV se da a conocer las conclusiones y recomendaciones.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar mejores prácticas de usabilidad en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **Objetivos Específicos**

- Investigar las reglas de usabilidad para el diseño de la interfaz de entornos virtuales de aprendizaje.
- Desarrollar un manual de mejores prácticas para el diseño de la interfaz de entornos virtuales.
- Validar la usabilidad del entorno virtual de aprendizaje (b-learning) de la Universidad Nacional de Chimborazo luego de la aplicación del manual de las mejores prácticas para el diseño de la interfaz de entornos virtuales.

# CAPÍTULO I

## 1. Estado del Arte

El uso de las TIC en la búsqueda de información es un apoyo para solventar cualquier aspecto relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Ruiz Palmero, Sánchez Rodríguez, & Gómez García, 2013)

Las herramientas virtuales de aprendizaje se han convertido en elementos fundamentales para el nuevo modelo educativo, existen herramientas de paga o gratuitas; basado en un aprendizaje colaborativo o participativo, con aplicaciones informáticas, donde los estudiantes interactúan en diferente tiempo y lugar por medio del internet. (Chao & Chen, 2009) (Chen, 2012) (Lara, 2001)

En los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) interviene un atributo de calidad muy importante como es la usabilidad, pues de esto depende el éxito o fracaso de los mismos.

### 1.1. Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA)

Los EVA son aspectos basados en la TIC's con amplias posibilidades de aplicación ya sea "e-learning o b-learning" (Aretio, 2001).

En cuanto a la caracterización de los entornos virtuales educativos como áreas para la enseñanza y el aprendizaje, indican que se han de tomar en cuenta diversos elementos tecnológicos, el uso de aplicaciones y herramientas que permiten la combinación de recursos para alcanzar los objetivos educativos (Bustos Sánchez & Coll Salvador, 2010).

Los métodos de enseñanza-aprendizaje con TIC son diversos como e-learning (aprendizaje a distancia), b-learning (aprendizaje presencial) y m-learning (aprendizaje mediante el móvil) (Ramírez Montoya, 2013).

La Universidad Nacional de Chimborazo utiliza el método de enseñanza-aprendizaje b-learning, porque combina la instrucción presencial con sistemas de educación de entrega a distancia.

### 1.1.1. Blended-Learning

Blended-Learning es el aprendizaje combinado para optimizar el procesos de aprendizaje entre escenarios virtuales y presenciales (Pina, 2004).

El Blended-Learning es una educación a distancia que se basa en el diálogo didáctico entre el profesor y estudiante, en espacios diferentes donde se aprende de forma independiente y colaborativa (Aretio, 2001).

Existen diferentes plataformas para implementar entornos virtuales de aprendizaje que pueden ser de tipo propietario y/o open source; como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Plataformas para implementar EVA

<b>Plataformas comerciales</b>	<b>Plataformas open source</b>
<b>WebCT o Blackboard</b>	ATutor
<b>First Class</b>	Chamilo
<b>eCollege</b>	Claroline Docebo
	Dokeos
	LRN
	FLE3
	Moodle
	Olat
	Sakai

**FUENTE:** Belloch, C. (2009). Entornos Virtuales de Aprendizaje. Unidad de Tecnología Educativa (UTE)  
**ELABORADO POR:** María Yautibug y Jennifer Tello

Moodle es la plataforma más utilizada en diversas instituciones de educación superior (Arnaldos García, y otros, 2015), también es utilizada en el proceso enseñanza y aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo desde el año 2009.

### 1.1.2. Moodle

Fruto de la Tesis de Martin Dougiamas de la Universidad de Perth, en Australia Occidental surgió en el 2002 “Moodle”, que es un sistema de gestión de cursos, paquete de software diseñado para ayudar a los docentes a crear cursos de calidad en línea de manera fácil y sencilla (Dougiamas, 1998).



## **1.2. Usabilidad**

Según la ISO 9241-11 y 198.11: La usabilidad es una disciplina que permite estimar el grado en que un producto de software puede ser comprendido, aprendido, usado y atractivo para usuarios determinados, permitiendo alcanzar objetivos fijos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico (ISO, 1998).

La usabilidad es el atributo de calidad que evalúa la facilidad con la que pueden ser manipuladas las interfaces de usuario y los métodos que permiten mejorar la facilidad del uso durante el proceso de diseño, existen atributos que permiten medir la usabilidad como facilidad de aprendizaje, eficiencia, eficacia y satisfacción, estos atributos proporcionan objetividad. (Nielsen, 1999).

## **1.3. Métodos de Evaluación de Usabilidad**

Existen varios métodos para medir la usabilidad de un sistema o software, se clasifican en dos categorías como son: la indagación y la inspección. La indagación se caracteriza por un enfoque cualitativo que involucran usuarios reales, observadores y expertos, que evalúan un sistema o sitio en funcionamiento y el método de inspección se caracteriza por evaluaciones con especialistas que utilizan un conjunto de directrices de usabilidad sin la participación de usuarios (Holzinger, 2005).

### **1.3.1. Técnica de Evaluación Heurística**

Según el criterio expuesto por Nielsen y Molich: La evaluación heurística es un método de inspección donde los evaluadores analizan el diseño de una interfaz guiada por una lista de criterios de usabilidad conocidos como heurísticas de usabilidad.

Existen varios conjuntos de heurísticas, pero las más conocidas y utilizadas son las de Nielsen que se presentan a continuación.

Tabla 2. Heurísticas de Usabilidad

N°	HEURÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
N1	Visibilidad del estado del sistema	El sistema debe mantener siempre a los usuarios informados del estado del sistema, con una apropiada retroalimentación y en un tiempo razonable.
N2	Lenguaje del usuario	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios con las palabras, frases y conceptos familiares, en lugar de que los términos estén orientados al sistema.
N3	Control y libertad para el usuario	Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada.
N4	Consistencia y estándares	Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones o acciones significan la misma cosa.
N5	Ayuda para reconocer, diagnosticar y solucionar problemas	Los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro (sin códigos extraños) indicando exactamente el problema y siendo constructivos.
N6	Prevención de errores	Prevenir la aparición de errores, resulta mejor que generar buenos mensajes de error.
N7	Reconocimiento antes que la recordación	Los usuarios no deberán memorizar la información completa de la interacción.
N8	Flexibilidad y eficiencia de uso	Las instrucciones para el uso del sistema, deben ser visibles o fácilmente accesibles cada vez que se necesiten.
N9	Estética de diálogos y diseño minimalista	No debe existir información que sea irrelevante o que escasamente se necesite.
N10	Ayuda general y documentación	Es necesario disponer de una documentación que sea fácil de buscar, esté centrada en las tareas del usuario y que no sea muy extensa.

Fuente: (Nielsen, "Heuristic evaluation," in Usability Inspection Methods, 1994)

La lista de heurísticas de usabilidad de Nielsen en la actualidad es la base para cualquier evaluación de usabilidad, por lo cual se considera en la evaluación heurística del entorno virtual de aprendizaje de la UNACH.

Para una evaluación heurística se debe considerar el número de evaluadores que se va tomar en cuenta en el proceso, Nielsen y Molich dan a conocer el número de evaluadores que deberían participar.

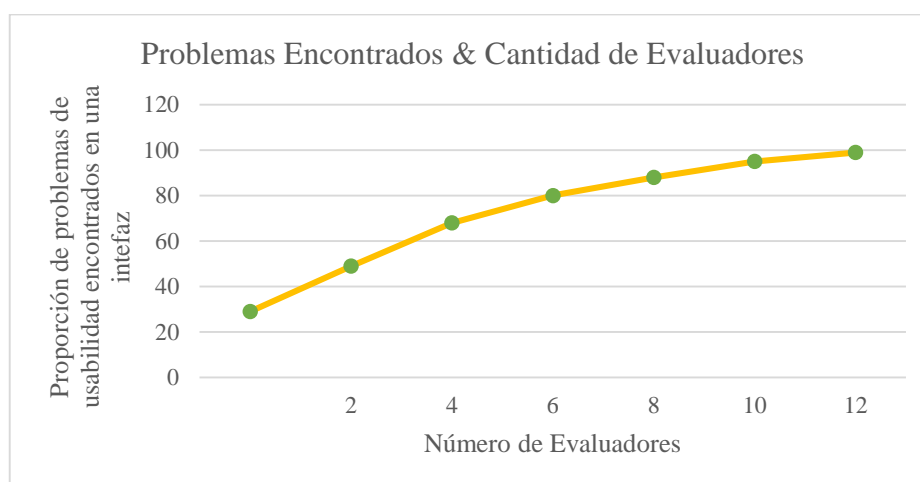


Gráfico 1 Proporción de problemas de usabilidad encontrados y el número de evaluadores

Fuente: (Nielsen & Molich, "Heuristic evaluation of user interfaces", 1990)

Elaborado por: María Yautibug y Jennifer Tello

El gráfico demuestra que entre más expertos o evaluadores especialistas están involucrados en la evaluación heurística de un sistema informático, más problemas se pueden encontrar. La curva muestra que un solo evaluador descubre cerca del 29% de los problemas de usabilidad. Por lo cual el porcentaje crece a medida que se utilizan más evaluadores.

Según Nielsen para la evaluación heurística se recomienda un grupo de entre 3 y 5 evaluadores los cuales no necesariamente deben ser evaluadores expertos en usabilidad, los mismos que pueden identificar el 60% al 75% de los problemas de usabilidad de un sistema. Cada uno de los evaluadores examinará el diseño de forma independiente, documentando los problemas de usabilidad detectados. Una vez finalizado el trabajo, el resultado de la evaluación será una lista de problemas de usabilidad encontrados, los cuales se procederá a medir la severidad, frecuencia y criticidad de los mismos, concluyendo con la elaboración de un informe final (Nielsen & Molich , 1990).

Jakob Nielsen, manifiesta que la gravedad de un problema de usabilidad es la composición de 3 factores:

1. Frecuencia
2. Severidad
3. Criticidad

Los problemas de usabilidad encontrados en la evaluación heurística de un sistema son categorizados aplicando la escala de severidad presentada (Nielsen, 1995) (Molich, 2008):

**0. No es un problema:** No requiere acción de mejora.

**1. Problema de estética:** Se puede mejorar / No altera la usabilidad.

**2. Problema menor:** Retrasará un poco al usuario.

**3. Problema mayor:** Retrasará mucho al usuario. / Es importante arreglarlo.

**4. Problema catastrófico:** El sistema no trabaja adecuadamente. / No es usable

## 1.4. Análisis de la Investigación

Teniendo en cuenta el resultado de la metodología de investigación Research, se llevó a cabo una revisión de investigaciones previas y principios heurísticos definidos por diversos autores en diferentes motores de búsqueda como IEEE, Elsevier Science Direct, Google Academic, teniendo como resultado 47 estudios para este proyecto de investigación, los detalles del resultado de investigación se encuentran en el (Anexo N° D).

Dentro de las investigaciones que utilizaron la evaluación heurística para el análisis de usabilidad son las siguientes:

Tabla 3 Metodologías de Evaluación de Usabilidad

<b>METODOLOGIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
Analizar los principales atributos de usabilidad en los EVA	Modelo que permite evaluar la calidad de los EVA y sitios web (Díaz Gutiérrez, Alarcón Aldana, & Callejas Cuervo, 2014).
Utilizaron la metodología Prometheus (cubre el proceso completo de ingeniería de software) que implementa el sistema SIRIUS, que integra 10 heurísticas	Rediseñar o en otros casos implementar nuevos portales Web que cumplan los estándares de usabilidad (Chamba Eras, Coronel Romero, & Labanda Jaramillo, 2016).
Análisis de Revisión documental	Pautas y criterios que ayuden a precisar la generalidad de usabilidad (Alvites Huamaní, 2016)
Evaluación heurística	Nuevo diseño basándose en las tendencias de desarrollo y diseño web (Quispe Rodriguez, 2014).
Evaluación heurística, escala de severidad.	Método de inspección descubrió problemas en la etapa de desarrollo (Santana Mancilla & Anido Rifón, 2016).
Evaluación heurística, combinación de métodos de evaluación tales como: Eye Tracking, Think Aloud y encuestas.	Identificar factores de estrés en la arquitectura de la información (Gregoriades & Vozniuk, 2015).
Técnicas Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Approach (ANFIS) y Analytical Hierarchy Process (AHP). Parámetros de la usabilidad	Proponen un modelo para evaluar sitios web (Sachin Malik & Sarkar, 2016)

Elaborado por: Los autores

Como se observa en la tabla 3 existe pocos estudios de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje, los estudios se enfocan más en los sitios web.

Para realizar una evaluación heurística fundamentalmente se basan en una lista de criterios o heurísticas de usabilidad, en el transcurso del tiempo se ha venido proponiendo distintos criterios que lo damos a conocer a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 4 Heurísticas de evaluación

NUMERO DE HEURÍSTICAS	ENTORNO APLICADO
8	Interfaces de usuario (Simpson, 1984)
8	Diseño de Interfaces (Shneiderman, 1986)
10	Principios de diseño centrado al usuario (Nielsen & Molich , 1990)
4	Interfaces de usuario (Preece, 1994)
6	Desarrollo de interfaz (Constantine, 1994)
13	Lista de Verificación del Sistema (Basadas en Nielsen) (Pierotti, 1995)
10	Diseño de Interfaz web (Basadas en Nielsen) (Instone, 1996)
3	Interfaces de usuario (Mandel, 1997)
3	Diseño de Interfaz (Dix, Rodden, Chervest, & Nigel, 1998)
12	Diseño de Sistemas Centrados en el Usuario (Mayhew, 1999)
10	Página de Inicio (Nielsen & Tahir, 2002)
9	Sitios web (Hassan Montero & Martín Fernández, 2003)
16	Diseño de interacción (Tognazzini , 2003)
10	Auditoría del site (Márquez Correa, 2003)
16	Usabilidad en sitios web (Marcos & Cañada, 2003)
15	Sitios web transaccionales (Paz, Pow Sang, & Collantes, 2014)
64	Experiencia de usuarios utilizando sitios web transaccionales (Bonastre & Granollers, 2014)

**Elaborado por:** Los autores

De acuerdo a la tabla 4 se visualiza que los criterios de usabilidad en algunos casos incrementan en otros disminuyen, pero la mayoría se basan en las 10 heurísticas de Nielsen.

Los criterios de usabilidad desde 1985 a 2002 no existe una variación significativa, pero hay que tomar en cuenta que desde el año 2003 a 2014 en algunos casos ha incrementado los criterios de usabilidad a considerar en una evaluación heurística.

Durante la revisión de estudios realizados por diferentes autores, se observa que han propuesto otros métodos y técnicas de evaluación de usabilidad en sitios web, basándose en el estudio de Jakob Nielsen, la evaluación heurística es el método más utilizado en la evaluación de usabilidad y los principios heurísticos más utilizados son de Nielsen, pero no existe muchos estudios de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje (EVA) o guías de diseño de interfaz de los mismos. Por este motivo este trabajo se centra en realizar un manual de mejores prácticas de usabilidad para los EVA.

## CAPÍTULO II

### 2. Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de titulación se siguió el método científico como un conjunto de pasos sistemáticamente organizados que nos llevó desde el planteamiento del problema hasta su solución.

En cuanto a los métodos específicos de la temática en estudio, durante la etapa de evaluación de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje, se utilizó el método de evaluación heurística propuesto por Nielsen; para determinar con mayor fiabilidad el grado de usabilidad frente a la aplicación evaluada.

El proyecto está desarrollo con un enfoque de actividades cuantitativas a la hora de determinar numéricamente el incremento del grado de usabilidad del EVA una vez aplicadas las mejores prácticas.

#### 2.1. Tipo de Estudio

##### 2.1.1. Según el objeto de estudio

**Investigación Aplicada:** se desarrolla el manual de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje en la Universidad Nacional de Chimborazo y se implementa para comprobar su validez.

##### 2.1.2. Según la fuente de información

**Investigación Documental:** se obtuvo información de estudios realizados referente a la temática, también se consideró recomendaciones de usabilidad para elaboración del manual tomando en cuenta los problemas encontrados.

##### 2.1.3. Según nivel de medición y análisis de la información

**Investigación Descriptiva:** se realiza con respecto a la evaluación heurística ejecutada al EVA institucional, tomando en cuenta los parámetros de severidad, frecuencia y criticidad.

#### 2.1.4. Según las variables

**Investigación Experimental:** se implementa el manual de mejores prácticas de usabilidad y se observa el comportamiento de las variables definidas.

#### 2.2.Población y Muestra

Para el diagnóstico de usabilidad del EVA actual se utiliza el método de evaluación heurística. Tal como lo define Nielsen, “*este método debe ser llevado a cabo con un conjunto de 3 a 5 evaluadores*” (Nielsen & Molich , 1990)

#### 2.3.Hipótesis

La aplicación de mejores prácticas de usabilidad para diseño de interfaz de entornos virtuales de aprendizaje permitirá incrementar el grado de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo.

#### 2.4.Operacionalización de las Variables

Se ha considerado dos variables y diversos indicadores en el caso de estudio que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5: Operacionalización de las Variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR
Manual de mejores prácticas	Independiente	Conjunto de recomendaciones de diseño para mejorar la usabilidad de un sitio o aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>- Complejidad</li><li>- Facilidad de implementación</li><li>- Tiempo de implementación</li><li>- Aplicabilidad a problemas detectados</li><li>- Similitud con el caso de estudio</li><li>- Nivel de validación interna y externa de las mejores prácticas.</li></ul>
Grado de usabilidad	Dependiente	Medida en la cual un sistema de software cumple los objetivos de los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cantidad de errores</li><li>- Severidad, Frecuencia y criticidad de problemas</li></ul>

Elaborado por: Los autores

La variable independiente fue el manual de mejores prácticas y la variable dependiente el grado de usabilidad, las cuales las se comprobaron a través de los indicadores propuestos.

## **2.5.Procedimientos**

### **2.5.1. Técnica de Investigación**

**Técnica Documental:** se recopiló recomendaciones de usabilidad aportados por diferentes autores a problemas de usabilidad comunes en sitios web, lo cual permitió desarrollar el manual de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje.

**Técnica de Campo:** se entrevistó al encargado de entorno virtual de aprendizaje de la UNACH, donde se recogió datos importantes del mismo, como también se realizó evaluaciones de usabilidad del sitio obteniendo datos principales para la comprobación de la hipótesis planteada en la investigación.

### **2.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos**

**Experimentación:** se utiliza este instrumento ya que los datos a recolectar serán obtenidos después de la implementación del manual de mejores prácticas de usabilidad.

## **2.6.Procesamiento y Análisis**

Se llevó a cabo un proceso de diagnóstico al EVA actual de la UNACH, los datos fueron obtenidos mediante el análisis de usabilidad utilizando el método de evaluación heurística, con la participación de evaluadores previamente capacitados con similares niveles de conocimientos. Este diagnóstico permitió detectar los principales problemas de diseño y proponer soluciones a estos en base a recomendaciones de expertos, así como también de fuentes documentales que incluyan información de mejores prácticas de acuerdo a la temática.

En base a la información documental recolectada se creó un documento de mejores prácticas de usabilidad aplicable a Entornos Virtuales de Aprendizaje que contiene a su vez las soluciones los problemas encontrados.

Posteriormente, se implementó las soluciones a los problemas y se realizó un estudio de usabilidad para determinar si efectivamente incrementó o no el nivel o grado de usabilidad.



### **2.6.1. Método de Investigación**

Para la revisión bibliografía se definió un conjunto de criterios de búsqueda relacionados al tema de investigación, se indicó más de un motor de búsqueda, obteniendo mucha información de la temática, la cual se clasificó de acuerdo a su aporte, dando como resultado 24 artículos (Anexo I), además se seleccionó otros estudios que brindaron contribuciones significativas al área de Usabilidad. Como resultado final se considera 47 estudios para este proyecto de investigación.

## CAPÍTULO III

### 3. Resultados y Discusión

#### 3.1. Evaluación Heurística al EVA de la UNACH sin la implementación del manual.

Al comenzar la investigación se realizó una evaluación heurística al entorno virtual institucional de la Universidad Nacional de Chimborazo con la participación de 5 evaluadores con conocimientos medios de informática y desarrollo de sistemas, que usan frecuentemente el sistema B-Learning de la UNACH.

En la evaluación heurística realizada, se logró identificar 20 problemas que incumplían con diversas heurísticas de usabilidad declaradas por Nielsen (Anexo N° II).

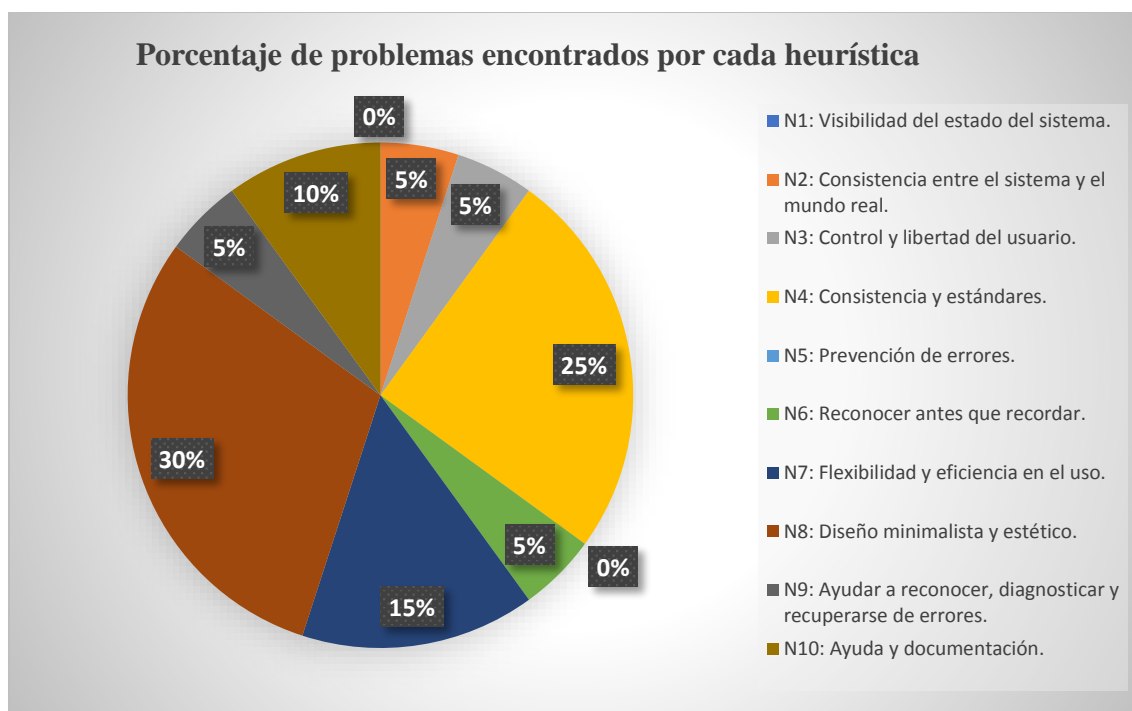


Gráfico 2 Porcentaje de problemas encontrados por cada heurística  
Elaborado por: Los autores

En la gráfica anterior se pudo visualizar que se detectaron más problemas de diseño minimalista y estético en un 30%.

Los problemas encontrados en la evaluación fueron calificados de acuerdo a la severidad y frecuencia, en una escala de 0 a 4, lo cual se puede evidenciar en la gráfica a continuación.

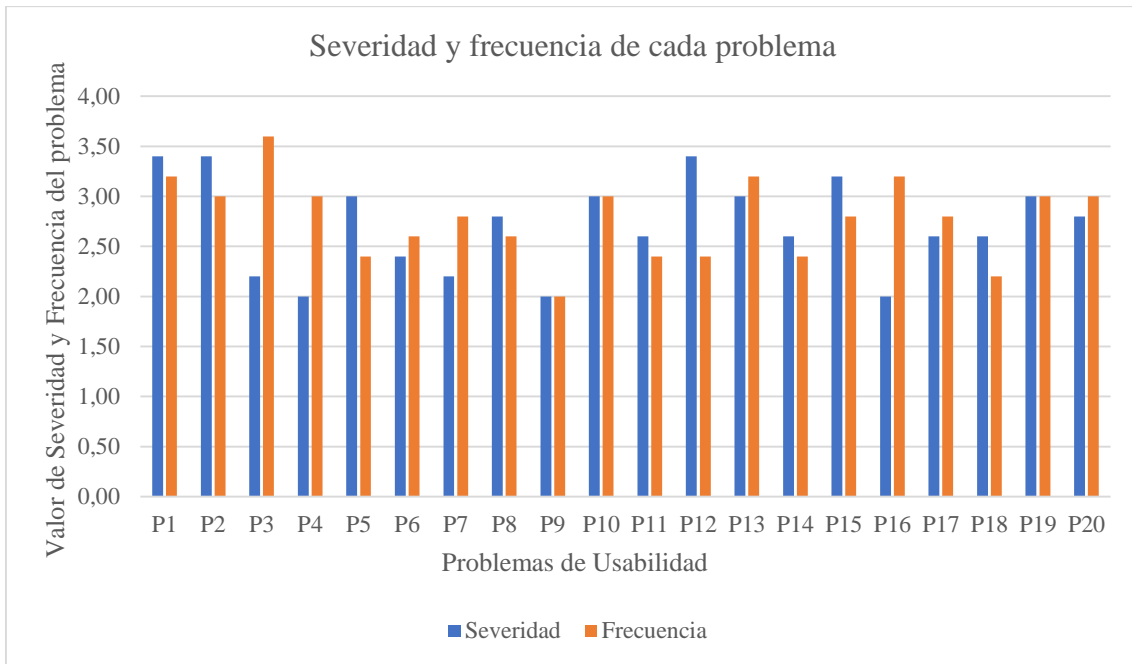


Gráfico 3 Problemas evaluados de acuerdo a la severidad y frecuencia  
Elaborado por: Los autores

La criticidad es la suma de la severidad y frecuencia, se mide en una escala de 0 a 8. A continuación, se muestra en la gráfica la criticidad de cada uno de los problemas encontrados en la evaluación.

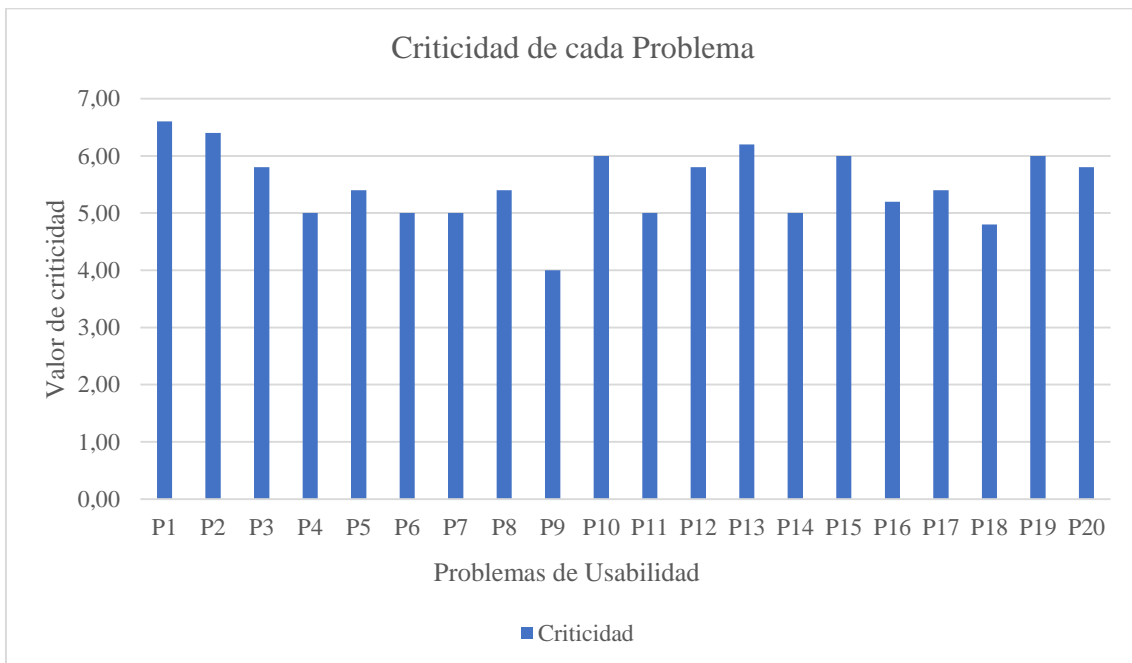


Gráfico 4 Problemas evaluados de acuerdo a la criticidad  
Elaborado por: Los autores

Como se observa en la gráfica existen diversos problemas que poseen valores altos de criticidad, los cuales fueron solucionados.

En la primera evaluación se detectó 20 problemas en el sitio, 18 de ellos considerados críticos con valores iguales o mayores a 5, es decir que el 47% de problemas necesitan ser solucionados inmediatamente, esto se refleja en la siguiente figura.

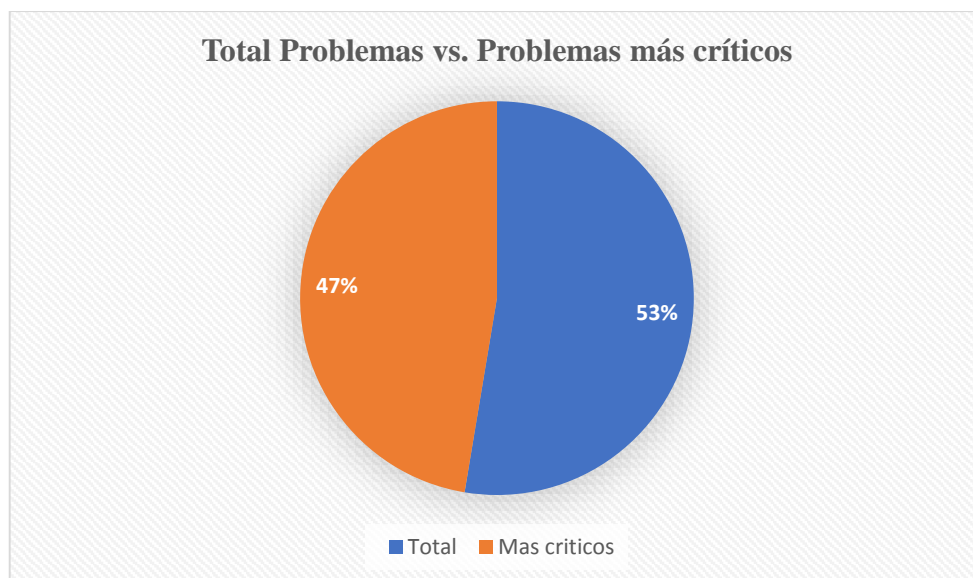


Gráfico 5 Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos  
Elaborado por: Los autores

De los problemas identificados un 53% no son muy graves pero el 47% hay que solucionarlos.

### **3.2. Manual de mejores prácticas de usabilidad, en el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje 1.0**

Después de identificar los problemas de usabilidad mediante la evaluación heurística al entorno virtual de aprendizaje de la UNACH, se desarrolló el MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS DE USABILIDAD, EN EL DISEÑO DE LA INTERFAZ DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE 1.0 (Anexo N° III) con el objetivo de solucionar los problemas identificados en la evaluación.

El manual consta de una parte introductoria a la usabilidad, principios de usabilidad, problemas frecuentes de usabilidad y 12 recomendaciones para solucionar los problemas encontrados en la primera evaluación heurística realizado al EVA de UNACH con un breve ejemplo en cada una.

Las recomendaciones planteadas en el manual abordan los siguientes temas: usos de enlaces, error de página no encontrada, logotipo, contraste en brillo y color, fuentes tipográficas, títulos y encabezados, navegación global, icono, botón, favicon, búsqueda y

pie de página, dichas recomendaciones se desarrollaron mediante el análisis de varias sugerencias de diversos autores.

### 3.3.Evaluación Heurística al EVA de la UNACH con la implementación del manual.

#### 3.3.1. Implementación del manual

Al concluir con la creación del manual de mejores prácticas de usabilidad se realizó cambios a la plantilla del entorno virtual de aprendizaje de la UNACH, tomando en cuenta cada una de las reglas y recomendaciones planteadas en el manual, a continuación, se muestra en las siguientes tablas los cambios realizados:

Tabla 6: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Error de página)

<b>Nombre:</b>	ERROR DE PÁGINA
<b>Problema(s):</b>	Muestra errores al subir un archivo
<b>Solución</b>	Mostrar mensajes entendibles, en lugar de los códigos o abreviaturas

**Ejemplo**

**Solución**

**artefacto-mediciones y analisis estadistico**

archivos enviados

Tamaño máxi


Archivos

5.PNG

**Guardar cambios** **Cancelar**


Elaborado por: Los autores

Tabla 7: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Botón)

<b>Nombre:</b>	BOTÓN
<b>Problema(s):</b>	Cuadro de opciones de guardar y cancelar no se desplazan con la página manteniéndose estático y causando molestias.
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haga botones al menos remotamente se asemejan a los botones físicos.</li> <li>Centrarse en la jerarquía de contenido dentro de la página.</li> </ul>
<p><b>Ejemplo</b></p> 	

Elaborado por: Los autores

Tabla 8: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Navegación Global)

<b>Nombre:</b>	NAVEGACIÓN GLOBAL
<b>Problema(s):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño del menú cubre parte de las opciones</li> <li>La posición de los menús están mal ubicados.</li> </ul>
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Navegación clara y bien desarrollada nos enseñará cómo usar el sitio</li> <li>El sistema de navegación solo debe ocupar un 20% de la pantalla</li> </ul>
<p><b>Ejemplo</b></p> 	

Elaborado por: Los autores

Tabla 9: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Uso de Enlaces)

<b>Nombre:</b>	USO DE ENLACES
<b>Problema(s):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Links que no dirigen a ningún sitio</li> <li>• Diseño de la página, letras como fondos de color azul haciendo confusos con los links y textos simples.</li> <li>• Color de enlaces diferente a lo esperado por el usuario</li> <li>• No cumple con el estándar un link</li> <li>• El color de varios textos hace parecen links pero no lo son</li> </ul>
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los enlaces deben ser diferentes al contenido.</li> <li>• Su estado debe ser visual (su color debe ser diferente del texto que lo rodea, emplear estándares).</li> <li>• Sea cual sea el aspecto que elija para hipervínculos, asegúrese de aplicar el mismo tratamiento consistente en todo su sitio</li> </ul>

**Ejemplo**

Elaborado por: Los autores

Tabla 10: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Favicon)

<b>Nombre:</b>	FAVICON
<b>Problema(s):</b>	Logo institucional debería ir en la identificación del sitio (favicon)
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar localizado en un sitio muy visible, junto al nombre de la página.</li> <li>• Es un archivo de imagen en formato ICO y su tamaño es de 16×16 píxeles.</li> </ul>

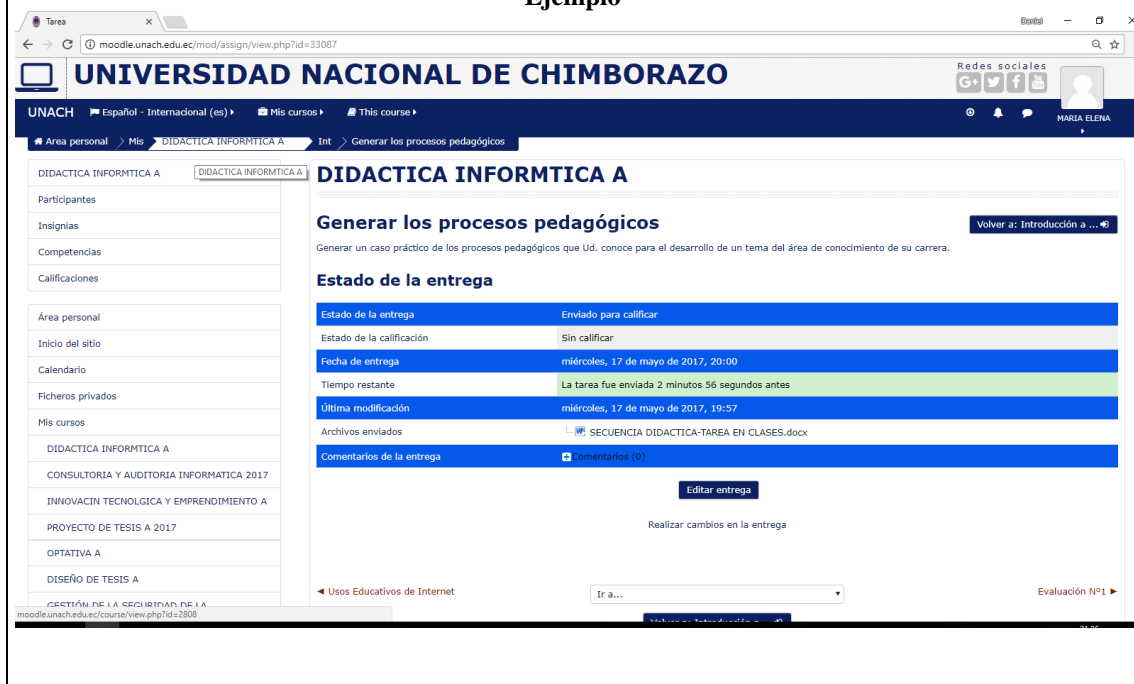
**Ejemplo**

Elaborado por: Los autores

Tabla 11: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Contraste en brillo y color)

<b>Nombre:</b>	CONTRASTE EN BRILLO Y COLOR
<b>Problema(s):</b>	No se puede distinguir bien los apartados debido que tiene el mismo color
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe tener en cuenta la paleta de colores de la organización</li> <li>• Verifique que el texto, las imágenes y tablas tengan suficiente contraste de brillo, color con el fondo y que no moleste a la vista del usuario.</li> </ul>

**Ejemplo**



Elaborado por: Los autores

Tabla 12: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Ícono)

<b>Nombre:</b>	ICONO
<b>Problema(s):</b>	El icono de vista general no tiene ninguna función.
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el diseño simple, esquemático y que sea funcional.</li> </ul>


**Ejemplo**



Elaborado por: Los autores



Tabla 13: Cambios realizados al entorno virtual de aprendizaje (Pie de Página)

<b>Nombre:</b>	PIE DE PÁGINA				
<b>Problema(s):</b>	No existe información de la institución en el pie de página				
<b>Solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño simple, con información bien organizada.</li> <li>• Incluir información básica (derechos de autor, contactos, eslogan, enlaces de seguimiento, etc.).</li> <li>• Organizar la información en columnas o filas para que se visualice de mejor manera, evitando que el pie de página ocupe mucho espacio.</li> <li>• Mantener la coherencia en el diseño del pie de página con el diseño del sitio.</li> </ul>				
<b>Ejemplo</b>					
					
<p>©2018 Universidad Nacional de Chimborazo</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;"> <p><b>Campus Norte "Edison Riera R."</b> Ave. Antonio José de Sucre, Km 1.5 Vía a Guano Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3000</p> </td> <td style="width: 25%; border: none;"> <p><b>Campus "La Dolorosa"</b> Ave. Eloy Alfaro y 10 de Agosto. Teléfonos: (993-3)3730910-ext.3001</p> </td> <td style="width: 25%; border: none;"> <p><b>Campus Centro</b> Duchicela 17-15 y Princesa Toa Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3500</p> </td> <td style="width: 25%; border: none;"> <p><b>Campus Guano</b> Parroquia La Matriz Barrio San Roquevía a Ásaco</p> </td> </tr> </table>		<p><b>Campus Norte "Edison Riera R."</b> Ave. Antonio José de Sucre, Km 1.5 Vía a Guano Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3000</p>	<p><b>Campus "La Dolorosa"</b> Ave. Eloy Alfaro y 10 de Agosto. Teléfonos: (993-3)3730910-ext.3001</p>	<p><b>Campus Centro</b> Duchicela 17-15 y Princesa Toa Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3500</p>	<p><b>Campus Guano</b> Parroquia La Matriz Barrio San Roquevía a Ásaco</p>
<p><b>Campus Norte "Edison Riera R."</b> Ave. Antonio José de Sucre, Km 1.5 Vía a Guano Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3000</p>	<p><b>Campus "La Dolorosa"</b> Ave. Eloy Alfaro y 10 de Agosto. Teléfonos: (993-3)3730910-ext.3001</p>	<p><b>Campus Centro</b> Duchicela 17-15 y Princesa Toa Teléfonos: (993-3)3730880-ext.3500</p>	<p><b>Campus Guano</b> Parroquia La Matriz Barrio San Roquevía a Ásaco</p>		

Elaborado por: Los autores

### 3.3.2. Evaluación heurística

Luego de realizar e implementar el manual de mejores prácticas de usabilidad para el diseño de la interfaz del entorno virtual de aprendizaje, se volvió a realizar la evaluación heurística al sitio con la participación de 5 evaluadores con conocimientos medios de informática y desarrollo de sistemas, que usan frecuentemente el sistema B-Learning de la UNACH. Ver (Anexo N° IV) resultado de la segunda evaluación.

En la segunda evaluación heurística realizada, se logra identificar 13 problemas que incumplían con diversas heurísticas de usabilidad.

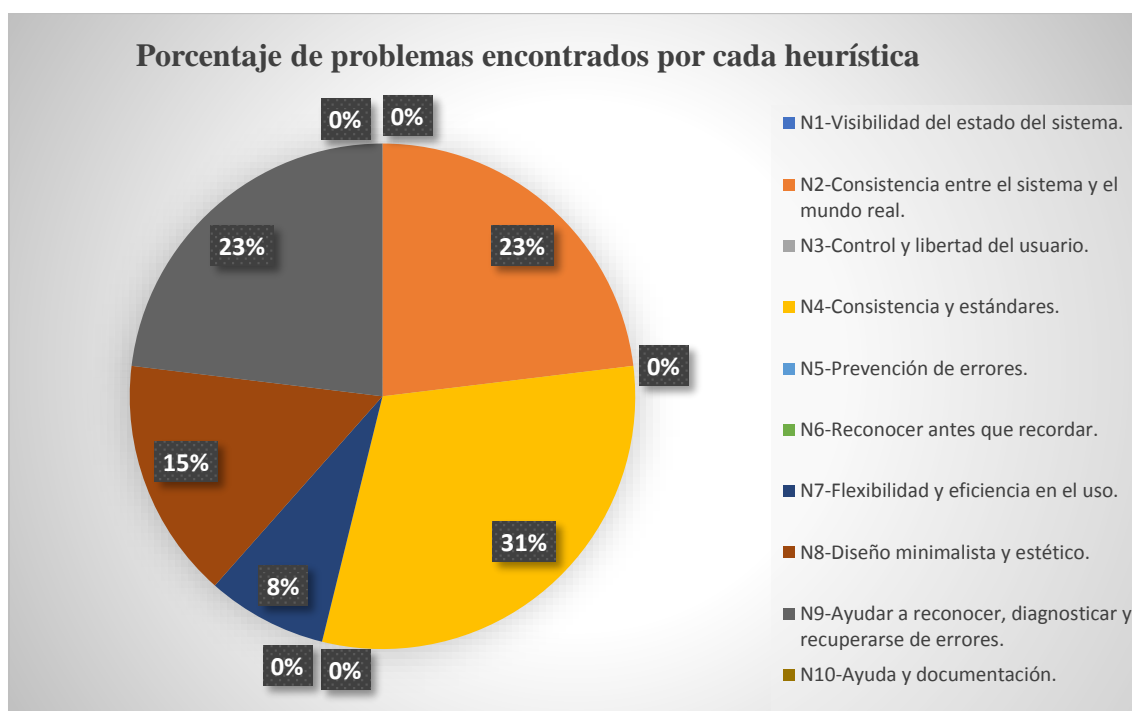


Gráfico 6 Porcentaje de problemas encontrados por cada heurística  
Elaborado por: Los autores

Se puede observar que se detectaron más problemas de consistencia y estándar en un 31% en la evaluación heurística realizada.

Los problemas encontrados en la evaluación fueron calificados tomando en cuenta los parámetros que se realizó en la primera evaluación (severidad, frecuencia y criticidad).

Cada uno de los problemas encontrados se los califico de acuerdo a los parámetros de severidad y frecuencia en un rango de 0 a 4 como se observa en la gráfica a continuación.

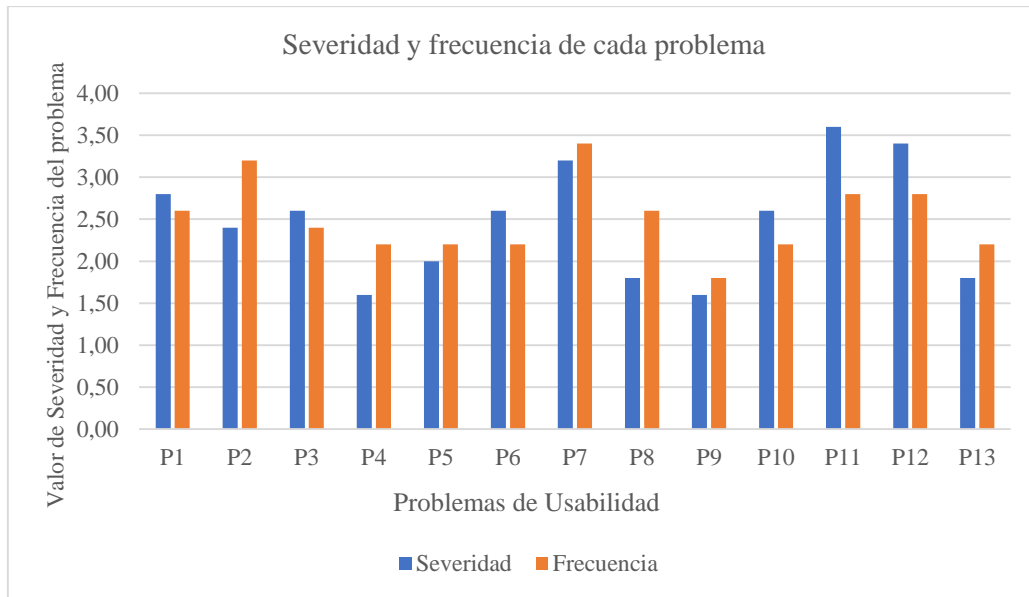


Gráfico 7 Problemas evaluados de acuerdo a la severidad, frecuencia y criticidad  
**Elaborado por:** Los autores

Se procedió a obtener el valor de criticidad de cada uno de los problemas los cuales se detalla a continuación en la siguiente gráfica.

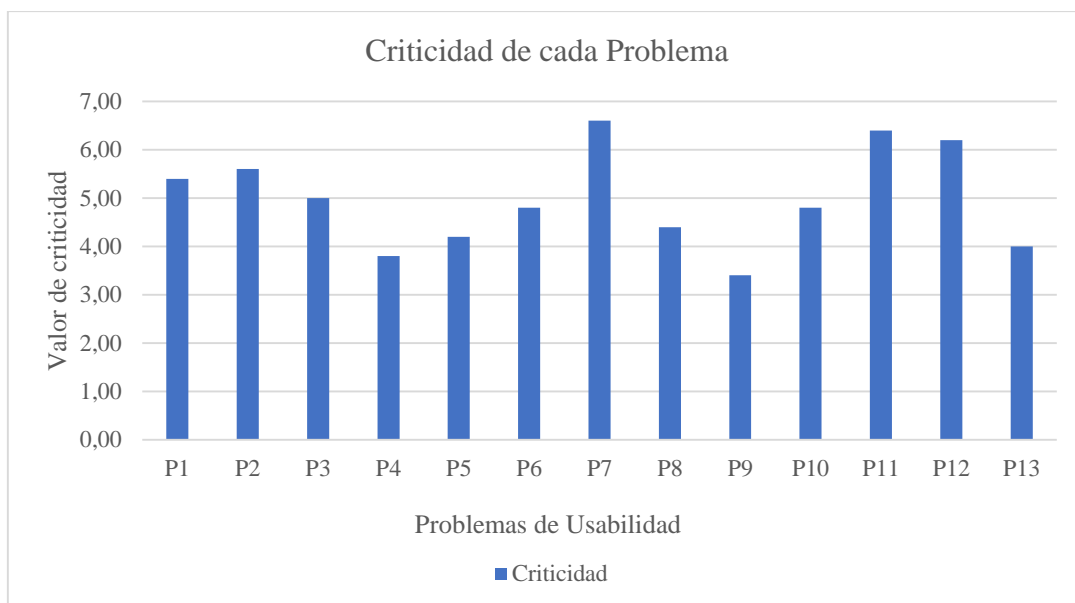


Gráfico 8 Problemas evaluados de acuerdo a la criticidad  
**Elaborado por:** Los autores

En la segunda evaluación se detectó 13 problemas en el sitio 6 de ellos considerados con mayor criticidad, con valores iguales o mayores a 5, es decir que el 19% de problemas necesitan ser solucionados inmediatamente, esto se refleja en la siguiente figura.

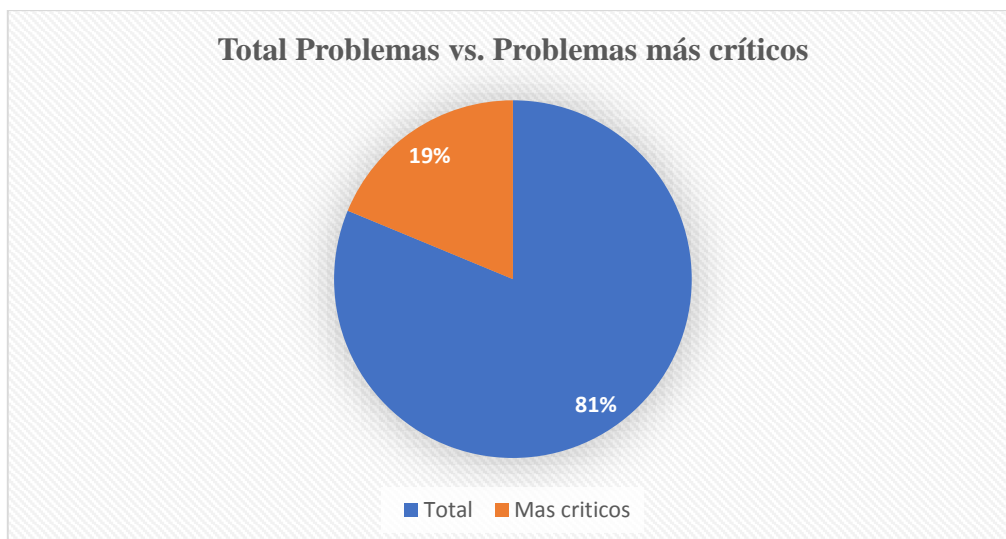


Gráfico 9 Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos  
Elaborado por: Los autores

De los problemas identificados en la segunda evaluación heurística un 81% no son muy graves pero el 19% de problemas hay que solucionarlos inmediatamente.

### 3.4. Análisis comparativo de las evaluaciones realizadas

#### Desde el punto de vista de heurísticas vulnerables

De los datos obtenidos de las dos evaluaciones, a continuación, realizamos una comparación para observar el cambio que existe en EVA sin manual y con la implementación del manual.

Tabla 14: Comparación de resultados

		Evaluación 1	Evaluación 2
N1	Visibilidad del estado del sistema.	0%	0%
N2	Consistencia entre el sistema y el mundo real.	5%	23%
N3	Control y libertad del usuario.	5%	0%
N4	Consistencia y estándares.	25%	31%
N5	Prevención de errores.	0%	0%
N6	Reconocer antes que recordar.	5%	0%
N7	Flexibilidad y eficiencia en el uso.	15%	8%
N8	Diseño minimalista y estético.	30%	15%
N9	Ayudar a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.	5%	23%
N10	Ayuda y documentación.	10%	0%

Elaborado por: Los autores

Como se observa en la primera evaluación heurística se logró detectar más problemas de diseño minimalista y estético en un 30% y 25% de consistencia y estándares, en la segunda evaluación se obtuvo más problemas de consistencia y estándar en un 31% y un

23% de problemas que incumplían el principio de consistencia entre el sistema y el mundo real y el principio de ayudar a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores.

Los cuales fueron solucionados con la aplicación del manual de mejores prácticas de usabilidad en el diseño de interfaz en entornos virtuales de aprendizaje que fue desarrollado en base a los resultados de la primera evaluación heurística.

### Desde el punto de vista de la escala de criticidad

Los valores de criticidad a considerar se van adaptar a la tabla que define la severidad y frecuencia (Nielsen, 1995) (Molich, 2008).

Tabla 15: Clasificación de criticidad en Evaluaciones Heurísticas

Rango de Criticidad	Nivel de Criticidad
0	No es un problema de usabilidad
1 – 2,99	Criticidad estética
3 – 4,99	Criticidad menor
5 – 6,99	Criticidad mayor
7 – 8	Criticidad catastrófica

Elaborado por: Los autores

Los problemas identificados en las dos evaluaciones realizadas se los agrupo de acuerdo al grado de criticidad, tendiendo como resultado lo siguiente:

Tabla 16: Comparación de resultados de los problemas por criticidad

Sitio	Grado de Criticidad					Total
	0	1 – 2,99	3 – 4,99	5 – 6,99	7 - 8	
EVA (sin manual)	0	0	2	18	0	20
EVA (con manual)	0	0	7	6	0	13

Elaborado por: Los autores

En la tabla anterior se puede diferenciar que en la primera evaluación existió 18 problemas con criticidad mayor, en la segunda evaluación después de haber aplicado el manual de mejores prácticas de usabilidad el número de problemas con criticidad mayor disminuyó a 6.

### Desde el punto de vista de los problemas descubiertos

A continuación, se presenta una gráfica que demuestra la variación de problemas encontrados en el sitio sin manual frente al sitio con la implementación del manual.

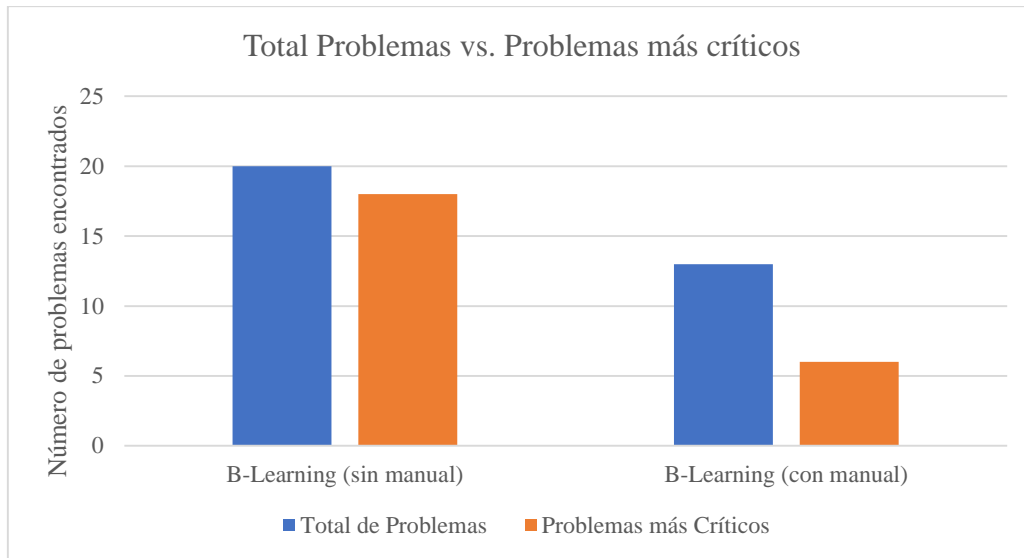


Gráfico 10 Comparación de resultados: Total de problemas encontrados vs los problemas más críticos  
**Elaborado por:** Los autores

En la gráfica anterior se observa que en la segunda evaluación disminuyó el número de problemas encontrados con la implementación del manual como también el número de problemas más críticos encontrados.

### 3.5. Validación de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se va a utilizar la estadística descriptiva:

**Hipótesis Nula H0** = La aplicación de mejores prácticas de usabilidad para diseño de interfaz de entornos virtuales de aprendizaje no incrementa el grado de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo

**Hipótesis Alternativa H1** = La aplicación de mejores prácticas de usabilidad para diseño de interfaz de entornos virtuales de aprendizaje permitirá incrementar el grado de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para la comprobación de la hipótesis que se plantea, se considerará el promedio de los datos obtenidos (severidad, frecuencia y criticidad) de las 2 evaluaciones.

Tabla 17: Promedio por parámetro

Parámetros	EH1	EH2
Severidad	2,71	2,46
Frecuencia	2,78	2,51
Criticidad	5,49	4,97

**Elaborado por:** Los autores

Se observa en la tabla anterior que el grado de criticidad de la segunda evaluación heurística disminuye en un 0.52 con respecto a la primera evaluación, por lo cual se comprueba que el grado de usabilidad ha aumentado ya que el grado de criticidad de la plataforma disminuyó en la segunda evaluación.

El grado de usabilidad se considera de acuerdo a una escala de usabilidad propuesta, la cual se adaptó a la tabla que define la severidad y frecuencia (Nielsen, 1995) (Molich, 2008)

Tabla 18: Grado de Usabilidad

Rango de Usabilidad	Grado de Usabilidad
0	No es usable
1 – 2,99	Poco usable
3 – 4,99	Usable
5 – 6,99	Alta Usabilidad
7 - 8	Muy Usable

Elaborado por: Los autores

Para obtener el grado usabilidad del EVA, en la revisión bibliográfica sobre la usabilidad no existe una fórmula que permita calcular el mismo, por tal motivo se toma como referencia los estudios de Nielsen que hace uso de tres variables (frecuencia, severidad y criticidad), la sumatoria de las dos primeras variables dan como resultado el valor de criticidad, el cual tiene un valor máximo de 8 (Nielsen, 1995) (Molich, 2008), el mismo que sirve para obtener el grado de usabilidad, por lo cual se propone la siguiente fórmula:

Fórmula 1 Grado de Usabilidad

$$GU = 8 - C$$

En donde

**GU** = Grado de Usabilidad

**8** = Valor Máximo de Criticidad Teórico

**C** = Valor de Criticidad Obtenida

Mediante la fórmula planteada se procedió a calcular el grado de usabilidad del EVA de UNACH antes de la implementación del manual como después.

Tabla 19: Grado de Usabilidad del EVA de la UNACH

GU= 8 – C	EVA (sin manual)	EVA (con manual)
	8 - 5,49	8 - 4,97
<b>Grado de Usabilidad</b>	2.51	3.03

Elaborado por: Los autores

Como se observa en tabla anterior se obtuvieron los grados de usabilidad en ambos escenarios, mediante la aplicación de la fórmula 1 teniendo como resultado los siguientes datos:

- 2.51 del EVA sin la implementación del manual, cuyo valor se encuentra en el rango “**poco usable**”, según lo establecido en la escala de usabilidad (Tabla 18).
- Y 3.03 del EVA con la implementación del manual de las mejores prácticas de usabilidad, ubicándose en un rango “**usable**” (Tabla 18), por cual se concluye que el grado de usabilidad incremento en un 0.52 grados de usabilidad correspondientes al 6.5%.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.



## CAPÍTULO IV

### 4. Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1. Conclusiones

- Se investigó las reglas, conceptos y métodos de evaluación de usabilidad tomando en cuenta 47 estudios sobre el tema de investigación, como resultado de la investigación se escogió la evaluación heurística por ser el método más utilizado para la evaluación de usabilidad propuesto por Nielsen.
- Se desarrolló el manual de mejores prácticas de usabilidad para el desarrollo del diseño de interfaz de entornos virtuales de aprendizaje, tomando en cuenta diversas recomendaciones de usabilidad por diversos autores y trabajos realizados, en el mismo se recopiló 12 recomendaciones básicas de usabilidad, que se enfocaron a solucionar los problemas detectados en el entorno virtual de aprendizaje de la UNACH.
- Luego del análisis de usabilidad se encontró que, para el escenario sin la implementación del manual de usabilidad, los indicadores fueron: severidad 2,71, frecuencia 2,78 y criticidad 5,49. Mientras que para el escenario del EVA con el manual los resultados de los indicadores fueron: severidad 2,46, frecuencia 2,51 y criticidad 4,97. Al final la variación porcentual del grado de usabilidad para ambos escenarios fue de 6.5% a favor de EVA con la implementación.

## **4.2.Recomendaciones**

- Los evaluadores no necesariamente tienen que ser expertos ya que en cuanto a costos sería muy elevado, sino más bien evaluadores que posean conocimientos de diseño en aplicaciones y sitios web.
- Tomar en cuenta el manual de mejores prácticas en las posteriores actualizaciones del EVA.
- Se debería considerar la usabilidad en desarrollo de una aplicación y contar con personal, equipo y un lugar apropiado para realizar evaluaciones de usabilidad en la UNACH.
- Como trabajo futuro se debería realizar estudios sobre la accesibilidad en los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, para mejorar la experiencia de los usuarios en la misma.

## 5. Bibliografía

- Díaz Gutiérrez, E. L., Alarcón Aldana, A. C., & Callejas Cuervo, M. (2014). Criterios para la evaluación de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje. *Ventana Informática*, 29.
- Sachin Malik, T. S., & Sarkar, D. (2016). E-Commerce Website Quality Assessment based on Usability. *In Computing, Communication and Automation (ICCCA), 2016 International Conference on*, 101-105.
- Alvites Huamaní, P. A. (2016). USABILIDAD: PÁGINAS WEB, ENTORNOS Y EDUCACIÓN VIRTUAL. *Revista semestral de divulgación científica*, 3(1).
- Aretio, L. G. (2001). *La educación a distancia de la teoría de la práctica*. Barcelona.
- Arnaldos García, F., Faura Martínez, Ú., Lafuente Lechuga, M., López Hernández, F. A., Silva Pérez, M., & Ruiz Marín, M. (2015). Frecuencia de uso de las plataformas virtuales de enseñanza. Una comparación Moodle versus Sakai en los estudios de perfil económico. *Revista de Investigación en Educación*, 13(1), 69-87.
- Belloch, C. (2012). Entornos virtuales de aprendizaje.
- Bonastre, L., & Granollers, T. (2014). A set of heuristics for user experience evaluation in e-commerce websites. *In 7th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions* (págs. 27-34). Lleida, España: IARIA.
- Bravo Contreras, L. E., González Guerrero, K., & Fuentes López, H. J. (2011). Uso de las TIC y especialmente del Blended Learning en la enseñanza universitaria. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5.1, 151-160.
- Bustos Sánchez, A., & Coll Salvador, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(44), 163-184.
- Chamba Eras, L., Coronel Romero, E., & Labanda Jaramillo, M. (2016). UsabilidadWeb: situación actual de los portalesWeb de las Universidades de Ecuador. *ResearchGate*.
- Chao, P. Y., & Chen, G. D. (2009). Augmenting paper-based learning with mobile phones. *Interacting with Computers*, 21.3, 173-185.
- Chen, H. R. (2012). Assessment of learners' attention to e-learning by monitoring facial expressions for computer network courses. *Journal of Educational Computing Research*, 47.4, 371-385.
- Constantine, L. (1994). *Collaborative usability inspections for software*. San Francisco.
- Dix, A., Rodden, T., Chervest, K., & Nigel, D. (1998). Exploiting Context in HCI Design for Mobile Systems. *In Workshop on human computer interaction with mobile devices*, (págs. 21-22). Glasgow.
- Dougiamas, M. (1998). A journey into constructivism. *Retrieved September, 15, 2004*. Obtenido de <http://www.immagic.com/eLibrary/ARCHIVES/GENERAL/MOODLE/M981100D.pdf>
- Gebera, O. T. (2014). Usabilidad pedagógica de los recursos web en la formación continua del profesorado. *3C TIC*, 3(3), 133-155.

- Gorospe Correa, J. M. (2005). La integración de plataformas de e-learning en la docencia universitaria: Enseñanza, aprendizaje e investigación con Moodle en la formación inicial del profesorado. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC*, 4.1, 37-48.
- Gregoriades, A., & Vozniuk, O. (2015). La combinación fisiológica de las medidas cognitivas de los usuarios en línea Evaluar una Physicians ' Revisión del Sitio Web. *In e-Business and Telecommunications (ICETE), 2015 12th International Joint Conference* , 2, 152-159.
- Hassan Montero, Y., & Martín Fernández, F. J. (2003). Guía de evaluación heurística de sitios web. *No sólo usabilidad 2*.
- Holzinger, A. (2005). Usability engineering methods for software developers. *ACM*, 48(1), 71–74.
- Instone, K. (1996). *Usability engineering on the web*.
- ISO. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*. The international organization for standardization.
- Lara, R. (2001). *El dilema de las teorías de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual*. Científica de Comunicación y Educación.
- Larreal Bracho, A. J., & Guanipa Pérez, M. (2010). Docentes en los entornos virtuales de aprendizaje. *TELEMATIQUE*, 7.3, 71-99.
- Mandel, T. (1997). *The elements of user interface design* (Vol. 20). New York: Wiley.
- Marcos, M. C., & Cañada, J. (2003). *Cómo medir la usabilidad: técnicas y métodos para evaluar el uso de sitios web*. Barcelona: Sección Científica de Ciencias de la Documentación. Departamento de Ciencias Políticas y Sociales. .
- Márquez Correa, J. (2003). Guía para evaluación experta. *information architect icon medialab*, 1-7.
- Mayhew, D. (1999). *The usability engineering lifecycle*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Mentes, S. A., & Turan, A. H. (2012). Assessing the usability of university websites: an empirical study on Namik Kemal University. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3).
- Mestre Gómez, U., Fonseca Pérez, J. J., & Valdés Tamayo, P. R. (2007). *Entornos virtuales de enseñanza aprendizaje*. El Vedado, Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.
- Molich, R. (2008). *Usable web design*. Nyt teknisk Forlag.
- Nielsen, J. (1994). "Heuristic evaluation," in *Usability Inspection Methods*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1995). Severity Ratings for Usability Problems. *Papers and Essays*, 54, 1-2. Recuperado el 20 de 04 de 2017
- Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. EE.UU: New Riders Publishing Thousand Oaks.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). "Heuristic evaluation of user interfaces". *ACM*, 249–256.
- Nielsen, J., & Tahir, M. N. (2002). *Usabilidad de páginas de inicio: análisis de 50 sitios web*. Madrid: Pearson Educación.

- Paz, f., Pow Sang, J. A., & Collantes, L. (2014). Usability Heuristics for Transactional Web Sites. *IEEE*, 627-628.
- Pierotti, D. (1995). Heuristic evaluation-a system checklist. *Xerox Corporation*.
- Pina, A. B. (2004). Blended Learning. Conceptos Basicos. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, 23, 7-20.
- Preece, J. (1994). *Human-Computer Interaction*. Harlow: Addison-Wesley.
- Quispe Rodriguez, A. (2014). DISEÑO DE PÁGINAS WEB UNIVERSITARIAS CON EL APOYO. *Revista PUENTE Científica*, 7(2).
- Ramírez Montoya, M. S. (2013). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes innovadores*. Mexico.
- Ruiz Palmero, J., Sánchez Rodríguez, J., & Gómez García, M. (2013). *Entornos personales de aprendizaje: estado de la situación en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga*. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*.
- Santana Mancilla, P. C., & Anido Rifón, L. E. (2016). Heuristic Evaluation of an Interactive Television System to Facilitate Elders Home Care. *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, 14.
- Shneiderman, B. (1986). *Eight golden rules of interface design*.
- Shneiderman, B. (1997). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (3rd ed. ed.). Boston: Addison-Wesley. Inc.
- Simpson, H. K. (1984). *Design of user-friendly programs for small computers*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Tognazzini, B. (2003). First principles of interaction design. *Interaction design solutions for the real world*, AskTog.
- Virzi, R. (1992). Refining the test phase of usability evaluation: how many subjects is enough? *Hum. Factors*, 34(4), 457-468.

## 6. ANEXOS

## ANEXO I: MÉTODO RESEARCH

Elaborado por: María Yautibug y Jennifer Tello

CRITERIO	DETALLE
<b>FOCALIZACION</b>	Este proyecto de investigación está orientado a responder la siguiente interrogante. ¿Cómo incrementar el grado de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje de la Universidad Nacional de Chimborazo con la aplicación de mejores prácticas de usabilidad en el diseño de la interfaz? ¿Cuáles son los patrones de usabilidad para entornos virtuales de aprendizaje EVA?
<b>ESTRATEGIA DE BUSQUEDA</b>	<b>Área:</b> desarrollo de interfaces, software, usabilidad, factores humanos. <b>Propósito de la búsqueda:</b> Análisis de patrones de usabilidad en el desarrollo del diseño de interfaces.
<b>FUENTES DE INFORMACION</b>	Books, Journal, thesis, Handbook.
<b>MOTORES DE BUSQUEDA</b>	IEEE , Elsevier Science Direct, Google Academic
<b>CRITERIOS DE BUSQUEDA</b>	"USABILIDAD WEB" "USABILIDAD EN EL DISEÑO DE SITIOS WEB" "patrones de mejores prácticas de usabilidad en el diseño EVA Jakob Nielsen" "Análisis de usabilidad" Evaluación de heurísticas de EVA Jakob Nielsen Ingeniería de la usabilidad EVA Jakob Nielsen
<b>CRITERIOS DE SELECCION</b>	Documentos donde se trate sobre: Patrones de mejores prácticas en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Usabilidad web. Ingeniería de la usabilidad Evaluación heurística de EVA
<b>CRITERIOS DE EXCLUSION</b>	Se excluyen documentos que hablen sobre la arquitectura de software. Documentos con más de 5 años.
<b>CRITERIOS DE EVALUACION DE CONTENIDO</b>	Exactitud, objetividad, vigencia, relevancia al tema de investigación. Se investiga en autores que han hecho aportes a los artículos consultados.
<b>ANALISIS DE INFORMACION</b>	Esta investigación se va iniciar con la evaluación de usabilidad del entorno virtual de aprendizaje, para esto se utilizará el método de evaluación heurística propuesto por Nielsen; luego se realizará el análisis de los patrones de usabilidad existentes, con los resultados obtenidos se llevará a cabo la implantación de los mismos y creación de un manual de mejores prácticas para el EVA de la UNACH.

Query	Google Academics	Elsevier Science Direct	IEEE XPLORE	Total
<b>Evaluación de heurísticas de EVA Jakob Nielsen</b>	8 2016-2017 Evaluación de heurísticas de EVA Jakob Nielsen "Usabilidad"	3 2015 Evaluation of heuristics Jakob Nielsen Computer science (Evaluation of heuristics Jakob Nielsen Computer science)	2 2015 evaluación heurística Jakob Nielsen	13
<b>USABILIDAD WEB</b>	16 2016-2017 allintitle: "USABILIDAD WEB"	10 2015 USABILITY WEB Computer science Computers in Human Behavior Topics: web (USABILITY WEB) AND LIMIT-TO(cids, "271802", "Computers in Human Behavior") AND LIMIT-TO(topics, "web")	2 2015 USABILIDAD WEB	28
<b>USABILIDAD EN EL DISEÑO DE SITIOS WEB</b>	6 2015-2017 "USABILIDAD EN EL DISEÑO DE SITIOS WEB"	8 ingles 2015 USABILITY IN THE DESIGN OF WEBSITES Computer science Computers in Human Behavior Topics: web ((USABILITY IN THE DESIGN OF WEBSITES) AND LIMIT-TO(cids, "271802", "Computers in Human Behavior") AND LIMIT-TO(topics, "web"))	30 2015-2017 USABILITY IN THE DESIGN OF WEBSITES	44
<b>patrones de mejores prácticas de usabilidad en el diseño EVA Jacob Nielsen</b>	9 2016 patrones de mejores prácticas de usabilidad en el diseño EVA Jacob Nielsen	7 2015 Patterns of best usability practices in EVA design Computer science (Patterns of best usability practices in EVA design)	11 2015 Patterns of best usability practices in the design of virtual learning environments	27
<b>“análisis de usabilidad”</b>	5 2016 allintitle: análisis de usabilidad	13 2015 Usability analysis Computer science Web	6 2015 análisis de usabilidad	24

		(Usability analysis) and usability AND LIMIT-TO (cids, "280203", "Procedia Computer Science") AND LIMIT-TO (topics, "web")		
<b>Ingeniería de la usabilidad Jakob Nielsen</b>	46 ingeniería de usabilidad Jakob Nielsen diseño - pacientes, - música, -java 2016-2017	5 2016 Computer science (Usability engineering Jakob Nielsen) [All Sources (Computer Science	1 2015 Ingeniería de la usabilidad Jakob Nielsen	52

**Elaborado por:** María Yautibug y Jennifer Tello

Esto fue realizado el 24 de abril del 2017



## ANEXO II: Evaluación Heurística (Etapa 1)

Id	Problema	Heur.	Imagen	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Evaluador 4			Evaluador 5			Promedios		
				S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	F	S	F	C	S	F	C
P1	Muestra errores al subir un archivo	N9	Figura 1	4	4	8	4	4	8	3	4	7	2	1	3	4	3	7	<b>3.40</b>	<b>3.20</b>	<b>6.60</b>
P2	Cuadro de opciones de guardar y cancelar no se desplazan con la página manteniéndose estático y causando molestias.	N4	Figura 2	4	4	8	3	4	7	3	2	5	3	3	6	4	2	6	<b>3.40</b>	<b>3.00</b>	<b>6.40</b>
P3	Diseño del menú cubre parte de las opciones	N6	Figura 3	1	4	5	2	4	6	2	3	5	3	4	7	3	3	6	<b>2.20</b>	<b>3.60</b>	<b>5.80</b>
P4	Links que no dirigen a ningún sitio	N4	Figura 4	2	4	6	2	3	5	1	3	4	3	3	6	2	2	4	<b>2.00</b>	<b>3.00</b>	<b>5.00</b>
P5	Diseño de la página, letras como fondos de color azul haciendo confusos con los links y textos simples.	N8	Figura 5	2	2	4	3	3	6	4	3	7	3	2	5	3	2	5	<b>3.00</b>	<b>2.40</b>	<b>5.40</b>
P6	Color de enlaces diferente a lo esperado por el usuario	N10	Figura 6	3	3	6	2	3	5	2	2	4	3	2	5	2	3	5	<b>2.40</b>	<b>2.60</b>	<b>5.00</b>
P7	Logo institucional debería ir en la identificación del sitio	N8	Figura 7	1	1	2	3	4	7	1	1	2	4	4	8	2	4	6	<b>2.20</b>	<b>2.80</b>	<b>5.00</b>
P8	No se logra visualizar completamente la información de la lista	N8	Figura 8	2	1	3	3	2	5	3	2	5	3	4	7	3	4	7	<b>2.80</b>	<b>2.60</b>	<b>5.40</b>
P9	No se logra visualizar completamente los iconos de acceso a otros sitios	N8	Figura 9	1	1	2	2	2	4	1	1	2	3	3	6	3	3	6	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>4.00</b>
P10	No cumple con el estándar un link	N4	Figura 10	3	4	7	3	4	7	2	3	5	4	2	6	3	2	5	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6.00</b>
P11	No se puede distinguir bien los apartados debido que tiene el mismo color	N8	Figura 11	2	2	4	2	3	5	3	3	6	3	2	5	3	2	5	<b>2.60</b>	<b>2.40</b>	<b>5.00</b>

P12	La opción Ayuda no brinda ninguna información	N10	Figura 12	2	2	4	4	2	6	4	3	7	4	1	5	3	4	7	<b>3.40</b>	<b>2.40</b>	<b>5.80</b>
P13	La relación aspecto de la página de Moodle al agrandar o achicar dificultan la vista	N2	Figura 13	3	3	6	4	3	7	3	4	7	3	3	6	2	3	5	<b>3.00</b>	<b>3.20</b>	<b>6.20</b>
P14	Iconos que aparentan ser links pero no redirecciona a ningún lado	N4	Figura 14	2	2	4	3	3	6	2	2	4	4	2	6	2	3	5	<b>2.60</b>	<b>2.40</b>	<b>5.00</b>
P15	Al cambiar el idioma no todo se traduce	N7	Figura 15	3	3	6	4	3	7	4	2	6	3	3	6	2	3	5	<b>3.20</b>	<b>2.80</b>	<b>6.00</b>
P16	EL diseño superior obstaculiza la vista de algunos elementos	N7	Figura 16	1	4	5	2	3	5	2	3	5	2	3	5	3	3	6	<b>2.00</b>	<b>3.20</b>	<b>5.20</b>
P17	El color de varios textos hace parecen links pero no lo son	N4	Figura 17	2	3	5	3	3	6	2	3	5	4	2	6	2	3	5	<b>2.60</b>	<b>2.80</b>	<b>5.40</b>
P18	El icono de vista general no tienen ninguna función.	N3	Figura 18	2	2	4	2	2	4	2	3	5	3	1	4	4	3	7	<b>2.60</b>	<b>2.20</b>	<b>4.80</b>
P19	El botón de enviar mensaje se sobrepone en el pie de la página	N7	Figura 19	3	4	7	3	3	6	3	1	4	3	3	6	3	4	7	<b>3.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6.00</b>
P20	La posición de los menús están mal ubicados.	N8	Figura 20	1	4	5	4	3	7	2	2	4	4	2	6	3	4	7	<b>2.80</b>	<b>3.00</b>	<b>5.80</b>
<b>Promedio</b>																			<b>2.71</b>	<b>2.78</b>	<b>5.49</b>

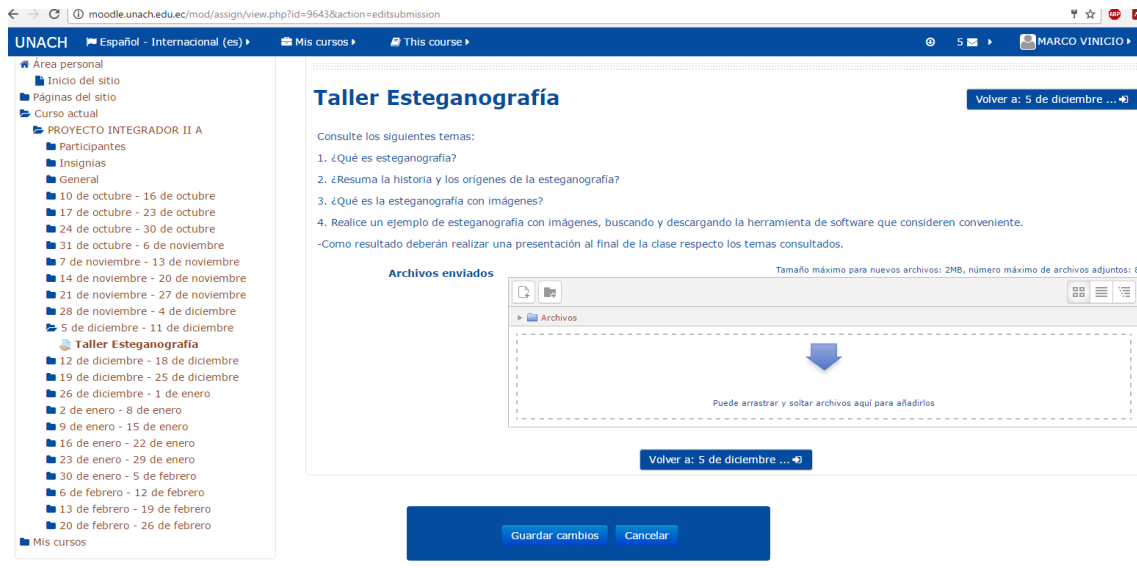
Elaborado por: María Yautibug y Jennifer Tello

# Imágenes Explicativas

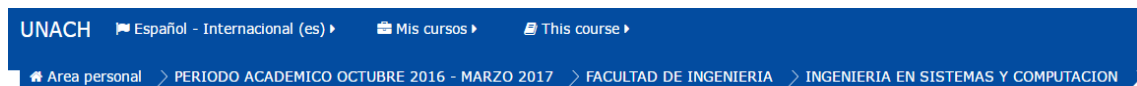
## Figura 1



## Figura 2



## Figura 3



## Figura 4

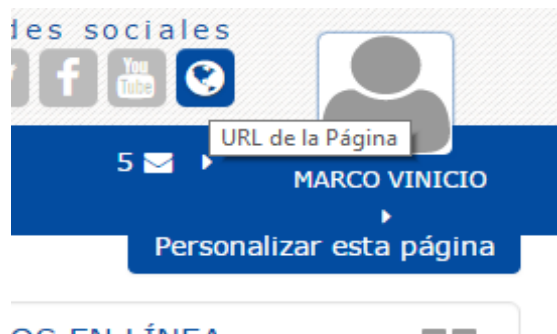


Figura 5

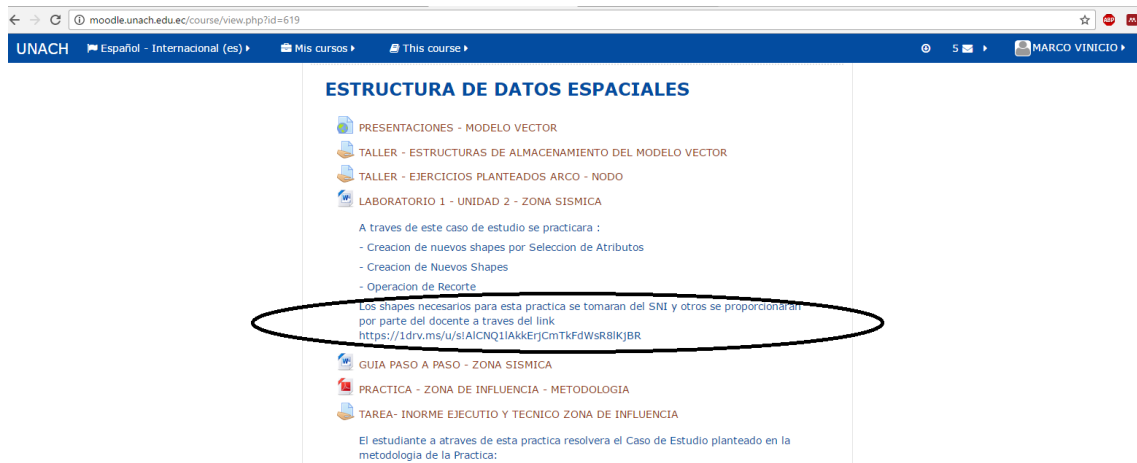


Figura 6

## UNIDAD 3. Sistema de Gestión de la Seguridad

- Utiliza metodologías y estándares para la seguridad de la información y la gestión del riesgo de una organización

Figura 7



Figura 8



Figura 9



Figura 10

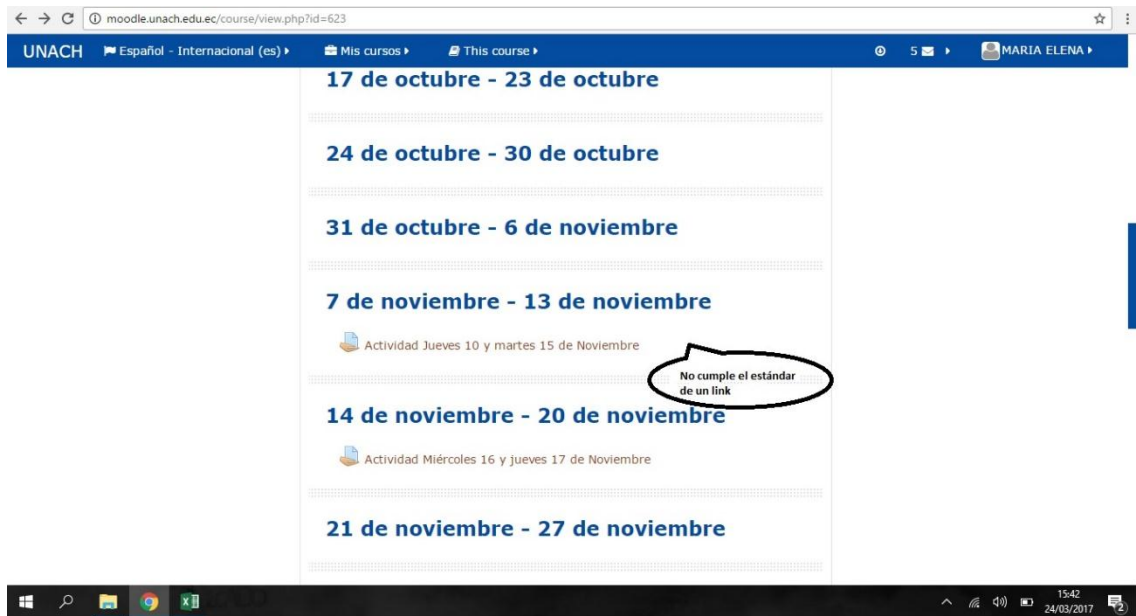


Figura 11



Figura 12

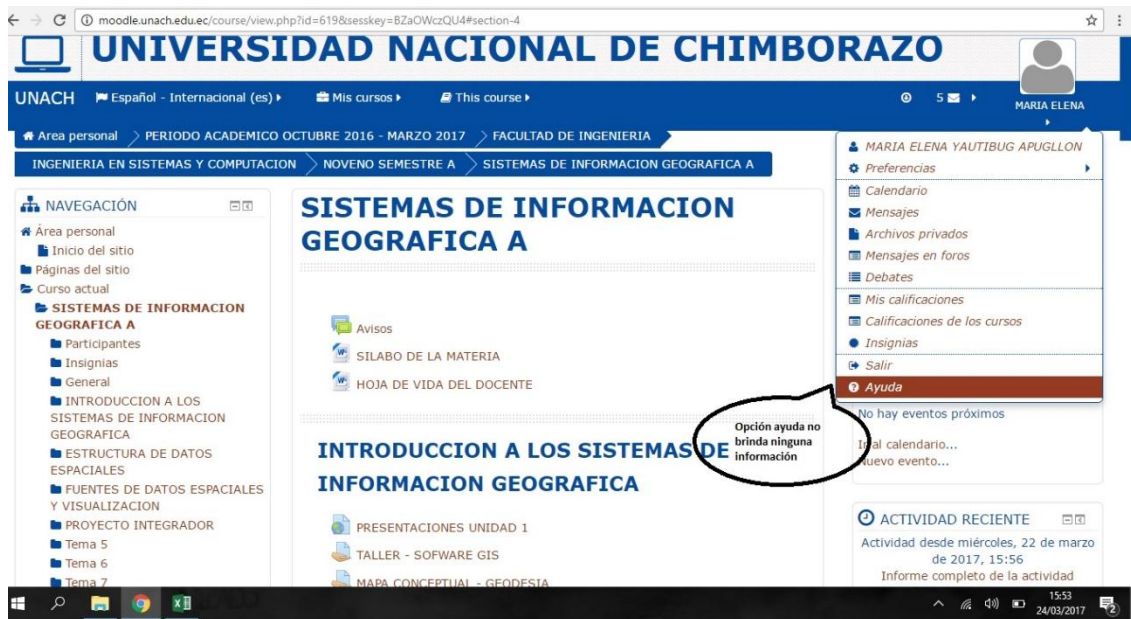


Figura 13

La relación aspecto de la página de Moodle al agrandar o achicar dificultan la vista

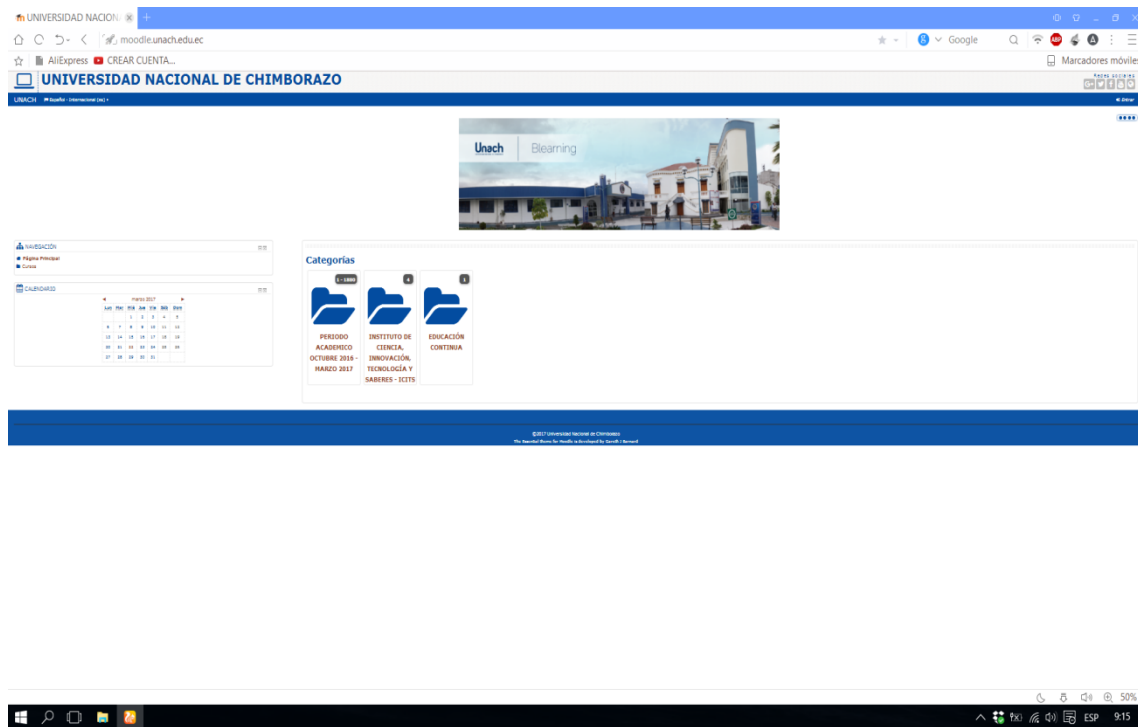


Figura 14

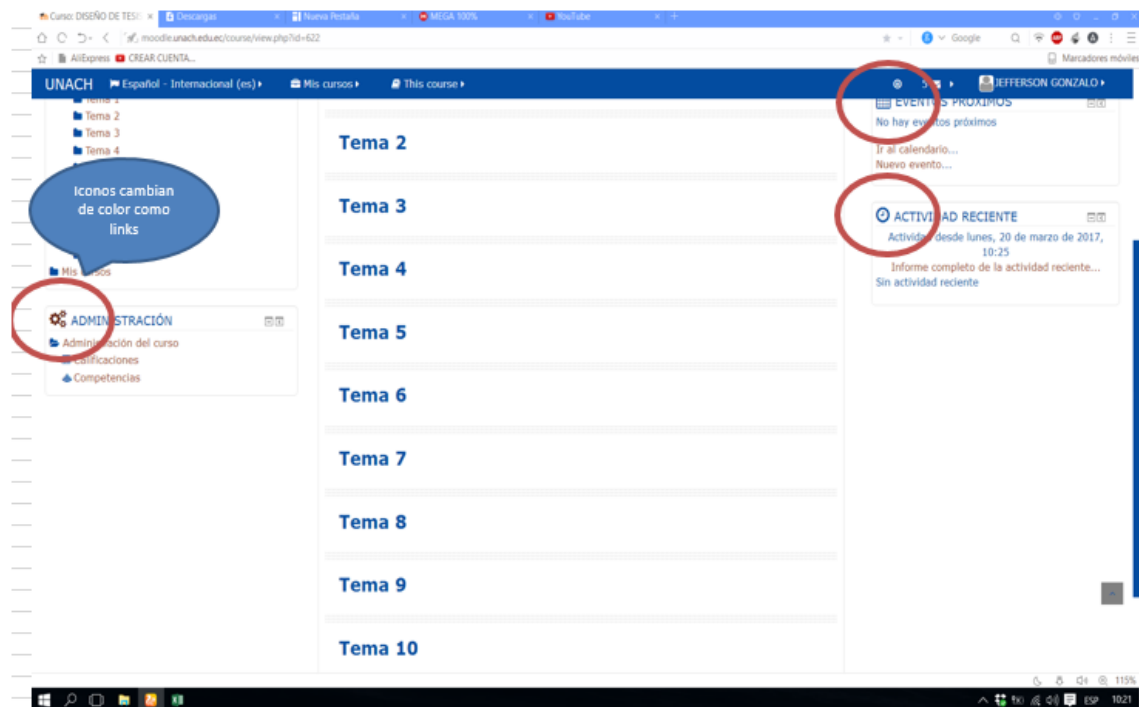
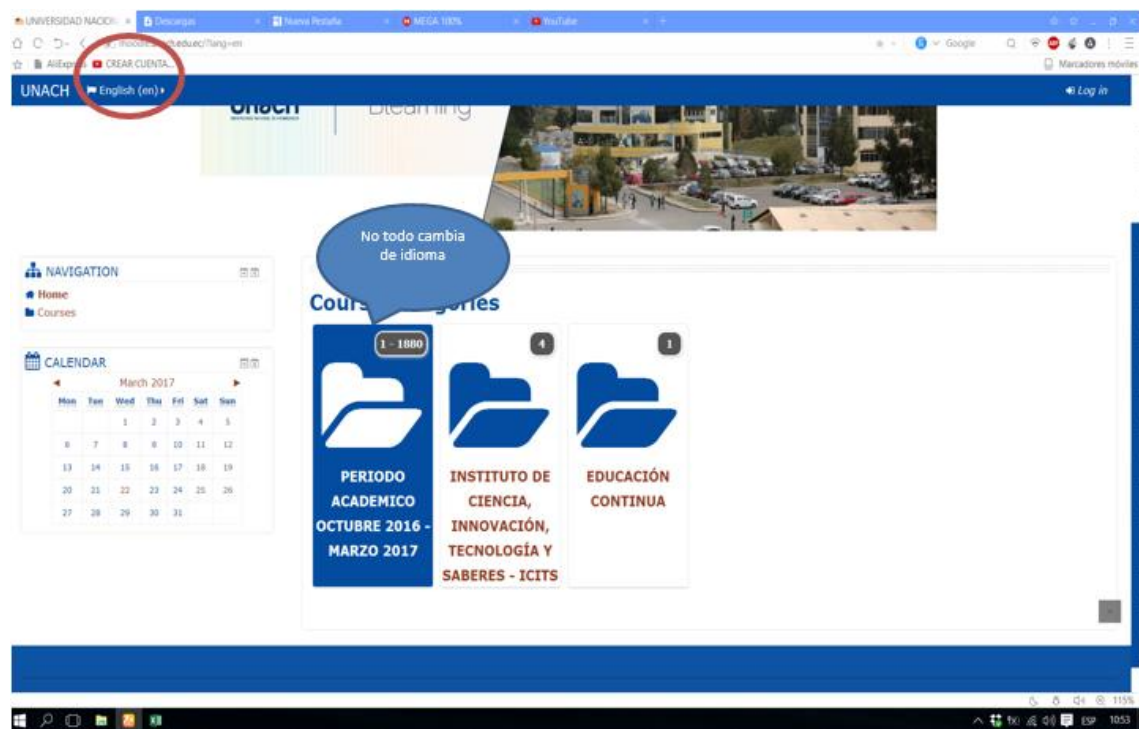


Figura 15





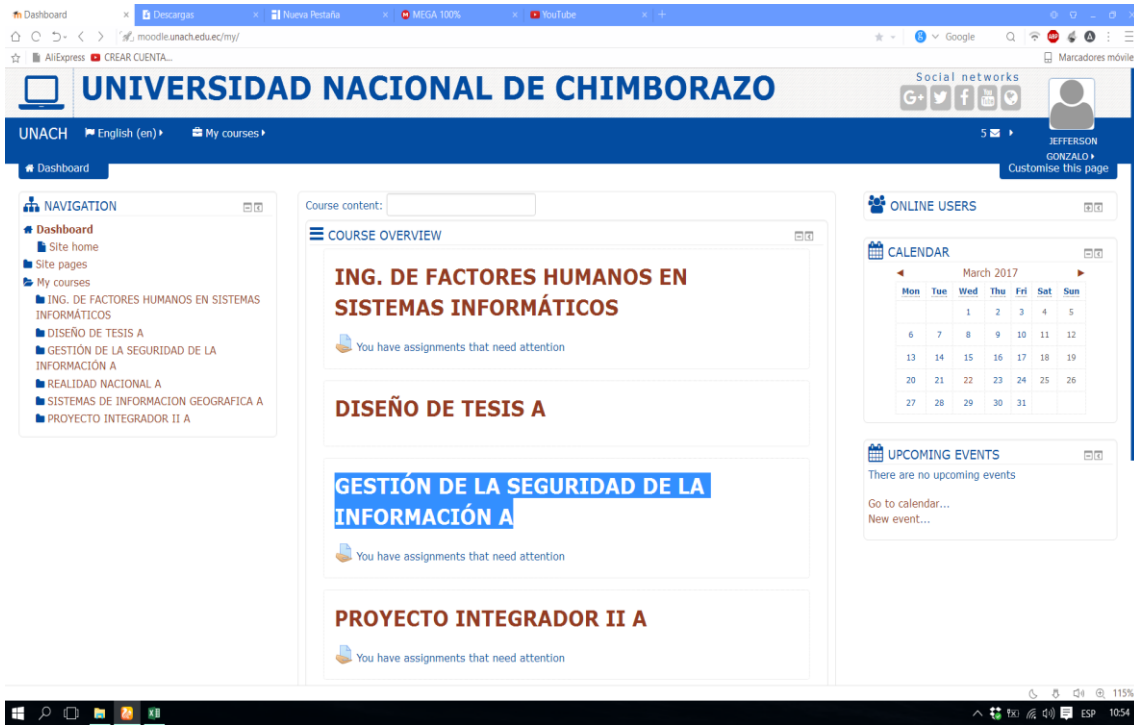


Figura 16



Figura 17

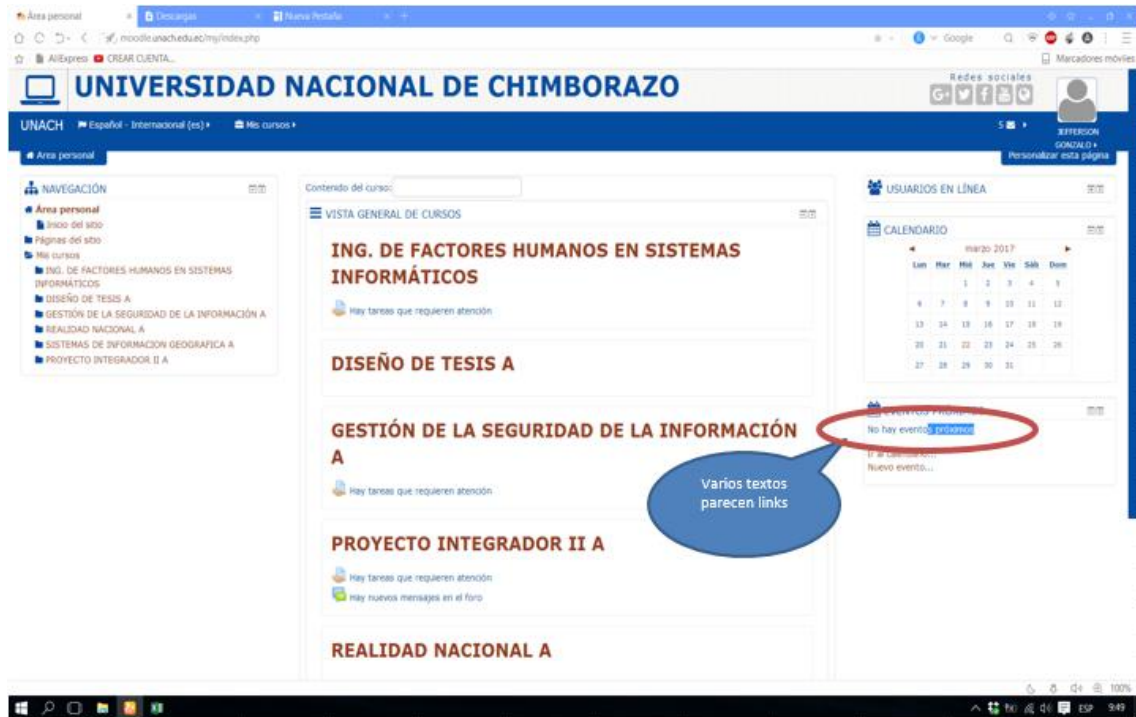


Figura 18

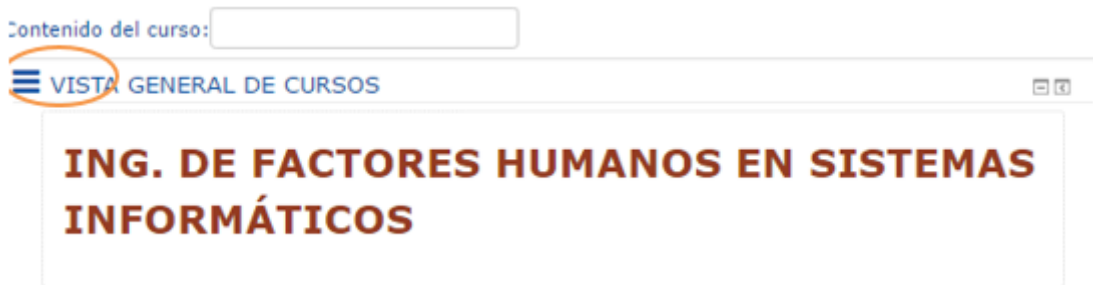


Figura 19

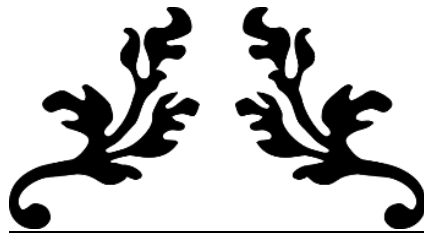


**Figura 20**

UNACH Español - Internacional (es) Mis cursos This course JENNIFER ALEXANDRA						
Resumen video "Activos de Información"	1,30 %	9,00	0-10	90,00 %		1,17 %
Hacking, robos de Identidad, spam, virus, robos de Información y espionaje industrial	1,30 %	9,00	0-10	90,00 %		1,17 %
Buenas prácticas, estándares y normas	1,30 %	9,00	0-10	90,00 %		1,17 %
Stu, Ola y UC	1,30 %	8,00	0-10	80,00 %		1,04 %
Evaluación 1	12,99 %	91,30	0-100	91,30 %		11,86 %
Exposición Amenazas en SI y BD (Evaluación 2)	12,99 %	100,00	0-100	100,00 %		12,99 %
Medidas y Acciones Preventivas	12,99 %	85,00	0-100	85,00 %		11,04 %
Inventario de Activos de Información	12,99 %	0,00	0-100	0,00 %		0,00 %
Análisis de Riesgos	12,99 %	0,00	0-100	0,00 %		0,00 %
Proyecto Final	12,99 %	87,50	0-100	87,50 %		11,36 %
Evaluación Final	1,30 %	6,88	0-10	68,75 %		0,89 %
<b>Total del curso</b>	-	523,68	0-770	68,01 %		-

NAVEGACIÓN	ADMINISTRACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área personal</li> <li>Inicio del sitio</li> <li>Páginas del sitio</li> <li>Curso actual</li> <li>Mis cursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración del curso</li> </ul>



---

**MANUAL DE MEJORES  
PRÁCTICAS DE USABILIDAD,  
EN EL DISEÑO DE LA INTERFAZ  
DEL ENTORNO VIRTUAL DE  
APRENDIZAJE 1.0**

---

Elaborado por: Yautibug María, Jennifer Tello



## Índice

TOME ENCUESTA QUE....	51
DISEÑO DE LA INTERFAZ Y PROPUESTA DIDÁCTICA EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE.....	52
RECOMENDACIONES DE ESTILO Y BUENAS PRÁCTICAS .....	56
1. USO DE ENLACES.....	56
2. ERROR DE PÁGINA NO ENCONTRADA.....	57
3. LOGOTIPO.....	58
4. CONTRASTE EN BRILLO Y COLOR.....	59
5. FUENTES TIPOGRÁFICAS COMUNES .....	60
6. TÍTULOS Y ENCABEZADOS .....	61
7. NAVEGACIÓN GLOBAL .....	62
8. ICONO .....	64
9. BOTON.....	65
10. FAVICON .....	65
11. BUSQUEDA.....	65
12. PIE DE PÁGINA .....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67



TOME ENCUESTA QUE....

**1. El usuario es el que manda.**

Sin usuarios el sitio sería obsoleto, para que esto no suceda; desarrollar sitios que contenga información que el usuario desea encontrar.

**2. En Internet la calidad se basa en la rapidez y la fiabilidad.**

En Internet cuenta que tu sitio sea más rápido que bonito, fiable que moderna, sencilla que confusa, directa.

**3. La confianza es algo que cuesta mucho ganar y se pierde con un mal enlace.**

Existe mucha competencia en la Internet, que no se puede perder visitantes por tener un enlace mal hecho. Es mejor que el sitio sea sencillo e irlo complicando poco a poco, que salir con todo. Las Versiones 1.0 son buenas mientras lo que este puesto este bien asentado y genere confianza.

**4. Si quieres hacer una página decente, simplifica, reduce, optimiza.**

Es mejor tener sitios sencillos, para los usuarios se sientan cómodos y no se pierdan cada vez que necesiten encontrar algo en el sitio.



Uno de los aspectos clave en la vinculación entre la propuesta didáctica y el diseño de la interfaz es el esquema general de navegación expresado a través del menú que presenta el ambiente virtual. dicho menú constituye uno de los factores que permiten “leer” la propuesta didáctica en un ambiente de aprendizaje. aunque la variedad de casos es muy amplia, y el menú en un ambiente virtual de aprendizaje puede variar notablemente de un caso a otro, consideramos que los elementos siguientes deberán estar presentes en la mayoría de los casos:

- a) Programa del curso, el cual describe los contenidos del curso.
- b) Calendario de actividades y formas de evaluación, en donde se establecen los avances programáticos del curso.
- c) Vías de comunicación para el envío, recepción y retroalimentación de las actividades, como correo electrónico, video-enlaces y el chat, entre otros.
- d) Espacios para el intercambio de ideas y opiniones, como foros, grupos de discusión, enlaces sincrónicos y asincrónicos, entre otros.
- e) Centro de recursos, en donde se ponen a disposición lecturas, videos, gráficas y todo tipo de materiales que se requieren para el curso.
- f) Recursos adicionales y ligas de interés, que pueden ser: la socialización virtual, información o apoyo para profundizar en un tema, eventos culturales o recreativos, información adicional sobre preferencias, gustos y pasatiempos, entre otros.

## USABILIDAD



“La usabilidad es el atributo de calidad que evalúa la facilidad con la que pueden ser manipuladas las interfaces de usuario y los métodos que permiten mejorar la facilidad del uso durante el proceso de diseño” (NIELSEN, 1999).

## LENGUAJE DE PATRONES

Anteriormente se ha realizado una tesis (Urquizo Hernández & Romero Asqui, 2013). donde dan a conocer patrones para en diseño de un entorno virtual de aprendizaje, el cual se tomara como referencia en este manual.

- Patrón 01: patrón de diseño de pantallas principales de aulas virtuales
- Patrón 02: patrón de diseño para los recursos del aula virtual
- Patrón 03: patrón de diseño de la actividad glosarios de un aula virtual
- Patrón 04: patrón para el diseño de las tareas del aula virtual
- Patrón 05: patrón para el diseño de la actividad foros de un aula virtual
- Patrón 06: patrón para la creación de cuestionarios en un aula virtual
- Patrón 07: patrón para la inclusión de elementos scorm en un aula virtual
- Patrón 08: patrón de diseño de wikis en aulas virtuales
- Patrón 09: patrón para la inclusión de la actividad chat dentro de aulas virtuales
- Patrón 10: patrón para la inclusión de juegos en aulas virtuales



## PRINCIPIOS DE USABILIDAD

Tabla 20. Criterios de Usabilidad

	<b>Heurísticas</b>	<b>Descripción</b>
H1	Visibilidad del estado del sistema	El sistema debe mantener siempre a los usuarios informados del estado del sistema, con una apropiada retroalimentación y en un tiempo razonable.
H2	Lenguaje del usuario	El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios con las palabras, frases y conceptos familiares, en lugar de que los términos estén orientados al sistema.
H3	Control y libertad para el usuario	Los usuarios eligen a veces funciones del sistema por error y necesitan a menudo una salida de emergencia claramente marcada.
H4	Consistencia y estándares	Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones o acciones significan la misma cosa.
H5	Ayuda para reconocer, diagnosticar y solucionar problemas	Los mensajes de error se deben expresar en un lenguaje claro (sin códigos extraños) indicando exactamente el problema y siendo constructivos.
H6	Prevención de errores	Prevenir la aparición de errores, resulta mejor que generar buenos mensajes de error.
H7	Reconocimiento antes que la recordación	Los usuarios no deberán memorizar la información completa de la interacción.
H8	Flexibilidad y eficiencia de uso	Las instrucciones para el uso del sistema, deben ser visibles o fácilmente accesibles cada vez que se necesiten.
H9	Estética de diálogos y diseño minimalista	No debe existir información que sea irrelevante o que escasamente se necesite.
H10	Ayuda general y documentación	Es necesario disponer de una documentación que sea fácil de buscar, esté centrada en las tareas del usuario y que no sea muy extensa.

Fuente: (Nielsen, "Heuristic evaluation," in Usability Inspection Methods, 1994)

Elaborado por: María Yautibug y Jennifer Tello

## ERRORES MAS FRECUENTES DE USABILIDAD

Nielsen enumera los errores más frecuentes que presentan los sitios web cuando omiten aplicar los principios de usabilidad, clasificandolos en:

Errores muy severos:

- Uso excesivo de tecnología visual.
- Empleo abusivo de animaciones y textos desplazantes.
- Información desactualizada.
- Tiempos de descarga excesivos.

Errores severos:

- Direcciones URL complejas, muy extensas ó que utilizan signos, difícilmente recordables.
- Insuficiente orientación en la navegación. Es importante incluir un sistema de apoyo, especialmente pensado para aquellos usuarios que recorren por primera vez el sitio, acerca de la estructura y ubicación de los contenidos.
- Hipervínculos en colores no standard.

Errores medios:

- Uso excesivo de marcos y frames.
- Páginas huérfanas, páginas que no incluyen información del sitio al que pertenecen.

Pequeños problemas:

- Páginas que abusan de las barras de desplazamiento (scroll) (Nielsen, 1999).



### 1. USO DE ENLACES

Los enlaces son una de las características esenciales de los sitios web, ya que permiten al usuario visitar otros documentos del mismo o externos, sólo haciendo clic sobre una zona demarcada. En este sentido, si bien el estándar indica que el enlace debe ser subrayado y de color azul, los cambios tecnológicos han permitido que haya otras formas de hacerlos evidentes (Nielsen, 2004) (Nielsen, Link List Color on Intranets, 2008).

No obstante, hay ciertos elementos que siguen siendo esenciales respecto de los enlaces y son los siguientes:

**1.1. Deben ser diferentes al texto:** los enlaces se deben diferenciar del texto que los rodea para explicar visualmente al usuario que se ofrece una acción a partir de su contenido. La forma de diferenciarlo puede variar pero al menos se debe procurar que esté subrayado y de color diferente o bien, si no está subrayado, sí se debe mostrar en otro color.

**1.2. Su estado debe ser visual:** los enlaces tienen cuatro estados posibles los que deben visualizarse de manera simple y directa:

**a. Enlace sin visitar:** su color debe ser diferente del texto que lo rodea. El color estándar empleado para estos vínculos es el azul ya que es un indicador visual más evidente.

**Ayuda..**

**b. Enlace destacado:** es el color que puede adoptar cuando se le pasa el mouse sobre el enlace y permite ayudar al usuario a descubrir su existencia.

**Ayuda..**

**c. Enlace activo:** es el color que tiene cuando se le da clic encima; normalmente es un color fuerte que permite notar que se le ha activado.

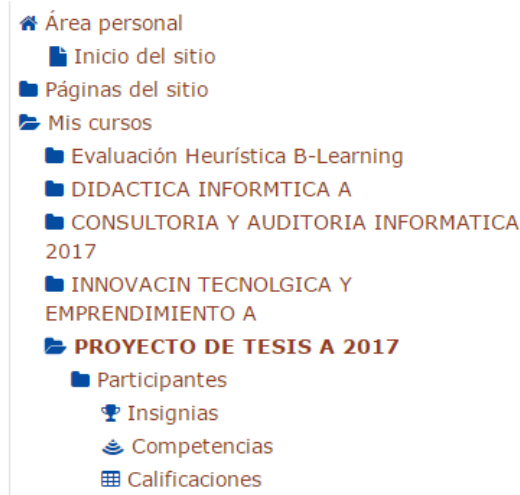
**Ayuda..**

**d. Enlace visitado:** El color estándar empleado para estos vínculos es el púrpura, cuando ya ha sido activado y la página a la que conduce ya ha sido visitada (Gobierno de Chile, 2008).

**Ayuda..**

Por otro lado Loranger, manifiesta que también se puede utilizar otros colores para representar un enlace, siempre y cuando los enlaces se destaquen claramente del texto del cuerpo. Si no tiene una razón particular para preferir otro color, el color azul es la opción más segura.

- La posición de los enlaces puede ayudar a determinar si es o no es necesario subrayar.
- Probar su elección de color de los hipervínculos para asegurarse de que las personas que tienen daltonismo pueden detectar fácilmente.
- Estáticos artículos no deben tener el mismo color que los hipervínculos.
- No utilice texto azul (o el texto subrayado) para nonclickable artículos.
- Sea cual sea el aspecto que elija para hipervínculos, asegúrese de aplicar el mismo tratamiento consistente en todo su sitio (Loranger, 2015).



## 2. ERROR DE PÁGINA NO ENCONTRADA.

Que no exista ningún tipo de error cuando los usuarios interactúan con un sitio web es algo difícil de garantizar. Un simple enlace mal formulado, una URL que cambia, un dato ingresado de manera incorrecta e incluso una acción equivocada del usuario pueden desencadenar en un error, esto tiene que estar bajo el mismo diseño del sitio (Carvajal & Saab, 2011).

## Not Found

The requested URL /df was not found on this server.

Additionally, a 404 Not Found error was encountered while trying to use an ErrorDocument to handle the request.

### DIRECTRICES PARA LA CREACION DE MENSAJES DE ERROR.

Nielsen para la creacion de mensajes de error menciona diversas directrices a tomar en consideracion:

- **Explicita:** indicacion de que algo ha ido mal. Cuando los usuarios cometen errores y no reciben retroalimentacion, se encuentran totalmente perdidos. Un ejemplo muy común; cuando se afirma en un correo electrónico que se va a incluir un archivo adjunto, pero se olvida de hacerlo.
- **Legible:** Mostrar mensajes entendibles, en lugar de los códigos o abreviaturas.
- **Educado:** Frases que no culpen al usuario.
- **Precisas:** Describir de forma exacta el problema.
- **Consejos Constructivos:** Dar soluciones al o a los problemas encontrados (Nielsen, 2001).



### 3. LOGOTIPO

Ubicar el logotipo de la entidad en el mismo lugar, en todas las páginas y vincularlo con la página de inicio, el tamaño del logotipo debe tener 80 x 68 (5440) píxeles. Se recomienda colocar en la parte superior izquierda del sitio web (Sánchez Bolaños &

Henao Aristizábal, 2016) (Rosendo Pulido, 2016) (Carvajal & Saab, 2011) (Gobierno de Chile, 2008).



#### 4. CONTRASTE EN BRILLO Y COLOR.

Con respecto a los colores se manifiesta que se debe tener en cuenta la paleta de colores de la organización, como la serie de colores que inconscientemente se asocia a la marca o institución. Verifique que el texto, las imágenes y tablas tengan suficiente contraste de brillo, color con el fondo y que no moleste a la vista del usuario. Debido a que un porcentaje de la población (8% de hombres y 1% de mujeres) tienen una percepción visual diferente daltonismo, por esta razón evite contrastes de verdes sobre rojos o marrones (Marcos & Cañada, 2003).

#### Recursos

Hay múltiples recursos, tanto en línea como descargables de forma libre, para la comprobación del contraste y el brillo (Carvajal & Saab, 2011), tales como:

- Juicy Studio: Luminosity Colour Contrast Ratio Analyser  
[juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php](http://juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php)
- Etre: Colour Check [www.etre.com/tools/colourcheck/](http://www.etre.com/tools/colourcheck/)
- Colour Contrast Check [snook.ca/technical/colour\\_contrast/colour.html](http://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html)
- Check my colours [www.checkmycolours.com/](http://www.checkmycolours.com/)
- Colour Contrast Analyzer (Programa para descarga)  
[www.paciellogroup.com/resources/contrast-analyser.html](http://www.paciellogroup.com/resources/contrast-analyser.html)
- Joe Dolson - Color Contrast Test [www.joedolson.com/color-contrast-tester.php](http://www.joedolson.com/color-contrast-tester.php)
- Snook [snook.ca/technical/colour\\_contrast/colour.html](http://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html)
- Hera [www.sidar.org/hera/color.php](http://www.sidar.org/hera/color.php)

## 5. FUENTES TIPOGRÁFICAS COMUNES

Asigne fuentes tipográficas universales desde la hoja de estilo CSS para todos los textos.

- **No utilizar tamaños de fuente absolutos en sus hojas de estilo.** La fuente de código tamaños en términos relativos, típicamente usando porcentajes, como 120% para texto grande y 90% para el texto pequeño.
- **Hacer que su tamaño de fuente predeterminado bastante grande** (por lo menos 10 puntos) de manera que muy pocos usuarios tienen que recurrir a controles manuales.
- **Si su sitio está orientado a los adultos mayores,** utilizar grandes tamaños de fuente por defecto (por lo menos 12 puntos).
- **Si es posible, evite el texto que se inserta dentro de un gráfico,** si tiene que usar imágenes de texto, asegúrese de que el tamaño de la fuente al menos 12 puntos y que utilice colores de alto contraste.
- **Maximizar el contraste de color** entre el texto y el fondo.
- **Texto subrayado,** evite usar texto subrayado, a menos que sea un hipervínculo.
- **Tipo de fuente del cuerpo,** debe tener un tipo de letra Sans- Serif, con un fondo liso en lugar de uno con textura (Nielsen, 2012).

En la siguiente tabla se presentan las fuentes universales:

Tabla 21. Fuentes Universales

	<b>WINDOWS</b>	<b>LINUX</b>	<b>MAC</b>
Serifadas	Georgia	Georgia	Georgia
	Palatino Linotype	Palatino	URW Palladio L
	Times New Roman	Times Times New Roman	Free Serif Nimbus Roman No9 L Times New Roman
Palo seco	Arial	Arial	Arial FreeSans Nimbus Sans L
	Verdana	Verdana	Verdana Bitstream Vera Sans
Monoespaciadas	Courier New	Courier Courier New	Courier New Nimbus Nono L FreeNono
Simbolos	Webdings	Webdings	Webdings

**Fuente:** (Carvajal & Saab, 2011)

**Elaborado por:** María Yautibug y Jennifer Tello

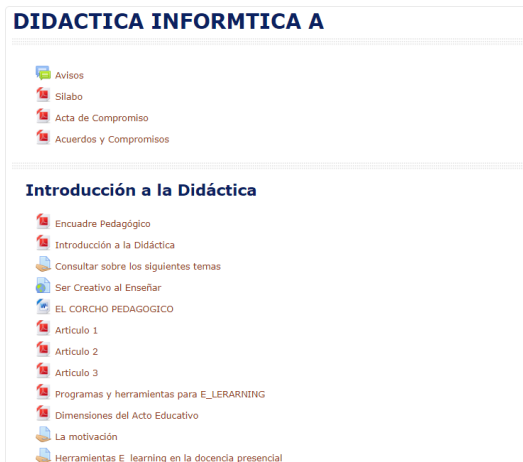
## 6. TÍTULOS Y ENCABEZADOS

Los títulos empleados en el contenido son un factor importante para facilitar al usuario su comprensión. Escriba títulos y encabezados claros, y asegúrese de que sean semánticamente correctos, el uso adecuado del titulado, proveer una rápida idea de que se quiere transmitir.

Algunos consejos útiles a la hora de escribir encabezados:

- Escribir encabezados que puedan entenderse fuera de contexto, sin necesidad de leer el interior del artículo.
- No usar artículos como “el”, “la”, “los”, “las” al inicio de los encabezados.
- Hacer lo posible para que la primera frase del encabezado transmita la idea más importante.
- Evite el uso de abreviaturas.
- Títulos que tengan de 2 a 6 palabras con no más de 60 a 80 caracteres.
- Páginas diferentes necesitan títulos diferentes.
- Tamaño recomendado 14 a 16 puntos.
- Colocar centrado y con negrita (Carvajal & Saab, 2011) (Urquiza Hernández & Romero Asqui, 2013) (Sánchez Bolaños & Henao Aristizábal, 2016).





## 7. NAVEGACIÓN GLOBAL

Steve Krug, manifiesta que una navegación clara y bien desarrollada nos enseñará cómo usar el sitio, y evitará que el usuario se pierda por nuestra página y que acabe abandonándola (Krug, 2000).

Menú: Los menús de navegación son listas de categorías de contenido o características, por lo general se presentan como un conjunto de enlaces o iconos agrupados con un estilo visual distinto del resto del diseño.

Según Nielsen, el sistema de navegación solo debe ocupar un 20% de la pantalla, mientras que el 80% restante es destinado a los contenidos para evitar un abigarramiento de la pantalla (Nielsen, 2000).

Directrices para los menús de navegación utilizables:

Hacerla visible

- No utilice pequeños menús (o iconos de menú) en pantallas de gran tamaño
- Ponga menús en lugares conocidos. Por lo general está ubicado en la parte superior o en un lateral, y debería aparecer en todas las páginas.
- Hacen que los enlaces del menú mirada interactiva
- Asegúrese de que los menús tienen suficiente peso visual.
- Utilice los colores del texto de enlace que contrastan con el color de fondo

Comunicar la posición actual

- Indicar a los usuarios 'donde' la pantalla visible en ese momento se encuentra dentro de las opciones del menú

## Coordinar las tareas de usuario con menús

- Utilice texto de los enlaces comprensibles
- Hacer etiquetas de enlace fácil de escanear.
- Para grandes sitios web, usar menús para permitir a los usuarios una vista previa de contenido de nivel inferior. Nielsen y Loranger, 2007 no se debe mostrar más de dos niveles pues cualquier cosa que cubra la página Web es difícil de utilizar.
- Proporcionar menús de navegación locales para el contenido estrechamente relacionados.
- Aprovechar la comunicación visual (Imágenes, gráficos o colores).

## Que sea fácil de manipular

- Hacer enlaces del menú suficientemente grande como para ser explotado o se hace clic con facilidad
- Asegúrese de que los menús desplegables no son demasiado pequeño o demasiado grande.
- Considere menús 'adheridos' para las páginas largas.
- Optimizar para fácil acceso físico a los comandos más utilizados (por lo que el ratón o el dedo del usuario no tendrá que viajar tan lejos) (Whitenton, Menu Design: Checklist of 15 UX Guidelines to Help Users, 2015).

## Orden de categorías

No hay una respuesta única que sea correcta para cada situación, pero hay 3 factores clave a considerar:

- ¿Hay otro principio de organización que sería más significativo?
- ¿Serán los visitantes ya conocen los nombres de las categorías exactas?
- ¿Cuántas categorías hay? (Whitenton, 2015)



## 8. ICONO

Los iconos son, una representación visual de un objeto, acción o idea.

### Beneficios

- Los iconos son buenos objetivos: por lo general son de un tamaño lo suficientemente grande como para ser tocada fácilmente en una interfaz de usuario
- Ahorrar espacio.
- Los iconos son rápidos para reconocer a simple vista (si están bien diseñados).
- No hay necesidad de traducir los iconos para los usuarios internacionales.
- Los iconos pueden ser agradable a la vista y mejorar el atractivo estético de un diseño.
- Ellos apoyan la noción de una familia de productos o suite cuando se utilizan los mismos iconos y estilo en varios lugares.

### Consejos para el diseño con los iconos

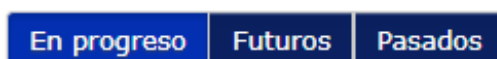
- Mantener el diseño simple y esquemática.
- Use la regla de 5 segundos: si tarda más de 5 segundos para pensar en un icono apropiado para algo, es poco probable que un icono puede comunicarse de manera efectiva ese significado.
- Prueba de los iconos para reconocibilidad: pedir a la gente lo que esperan los iconos que representan.
- Prueba de los iconos de recordación.
- Incluir etiqueta de texto visible. Como manifestó Bruce Tognazzini “una palabra vale más que mil imágenes.” (Harley, 2014)



## 9. BOTON

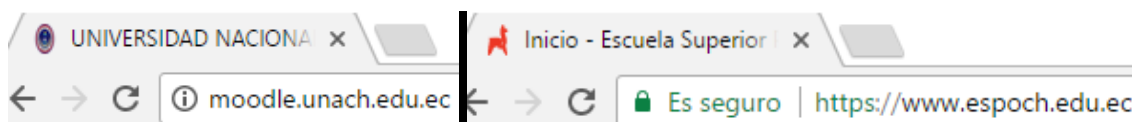
Los botones permiten que el usuario realice o confirme acciones solicitadas en el sitio web. Su forma debe ser estándar, similar en todo el sitio (Gobierno de Chile, 2008).

- Haga botones al menos remotamente se asemejan a los botones físicos.
- Centrarse en la jerarquía de contenido dentro de la página. Evitar tener muchas cajas de colores de diferentes tamaños en una página. Las personas tienen dificultad para escoger los elementos se puede hacer clic en los elementos de aspecto similar compiten entre sí.
- Evitar los botones de fantasmas - texto con un contorno rectangular delgada.



## 10. FAVICON

Los favicons son pequeños iconos que representan el logotipo de una web. Están localizados en un sitio muy visible, junto al nombre de la página. Es un archivo de imagen en formato ICO y su tamaño es de 16×16 píxeles.



## 11. BUSQUEDA

- En las páginas principales, la búsqueda debe ser un tipo de campo y no un enlace
- Ponga la caja de búsqueda de color blanco en la parte superior de la página, por lo general en la esquina derecha (aunque la izquierda funciona casi tan bien).
- El campo de búsqueda debe ser lo suficientemente amplia como para contener la consulta típica; si el cuadro es demasiado pequeño, la consulta se desplazará y disminuir la facilidad de uso.
- Disponible en cada una de las páginas que forman el sitio web.
- Extensión de entre 20 y 30 caracteres
- Ofrecer distintas formas de búsqueda (Estrella Zambrano, 2016) (Carvajal & Saab, 2011) (Sánchez Bolaños & Henao Aristizábal, 2016)

Buscar cursos:

Ir

## 12. PIE DE PÁGINA

- Diseño simple, con información bien organizada.
- Incluir información básica (derechos de autor, contactos, eslogan, enlaces de seguimiento, etc.).
- Organizar la información en columnas o filas para que se visualice de mejor manera, evitando que el pie de página ocupe mucho espacio.
- Mantener la coherencia en el diseño del pie de página con el diseño del sitio.



©2018 Universidad Nacional de Chimborazo

Campus Norte "Edison Riera R."  
Avda. Antonio José de Sucre, Km 1.5 Vía a Guano  
Teléfonos: (593-3)3730880-ext.3000

Campus "La Dolorosa"  
Avda. Eloy Alfaro y 10 de Agosto.  
Teléfonos: (593-3)3739910-ext.3001

Campus Centro  
Duchicela 17-15 y Princesa Toa  
Teléfonos: (593-3)3730880-ext.3500

Campus Guano  
Parroquia La Matriz  
Barrio San Roquevía a Asaco

Este manual consta de 12 recomendaciones básicas para el diseño de la interfaz de un entorno virtual de aprendizaje, así como consejos de diversos autores, que pueden ser aplicados en cualquier entorno.

Tomando en cuenta que la usabilidad es subjetiva, estas recomendaciones pueden variar de acuerdo al entorno laboral donde se aplique.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carvajal, M., & Saab, J. (2011). Lineamientos y metodologías en Usabilidad para Gobierno en línea.
- Estrella Zambrano, M. G. (2016). Estudio sobre la usabilidad web dentro de los medios de comunicación ecuatorianos.
- Gobierno de Chile. (2008). *Guía para desarrollo de sitios web*. Santiago de Chile: Creative Commons.
- Harley, A. (27 de 07 de 2014). *Icon Usability*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/icon-usability/>
- Krug, S. (2000). *Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability*. USA: Pearson Education.
- Loranger, H. (08 de 03 de 2015). *Beyond Blue Links: Making Clickable Elements Recognizable*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/clickable-elements/>
- Marcos, M. C., & Cañada, J. (2003). *Cómo medir la usabilidad: técnicas y métodos para evaluar el uso de sitios web*. Barcelona: Sección Científica de Ciencias de la Documentación. Departamento de Ciencias Políticas y Sociales. .
- Neilsen, J. (2000). Usabilidad. Diseño de páginas Web.
- Nielsen, J. (1994). "Heuristic evaluation," in *Usability Inspection Methods*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (2 de 05 de 1999). "Top Ten Mistakes" Revisited Three Years Later. Recuperado el 30 de 04 de 2017, de <https://www.nngroup.com/articles/top-ten-mistakes-revisited-three-years-later/>
- NIELSEN, J. (1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. EE.UU: New Riders Publishing Thousand Oaks.
- Nielsen, J. (24 de 06 de 2001). *Error Message Guidelines*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/error-message-guidelines/>
- Nielsen, J. (10 de 05 de 2004). *Guidelines for Visualizing Links*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/guidelines-for-visualizing-links/>
- Nielsen, J. (13 de 05 de 2008). *Link List Color on Intranets*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/link-list-color-on-intranets/>
- Nielsen, J. (02 de 07 de 2012). *Serif vs. Sans-Serif Fonts for HD Screens*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/serif-vs-sans-serif-fonts-hd-screens/>
- Rosendo Pulido, M. (2016). Análisis de usabilidad de la página web de la Fundació CIM.
- Sánchez Bolaños, A., & Henao Aristizábal, Y. (2016). Usabilidad aplicada al diseño de sitios web.
- Urquiza Hernández, L. R., & Romero Asqui, M. B. (2013). Propuesta de Patrones de Usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje y su aplicación en el diseño de un aula virtual de la EIS-ESPOCH.
- Whitenton, K. (29 de 11 de 2015). *Menu Design: Checklist of 15 UX Guidelines to Help Users*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/menu-design/>
- Whitenton, K. (04 de 01 de 2015). *Top 3 IA Questions about Navigation Menus*. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/ia-questions-navigation-menus/>



### ANEXO IV: Evaluación Heurística (Etapa 3)

Id	Problema	Heur.	Imagen	Evaluador 1			Evaluador 2			Evaluador 3			Evaluador 4			Evaluador 5			Promedios		
				S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C	S	F	C
P1	Mescla del idioma español con el inglés, en algunos casos como se muestra en pantalla.	N9	Figura 1	3	2	5	2	2	4	3	4	7	3	2	5	3	3	6	<b>2.80</b>	<b>2.60</b>	<b>5.40</b>
P2	Hay opciones de herramientas que no hacen ninguna acción.	N9	Figura 2	3	4	7	2	4	6	2	2	4	2	4	6	3	2	5	<b>2.40</b>	<b>3.20</b>	<b>5.60</b>
P3	Al Cambiar al idioma inglés, los cursos se mantienen en español, debería cambiar todo el contenido de la página.	N7	Figura 3	3	4	7	3	1	4	1	2	3	3	2	5	3	3	6	<b>2.60</b>	<b>2.40</b>	<b>5.00</b>
P4	Icono inconsistente en su figura, debe ser redonda.	N8	Figura 4	3	3	6	1	3	4	1	1	2	2	2	4	1	2	3	<b>1.60</b>	<b>2.20</b>	<b>3.80</b>
P5	Desorganización de las opciones o cuadros de texto, deben tener un orden y una distancia adecuada.	N8	Figura 5	2	3	5	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	<b>2.00</b>	<b>2.20</b>	<b>4.20</b>
P6	El calendario no marca el día actual en el que me encuentro.	N2	Figura 6	3	3	6	3	2	5	1	1	2	3	3	6	3	2	5	<b>2.60</b>	<b>2.20</b>	<b>4.80</b>
P7	Abreviatura de palabras sin sentido en el panel de navegación.	N2	Figura 7	3	3	6	4	4	8	3	3	6	3	4	7	3	3	6	<b>3.20</b>	<b>3.40</b>	<b>6.60</b>
P8	Icono que no representan su contexto.	N2	Figura 8	2	3	5	2	3	5	1	1	2	2	3	5	2	3	5	<b>1.80</b>	<b>2.60</b>	<b>4.40</b>
P9	No existe uniformidad en uso de iconos y texto	N4	Figura 9	2	2	4	1	3	4	1	1	2	2	1	3	2	2	4	<b>1.60</b>	<b>1.80</b>	<b>3.40</b>
P10	NO se usa bien el color del texto en contraste con el fondo	N4	Figura 10	3	1	4	3	2	5	3	3	6	3	3	6	1	2	3	<b>2.60</b>	<b>2.20</b>	<b>4.80</b>
P11	No existe uniformidad del texto en vista móvil	N4	Figura 11	4	3	7	4	2	6	4	4	8	4	2	6	2	3	5	<b>3.60</b>	<b>2.80</b>	<b>6.40</b>
P12	Las calificaciones de cada curso son inconsistentes, no tienen un rango específico de las notas	N4	Figura 12	3	3	6	4	4	8	4	3	7	4	2	6	2	2	4	<b>3.40</b>	<b>2.80</b>	<b>6.20</b>



P13	Al ocurrir un error el mensaje ocupa el lugar del cuadro de texto, creando confusión para solucionarlo	N9	Figura 13	1	2	3	2	3	5	2	1	3	2	3	5	2	2	4	<b>1.80</b>	<b>2.20</b>	<b>4.00</b>
<b>Promedio</b>																			<b>2.46</b>	<b>2.51</b>	<b>4.97</b>

**Elaborado por:** María Yautibug y Jennifer Tello

# Imágenes Explicativas

Figura 1

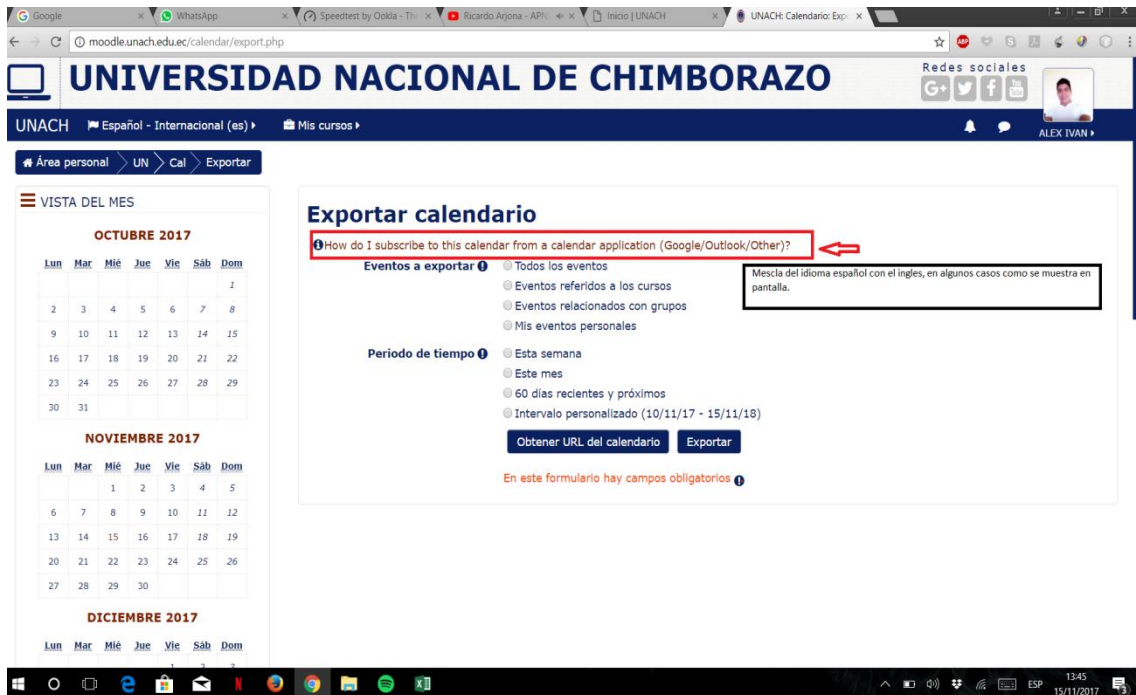


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

OPTATIVA A

Participantes

Desorganización de las opciones o cuadros de texto, deben tener un orden una distancia adecuados.

Mis cursos: FI-ISC-O-A10-PSAA-17

Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de: Selecionar periodo

Lista de usuarios: Resumen

Todos los participantes: 15

Nombre	Apellido(s)	Imagen del usuario	Nombre / Apellido(s)	Ciudad	País	Último acceso al curso
ALEX IVAN	LLUMITAXI ESPIN		ALEX IVAN LLUMITAXI ESPIN	Riobamba	Ecuador	40 segundos
RICHARD XAVIER	AMAGUAYA RAMOS		RICHARD XAVIER AMAGUAYA RAMOS	Riobamba	Ecuador	5 días 21 horas
BRIAN DAVID	ARIAS RODRIGUEZ		BRIAN DAVID ARIAS RODRIGUEZ	Riobamba	Ecuador	6 días 4 horas
ALEX GABRIEL	AUQUILLA GUAMANTAQUI		ALEX GABRIEL AUQUILLA GUAMANTAQUI	Riobamba	Ecuador	7 días 23 horas

Figura 6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Área personal

Contenido del curso: VISTA GENERAL DE CURSO

Linea de tiempo: Cursos

Ordenar por fecha Ordenar por curso

El calendario no marca el día actual en el que me encuentro.

USUARIOS EN LÍNEA

CALENDARIO

noviembre 2017

Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

EVENTOS PRÓXIMOS

No hay eventos próximos

Ir al calendario... Nuevo evento...

Figura 7



Figura 8



Figura 9



**Figura 10**



**Figura 11**

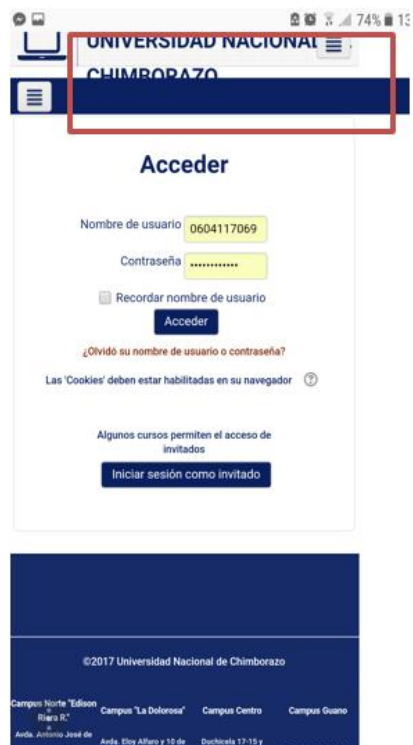


Figura 12

The screenshot shows a Moodle user interface for a user named ALEX FABRICIO. On the left is a navigation menu with categories like 'Área personal', 'Inicio del sitio', 'Páginas del sitio', and 'Mis cursos'. The 'Mis cursos' section lists various courses such as '2017 INGENIERIA DE FACTORES HUMANOS EN SISTEMAS INFORMATICOS A' and 'DISEÑO DE TESIS A'. The main content area is titled 'Cursos que estoy tomando' and displays a table of the user's current courses and their corresponding grades.

Nombre del curso	Calificación
2017 INGENIERIA DE FACTORES HUMANOS EN SISTEMAS INFORMATICOS A	-
DISEÑO DE TESIS A	16,00
GESTION DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACION	-
REALIDAD NACIONAL A	0,00
SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA A	-
2017 PROYECTO INTEGRADOR II A	-
PRÁCTICAS PREPROFESIONALES	-
TECNOLÓGÍAS Y ARQUITECTURA DE SERVICIOS A	-
EVALUACIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS A	866,12
VIRTUALIZACIÓN A	-
ARQUITECTURA DE SOFTWARE A	35,11
DERECHO INFORMATICO A	-

Figura 13

The screenshot shows a Moodle user profile page for Alexis Daniel Santos Galan. The page is titled 'ALEXIS DANIEL SANTOS GALAN' and includes a 'General' section with various personal information fields. The 'Dirección de correo' field contains the email address '0604885533' and is marked as invalid. The 'Ciudad' field is 'Riobamba', the 'país' is 'Ecuador', and the 'Zona horaria' is 'América/Guayaquil'. The page also features a navigation menu on the left and a top header with the university name 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO'.

**Nombre\*** Mi Nombre

**Apellido(s)\*** SANTOS GALAN

**Dirección de correo\*** Dirección de correo no válida  
0604885533

**Mostrar correo** Mostrar mi dirección de correo sólo a mis compañeros de curso

**Ciudad** Riobamba

**Seleccione su país** Ecuador

**Zona horaria** América/Guayaquil

**Descripción**