

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**



**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA REALIZACIÓN DE
PRUEBAS DE USABILIDAD APLICADO AL ENTORNO VIRTUAL DE
APRENDIZAJE DE LA ESPOCH.**

**“Tesis de Grado, previa obtención del título de Ingenieros en
Sistemas Informáticos”**

Tania Mariela Cuñez López

**Riobamba – Ecuador
2014**

A mis padres, en especial a mi madre que ha sido siempre el motor de mi vida, un claro ejemplo de lucha para salir adelante, gracias por tus consejos, por tu amor infinito por tu
paciencia.

A mi hermano, te agradezco tanto por ayudarnos, apoyarnos y querernos mucho, porque solo
ese amor que nos tienes demuestra lo que soy ahora.

A mis hermanas por estar conmigo en las buenas y malas, por todo el apoyo recibido,
muchísimas gracias.

Un agradecimiento especial a los ingenieros Danilo Pástor, Jorge Menéndez y Gloria Arcos por
todo el apoyo brindado en el desarrollo de la presente tesis.

A mi mami María Dorinda Lopez que siempre creyó en mí

y que tuvo las palabras precisas de aliento

que necesitaba para no dejarme vencer por los

obstáculos que se presentaron durante toda mi vida.

FIRMAS DE RESPONSABLES Y NOTAS

Firma

Fecha

Ing. Iván Menes Camejo

**DECANO DE LA FACULTAD
DE INFORMÁTICA Y
ELECTRÓNICA**

Ing. Jorge Ernesto Huilca

**DIRECTOR DE ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Ing. Gloria Arcos Medina

DIRECTORA DE TESIS

Ing. Jorge Menéndez
Verdecia

MIEMBRO DE TESIS

Tec. Carlos Rodríguez

DIR. DPTO. DOCUMENTACIÓN

NOTA: _____

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

Yo, Tania Mariela Cuñez López, responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Tania Mariela Cuñez López

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

FIRMAS DE RESPONSABLES Y NOTAS

RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICES DE TABLAS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL - 15 -

1.1 ANTECEDENTES - 15 -

1.2 JUSTIFICACIÓN..... - 18 -

1.2.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA..... - 18 -

1.2.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA..... - 18 -

1.3 OBJETIVOS..... - 19 -

1.3.1 OBJETIVO GENERAL - 19 -

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS - 19 -

1.4 HIPÓTESIS..... - 19 -

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO..... - 20 -

2.1 USABILIDAD..... - 20 -

2.2 E-LEARNING..... - 21 -

2.3 B-LEARNING..... - 22 -

2.4 PACIE - 23 -

2.4.1 FASE DE PRESENCIA - 23 -

2.4.2 FASE DE ALCANCE..... - 24 -

2.4.3 FASE DE CAPACITACIÓN - 25 -

2.4.4 FASE DE INTERACCIÓN..... - 25 -

2.4.5 FASE DE E-LEARNING - 30 -

2.5 EVALUACIÓN DE USABILIDAD..... - 31 -

2.5.1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN..... - 31 -

2.5.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN..... - 33 -

CAPÍTULO III

PROPUESTA METODOLÓGICA	- 63 -
3.1 OBJETIVOS	- 63 -
3.2 SELECCIÓN DE INDICADORES	- 64 -
3.3 DESPLIEGUE DEL MODELO	- 65 -
3.3.1 CRITERIOS	- 66 -
3.3.2 PARÁMETROS CON SUS RESPECTIVOS INDICADORES.....	- 67 -
3.3.3 ESTRUCTURA DEL MODELO	- 73 -
3.4 METODOLOGÍA PARA REALIZAR PRUEBAS DE USABILIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (PUEVA).....	- 74 -
3.4.1 FASES	- 74 -
CAPÍTULO IV	
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL AULA VIRTUAL DE LA ESPOCH.	- 79 -
4.1 FASE DE PLANIFICACIÓN.....	- 79 -
4.1.1 PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN HEURISTICA.....	- 80 -
4.2 FASE DE PRUEBAS - RESULTADOS Y CRITERIOS	- 83 -
4.2.1 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE USABILIDAD	- 83 -
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS	- 109 -
4.3.1 RESUMEN DE RESULTADOS EN TABLAS PARA PRESENTAR LOS DATOS POR INDICADOR.....	- 109 -
4.4 PLANES DE MEJORA.....	- 113 -
4.4.1 INFORME FINAL	- 113 -
CAPÍTULO V	
DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA	- 119 -
5.1 REDISEÑO DEL AULA VIRTUAL	- 119 -
5.2 FASE DE PLANIFICACIÓN PARA EL SEGUNDO EXPERIMENTO	- 127 -
5.2.1 EVALUACIÓN HEURISTICA	- 127 -
5.2.2 PRUEBAS DE USABILIDAD PARA NOVATOS	- 127 -
5.3 FASE DE PRUEBAS - RESULTADOS Y CRITERIOS DEL SEGUNDO EXPERIMENTO ...	- 129 -
5.3.1 REALIZACIÓN DEL SEGUNDO EXPERIMENTO	- 129 -
5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS	- 149 -
5.4.1 RESUMEN DE RESULTADOS POR ESCALA DE VALORACIÓN	- 149 -
5.4.2 PROBLEMAS OBSERVADOS EN LOS VIDEOS:.....	- 151 -
5.4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS.....	- 152 -
5.4.4 ANÁLISIS FOCALIZADO EN CADA UNA DE LOS CRITERIOS, PARÁMETROS E INDICADORES, SEGUNDO EXPERIMENTO.....	- 155 -
5.4.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS	- 157 -
CONCLUSIONES	

RECOMENDACIONES

RESUMEN

SUMMARY

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II. 1: Secciones del bloque académico	- 28 -
Figura II. 2: Ciclo de vida de la Metodología de Evaluación de la Usabilidad de Sitios Web educativos	- 46 -
Figura II. 3: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9241-11.....	- 48 -
Figura II. 4: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9241-10.....	- 49 -
Figura II. 5: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9126.....	- 50 -
Figura II. 6: Criterios de Usabilidad propuestos por Boklaschuk	- 50 -
Figura II. 7: Los siete criterios principales considerados por González y Boklaschuk.	- 51 -
Figura II. 8: Análisis gráfico de los criterios de evaluación.....	- 52 -
Figura III. 9: Despliegue del modelo	- 66 -
Figura III. 10: Fases de la metodología PUEVA	- 74 -
Figura IV. 11: Fácil de memorizar, exp1.	- 85 -
Figura IV. 12: Consistencia y estándar, exp1.	- 86 -
Figura IV.13: Información suficiente, breve y explicativa, exp1.	- 87 -
Figura IV. 14: Introducción estéticamente agradable, exp1.	- 88 -
Figura IV. 15: Usar un mismo tipo de texto para títulos, exp1.	- 89 -
Figura IV. 16: Usar un mismo tipo de letra para la información, exp1.	- 89 -
Figura IV. 17: Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante, exp1.	- 90 -
Figura IV. 18: Completitud de las tareas por actividad, exp1.	- 92 -
Figura IV. 19: ¿La guía para iniciar es de ayuda para usar el aula?	- 94 -
Figura IV. 20: Completitud de las tareas enfoque general, exp1.	- 96 -
Figura IV. 21: Fácil de leer, exp1.....	- 97 -
Figura IV. 22: Indicador “Predictivo”, exp1.	- 98 -
Figura IV. 23: Indicador “Familiar”, exp1.....	- 99 -
Figura IV. 24: Opciones visibles y de fácil identificación, exp1.	- 100 -
Figura IV. 25: La ubicación de la información facilita la fijación, exp1.....	- 101 -
Figura IV. 26: Planificar el alcance del aula, exp1.	- 102 -
Figura IV. 27: Indicador “Acceso a documentos”	- 103 -
Figura IV. 28: Indicador “Da un impacto visual con el aula”	- 104 -
Figura IV. 29: Presentación consistente, exp1.....	- 105 -
Figura IV. 30: Combinación de textos y gráficos suficientes, exp1.	- 105 -
Figura IV. 31: Combinación de colores/ Fondos agradables a la vista, exp1.	- 106 -
Figura IV. 32: Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso.	- 107 -
Figura IV. 33: Ejecución de tareas sin ayuda.	- 117 -
Figura V. 34: Diseño del aula mejorada bloque cero.....	- 120 -
Figura V. 35: Diseño del aula mejorada bloque académico.....	- 121 -
Figura V. 36: Diseño del aula mejorada bloque de despedida	- 122 -
Figura V. 37: Rediseño del aula de Fundamentos de Programación parte1.	- 125 -
Figura V. 38: Rediseño del aula de Fundamentos de Programación parte2.	- 126 -
Figura V. 39: Fácil de memorizar, exp2.	- 130 -
Figura V. 40: Consistencia y estándar, exp2.	- 131 -
Figura V. 41: Información suficiente breve y explicativa, exp2.	- 132 -
Figura V. 42: Introducción estéticamente agradable, exp2.	- 132 -
Figura V. 43: Usar un mismo tipo de letra para la información, exp2.	- 133 -
Figura V. 44: Usar un mismo tipo de texto para títulos, exp2.	- 134 -
Figura V. 45: Completitud de las tareas, exp2.	- 135 -
Figura V. 46: Análisis del indicador "Manual de usuario", exp2	- 136 -
Figura V. 47: Completitud de las tareas, exp2.	- 137 -

Figura V. 48: Fácil de leer, exp2.....	- 138 -
Figura V. 49: Indicador Predictivo, exp2.....	- 139 -
Figura V. 50: Indicador Familiar, exp2.....	- 139 -
Figura V. 51: Opciones visibles y de fácil identificación, exp2.....	- 140 -
Figura V. 52: La ubicación de la información facilita la fijación, exp2.....	- 141 -
Figura V. 53: Planificar el alcance del aula, exp2.....	- 142 -
Figura V. 54: Acceso a documentos/Tutoriales, exp2.....	- 142 -
Figura V. 55: Da un impacto visual en el aula, exp2.....	- 143 -
Figura V. 56: Presentación consistente, exp2.....	- 144 -
Figura V. 57: Combinación de textos y gráficos suficientes, exp2.....	- 145 -
Figura V. 58: Combinación de colores/ Fondos agradables a la vista, exp2.....	- 145 -
Figura V. 59: Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso, exp2.....	- 146 -
Figura V. 60: Ejecución de tareas sin ayuda, exp2.....	- 147 -
Figura V. 61: Introducción clara, precisa y concisa, exp2.....	- 147 -
Figura V. 62: Presenta información de interés actualizado, exp2.....	- 148 -
Figura V. 63: Presenta textos y gráficos animados, exp2.....	- 149 -
Figura V. 64: Fácil de memorizar, comparación entre el exp1 y el exp2.....	- 152 -
Figura V. 65: Resultados totales de criterios por experimento.....	- 158 -
Figura V. 66: Prueba de hipótesis.....	- 160 -

ÍNDICES DE TABLAS

Tabla II. I: Análisis de los criterios a considerar en la evaluación de la usabilidad.....	- 52 -
Tabla II. II: Análisis comparativo para la selección de indicadores según su autor.....	- 60 -
Tabla III. III: Selección de indicadores por metodologías.....	- 65 -
Tabla III. IV: Lista de los Criterios, parámetros e indicadores.....	- 73 -
Tabla III.VI: Niveles de valoración.....	- 77 -
Tabla IV. VII: Actividades para el indicador fácil de memorizar.....	- 84 -
Tabla IV. VIII: Resultados del cuestionario, exp1.....	- 91 -
Tabla IV.IX: Actividades seleccionadas para el análisis del indicador.....	- 92 -
Tabla IV. X: Preguntas para el análisis del indicador “Planificar el alcance del aula”.....	- 101 -
Tabla IV. XI: Preguntas seleccionada para el análisis del indicador mencionado.....	- 103 -
Tabla IV. XII: Preguntas seleccionadas para el análisis del indicador mencionado.....	- 104 -
Tabla IV. XIII: Preguntas para el análisis del indicador “Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso”.....	- 106 -
Tabla IV. XIV: Resultados del indicador fácil de memorizar, exp1.....	- 110 -
Tabla IV. XV: Escala de valoración en porcentajes los tiempos, resultado para el indicador fácil de memorizar.....	- 111 -
Tabla IV. XVI: Resultados totales con valoración de sí y no, exp1.....	- 111 -
Tabla IV. XVII: Resultados totales con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles, exp1.....	- 112 -
Tabla IV. XVIII: Resultados totales con escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo, exp1.....	- 112 -
Tabla IV.XIX: Resultados totales con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca, exp1.....	- 113 -
Tabla IV. XX: Problemas y soluciones por indicador.....	- 115 -
Tabla IV. XXI: Resultados finales comparativas, exp1.....	- 118 -
Tabla V. XXII: Cambios realizados.....	- 123 -
Tabla V. XXIII: Resumen del indicador “Fácil de memorizar”, exp2.....	- 150 -
Tabla V. XXIV: Resultados con valoración de sí y no, exp 2.....	- 150 -
Tabla V. XXV: Resultados con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles, exp2.....	- 151 -
Tabla V. XXVI: Resultados con escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo, exp2.....	- 151 -
Tabla V. XXVII: Resultados con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca, exp2.....	- 151 -
Tabla V. XXVIII: Resultados finales con valoración de sí y no, exp1 y exp2.....	- 153 -
Tabla V. XXIX: Resultados finales con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles.....	- 154 -
Tabla V. XXX: Resultados finales en escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo.....	- 154 -
Tabla V.XXXI: Resultados finales con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca.....	- 155 -
Tabla V. XXXII: Resultados del primer y segundo experimento por cada criterio.....	- 158 -
Tabla V. XXXIII: Resultados finales por criterio, parámetros e indicadores, exp1 y exp2. ...	- 162 -

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
EIS	Escuela de Ingeniería en Sistemas
EVA	Entorno Virtual de Aprendizaje
MOODLE	Modular Object - Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular)
PACIE	Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning (Metodología para aulas virtuales)
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
URL	Uniform Resource Locator (Localizador de recursos uniforme)
EXP1	Primer experimento
EXP2	Segundo experimento
PUEVA	Pruebas de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
PDF	Formato de documento portátil
FUNDESCO	Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo, Internet ofrece ciertas ventajas con respecto a la educación tradicional que hacen que este medio sea muy atractivo tanto para los profesores, como para los alumnos de este tipo de recursos, ya que permite a los docentes poner a disposición de los estudiantes, materiales educativos que puedan ser utilizados como complemento a su formación, entre otros.

La información generalmente es organizada en forma de cursos educativos, facilitando a los estudiantes el acceso de manera ordenada a la misma. Esto permite, que los estudiantes complementen su formación en cualquier momento y cualquier lugar.

Las aulas virtuales son sin duda uno de los recursos más usados del internet como apoyo para mejorar el aprendizaje las cuales son creadas por los profesores quienes son los responsables de impartir conocimientos de una o varias materias para ello usan las aulas virtuales diseñadas a su manera, muchos de ellos sin usar una metodología, afectando de forma directa a los estudiantes quienes son los que usan esta herramienta.

En el presente estudio se propone una metodología para crear aulas virtuales basadas en pruebas de usabilidad, considerando para hacer de éstas más atractivas y fáciles de usar para los estudiantes evitando la desorientación y aburrimiento que puede provocar en el usuario, lo cual se traduce en un rechazo hacia el aula virtual por parte del mismo. Se analizaron métodos para evaluar usabilidad como: Evaluación heurística y pruebas de usabilidad, metodologías como: Usabilidad En Un Sistema De E-Learning de Ponce Marcela, Metodología De Medición Y Evaluación De La Usabilidad En Sitios Web Educativos de García, Alva María y PACIE, las cuales a determinar los criterios necesarios con sus correspondientes parámetros e indicadores, se

hizo uso de una guía de evaluación denominada Modelo de Evaluación para Cursos Virtuales del CALED tanto en la estructura como en el desarrollo de la metodología PUEVA.

El presente trabajo investigativo está organizado en 5 capítulos que son:

Capítulo I: Describe el problema, justificación teórica - práctica, objetivos, hipótesis planteada, es decir breve explicación de lo que se va hacer, porque, de lo que se va a utilizar y como se lo va a desarrollar el trabajo investigativo.

Capítulo II: En este capítulo se expone los aspectos teóricos en los que se fundamenta este proyecto.

Capítulo III: En éste capítulo se presenta un panorama de la metodología para realizar pruebas de usabilidad que se aplicarán en el capítulo IV y capítulo V, define los criterios a medir, y la estructura de la metodología en fases.

Capítulo IV: Se realiza el primer experimento en el aula de Fundamentos de programación siguiendo la metodología PACIE, se analiza e interpreta los resultados, se desarrolla un informe de los resultados obtenidos, problemas y soluciones de los mismos.

Capítulo V: Se crea un modelo de un aula virtual llamada Pruebas de Usabilidad en base al informe presentado en el capítulo IV, aplicando nuevamente la metodología PUEVA se realiza el segundo experimento y se comparan resultados finales del primer experimento con el segundo experimento.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

La usabilidad en los productos de software se ha convertido paulatinamente en una necesidad para las empresas dedicadas al diseño y desarrollo de sitios web y de software.

Corresponde a un concepto que engloba una serie de métricas y métodos con el objetivo de obtener sistemas fáciles de usar y de aprender. Los métodos de evaluación de usabilidad, que permiten medir la aplicación de este atributo, son bastante diversos.

PACIE es una metodología más usada en nuestro medio para crear aulas virtuales, ya que éste se organiza y gestiona el movimiento dentro del curso, tiene información y actividades de la asignatura y permite la negociación entre el tutor y estudiante, además exige retroalimentación.

Para la realización de pruebas de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje se usan varias **Técnicas, Métodos Y Metodologías**, descritas a continuación.

MÉTODOS

Métodos de prueba de usabilidad.- Permiten evaluar el sistema realizando pruebas empíricas del diseño de la interfaz con usuarios representativos.

Métodos de evaluación de usabilidad

Método de inspección: Unos evaluadores inspeccionan o examinan aspectos relacionados con la usabilidad de la interfaz.

Método de indagación: La información acerca de los gustos y necesidades del usuario y la identificación de requisitos es indispensable en una etapa temprana del desarrollo.

Técnicas de indagación:

- Observación de campo
- Grupos de discusión dirigidos (*focus groups*)
- Estudio de campo proactivo
- Entrevistas
- Cuestionarios
- Grabación del uso (*logging*)

Prueba: Usuarios representativos realizan sus tareas usando el sistema (o un prototipo) y los evaluadores observan los resultados

Técnicas:

- Medida de prestaciones
- Pruebas remoto

- Pensando en voz alta
- Interacción constructiva
- Pruebas retrospectivo
- Método del conductor

METODOLOGÍAS EXISTENTES

Usabilidad en un sistema de e-learning de Ponce Marcela

Esta investigación está enfocada a estudiar la usabilidad de una plataforma de e-learning destinado a estudiantes universitarios de pregrado, basándose en los principios de usabilidad y considerando aspectos psicopedagógicos. El objeto de estudio es el sistema Moodle, cuyas modificaciones de interfaz están basadas en los resultados de la aplicación iterativa de evaluaciones de usabilidad y la implementación de las medidas propuestas para mejorar la usabilidad de la plataforma [1].

Metodología de evaluación de la usabilidad de sitios web educativos de Alva María

Es una metodología propuesta para medir y evaluar la usabilidad de sitios Web educativos. El enfoque presentado complementa la evaluación desde la perspectiva del usuario, utilizando el método de indagación y desde la perspectiva del experto, utilizando métodos de inspección [2]

De las cuales se desconoce cuál aplicar, como aplicar, a pesar de la existencia de estas técnicas, métodos y metodologías aún no se han desarrollado estudios que permitan determinar cuál es la mejor técnica, método o metodologías que permita la aplicación de las pruebas de usabilidad adecuadas en entornos virtuales de aprendizaje.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en la ciudad de Riobamba, cuenta con un entorno virtual para una mejor interactividad entre los docentes y estudiantes logrando así

un aprendizaje de más alto nivel. Dicha aula virtual está desarrollada sobre una plataforma MOODLE. Donde si bien es cierto, en la mencionada aula virtual nunca se ha realizado pruebas de usabilidad lo cual impide conocer que tal fácil es su manejo y si cumple o no con los requerimientos para el cual fue desarrollada.

El propósito de este trabajo investigativo es plantear una propuesta metodológica para realizar pruebas de usabilidad y aplicar en el entorno virtual de la Epoch.

1.2 JUSTIFICACIÓN

1.2.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Las pruebas de usabilidad aportan datos tanto cuantitativos como cualitativos sobre usuarios reales que llevan a cabo tareas reales con un producto de software.

Los resultados de las pruebas de usabilidad permiten identificar los problemas de usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje, en base a éstos se propondrá el diseño del aula mejorada de fácil manejo para el estudiante.

Los tipos, métodos, técnicas y metodologías serán estudiados de manera tal que se adapten a los entornos virtuales y permitan su aplicación de mejor manera.

Ya que esto es necesario para realizar una propuesta utilizando una metodología, la cual es obtenida como resultado de una fusión, se aplica con el propósito de brindar calidad del producto final y reducción de gastos en el proceso de fabricación.

1.2.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo nunca se han realizado pruebas de usabilidad, no ha existido la preocupación de realizar este estudio con respecto a aulas virtuales, por ende se propone una metodología que permite la creación y el mejoramiento de

aulas virtuales, las pruebas de usabilidad se las realizarán en el aula de la materia de Fundamentos de Programación de la ESPOCH, donde los estudiantes desconozcan del manejo del aula virtual y así poder obtener datos reales de qué tan fácil es su uso, para luego con los datos obtenidos de las pruebas de usabilidad realizadas se pueda plantear un mejoramiento de la misma en base al diseño de pruebas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta metodológica para realizar pruebas de usabilidad y aplicar en un aula virtual de la ESPOCH.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar distintos métodos, metodologías, técnicas para realizar pruebas de usabilidad.
- Desarrollar una propuesta metodológica para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales de acuerdo al análisis realizado anteriormente.
- Realizar las pruebas de usabilidad en el aula virtual que corresponde a la materia de Fundamentos de Programación siguiendo la metodología propuesta.
- Mejorar el aula virtual de Fundamentos de Programación en base a los resultados presentados en un informe final.

1.4 HIPÓTESIS

La aplicación de la propuesta metodológica para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales permite mejorar la facilidad de uso del aula virtual.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se expone los aspectos teóricos en los que se fundamenta este proyecto. Se explica en qué consiste el E-Learning, el B-Learning, definición de usabilidad, algunas técnicas de evaluación, métodos y metodologías.

2.1 USABILIDAD

Nielsen define a la usabilidad como:

“La medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto especificado”

[22]

Según la norma ISO/IEC 9241 define la usabilidad de la siguiente manera:

“La usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico” [10]

Esta definición hace énfasis en los atributos internos y externos del producto, los cuales contribuyen a su usabilidad, funcionalidad y eficiencia. La usabilidad depende no sólo del producto sino también del usuario. Por ello un producto no es en ningún caso intrínsecamente usable, sólo tendrá la capacidad de ser usado en un contexto particular y por usuarios particulares [7].

Definición ISO/IEC 9126

“Se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso” [16].

Es una definición centrada en el concepto de calidad en el uso, es decir, se refiere a cómo el usuario realiza tareas específicas en escenarios específicos con efectividad [7].

De acuerdo a la explicación dada por Manchón [7] en cada uno, se toma la definición ISO/IEC 9126 [16] siendo ésta la que más se apega a la definición de usabilidad para éste documento.

2.2 E-LEARNING

En inglés **Electronic Learning**, en castellano Enseñanza virtual, es definido por la Fundación para el Desarrollo de la Función Social de las Comunicaciones (FUNDESCO) como: “Un sistema de impartición de formación a distancia, apoyado en las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) que combina distintos elementos pedagógicos: Instrucción clásica (presencial o autoestudio), las prácticas, los contactos en tiempo real (presenciales, videoconferencias o chats) y los contactos diferidos (tutores, foros de debate, correo electrónico)” . Como vemos, el E-learning suele ser entendido como un método de enseñanza que prácticamente sólo engloba la formación no presencial. En nuestro caso vemos como se nos adapta más la

definición de B-Learning (Blended Learning), a pesar de esto, durante el documento seguiremos usando la definición de E-Learning, puesto que todo lo expuesto para esta metodología de enseñanza, es aplicable al caso en el que nos encontramos [17].

2.3 B-LEARNING

En castellano formación combinada, consiste en un proceso docente semi-presencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-Learning [17].

Tarea: Las tareas son acciones concretas a realizar en pos de un objetivo, tienden a ser momentáneas, y en muchas ocasiones se repiten varias veces para poder alcanzar una meta.[19]

Campus Virtual: Cara digital de la Institución educativa. El eje principal de la comunicación y el manejo de los recursos. Facilita la información y actualización a la comunidad de aprendizaje. [4]

Tecnológico: Referido a la Tecnología de la Información y la Comunicación, mediante la selección, diseño, personalización, implementación, alojamiento y mantenimiento de soluciones en dónde se integran tecnologías propietarias y de código abierto. [12]

Pedagógico: Referido a la Tecnología Educativa como disciplina de las ciencias de la educación, vinculada a los medios tecnológicos, la psicología educativa y la didáctica [12].

Entorno virtual de Aprendizaje (EVA)

Un entorno virtual de aprendizaje es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica [8].

2.4 PACIE

“PACIE es sinónimo de aprender, aprender y disfrutar aprendiendo, con amor, con respeto, con dignidad, mediante una serie de actividades que fomentan la participación y la solidaridad, mediante la utilización de todos los recursos tecnológicos que sirvan para mejorar el proceso educativo “. [14]

Es una metodología que permite el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como un soporte a los procesos de enseñanza y autoaprendizaje, dando realce al esquema pedagógico de la educación real [6].

PACIE.- Son las siglas de las cinco fases que permiten un desarrollo integral de la educación virtual como soporte de las otras modalidades de educación, y corresponden a las siguientes fases [15]:

P = Presencia

A = Alcance

C= Capacitación

I = Interacción

E = E-learning

2.4.1 FASE DE PRESENCIA

En nuestras aulas, a través de una imagen corporativa que lleve el sello del docente. La utilización de estilos, tamaños y colores de letras, para títulos y subtítulos, recursos, imágenes, que sin ser distractores, vuelvan atractiva el aula para el estudiante y que éste se sienta cómodo e interesado en la temática planteada por el docente. Un aula que le permita interactuar y debatir con sus compañeros, para construir el conocimiento [6].

Según EVA el educador debe comprender que el EVA debe ser tremendamente atractivo, para el estudiante, caso contrario no ingresara frecuentemente al EVA y por ende no podemos aprovechar sus ventajas. EL grave problema para el educador es que si puede hacer lo mismo en la clase presencial que con el EVA, hay que reformular todo [15].

El EVA debe tener las siguientes características

- Usar una imagen corporativa
- Usar un mismo tipo de texto para títulos
- Usar un mismo tipo de letra para la información
- Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante
- Las imágenes deben ser del mismo tamaño
- Se debe utilizar recursos atractivos de la web 2.0 como animaciones, video y otros
- Se debe crear la necesidad de descubrir novedades llamativas y fantásticas en el EVA.

Características de Presencia [4]

- Dar un impacto visual con el aula virtual.
- Usar correctamente los recursos en línea.
- Presentar contenidos educativos con eficiencia.
- Usar herramientas adicionales a la plataforma.
- Mejorar la presencia de las aulas virtuales propias.

2.4.2 FASE DE ALCANCE

De objetivos, estándares y marcas académicas, que fijaremos como docentes, para guiar a nuestros alumnos en el logro del conocimiento. En esta instancia es dónde los docentes debemos cuestionarnos hasta dónde queremos llegar con nuestros alumnos, si estamos preparados para hacerlo y tener nuestros objetivos claros [6].

Características de Alcance [4]

- Planificar el alcance de un aula virtual.
- Decidir la practicidad del aula virtual.
- Definir estándares y marcas académicas.
- Concretar habilidades y destrezas a desarrollar.
- Categorizar el uso de las aulas virtuales propias.

2.4.3 FASE DE CAPACITACIÓN

- Los docentes deben tener una capacitación constante, para llegar a una educación constructivista [6].
- Características de Capacitación [4]
- Conocer el Ciclo del Diseño.
- Implementar una investigación permanente.
- Fomentar el autoaprendizaje mediante los EVA's.
- Planificación correcta de las tutorías.
- Crear EVA's que generen conocimiento.

2.4.4 FASE DE INTERACCIÓN

Compartir y socializar para construir conocimiento, motivar y guiar [6].

Características de Interacción [4]

- Generar interacción real en un EVA.
- Motivar la participación estudiantil en Línea.
- Fomentar la socialización por Internet.
- Eliminar la sobrecarga inútil de actividades.

- Generar EVA's interactivos.

Partes fundamentales de un EVA que busca la calidad de aprendizaje de los estudiantes, se debe distribuir en varias etapas las cuales son el bloque 0 o PACIE, el bloque académico, y el bloque de cierre [15].

A continuación se describe en detalle cada uno de estos bloques.

2.4.4.1 BLOQUE PACIE Ó BLOQUE CERO

Es el más importante dentro de este proceso metodológico, se ha convertido en el eje de la interacción dentro de un aula virtual y la fuente del conocimiento cooperativo generado en una experiencia común y enriquecedora de los miembros de un grupo estudiantil [15], el bloque cero se compone de tres secciones que son:

SECCIÓN DE INFORMACIÓN

Muestra información general sobre el curso, el tutor y el proceso de evaluación, recursos o actividades para conocer el aula, quien es el tutor porque lleva el proceso tutorial se recomienda un video del tutor, una explicación de curso, objetivos, metas del curso [15].

Según Rafael Belloso [13] ésta sección debe contener lo siguiente:

Guía para iniciar: Éste espacio describe en términos generales en aula virtual, su funcionamiento y las diferentes secciones que lo componen.

Presentación del curso: Presenta información sobre el tutor y el curso.

Rúbrica de evaluación: En ésta parte se exponen la ponderación de cada una de las actividades programadas.

Rubrica de evaluación que permite conocer que actividades se realizaran, las valoraciones de cada una de las actividades, para que el estudiante sepa cómo va a ser evaluado.

SECCIÓN DE COMUNICACIÓN

Énfasis en explicar el inicio de cada Unidad que trabajos se realizaran en la semana, fijar fechas de evaluaciones, aclaraciones de los trabajos, pautas para el trabajo estudiantil, y forma del trabajo cooperativo de los estudiantes [15].

Según Rafael Belloso [13] ésta sección debe contener lo siguiente:

Cartelera en línea: Espacio donde el tutor presenta avisos de interés general para todo el curso.

SECCIÓN DE INTERACCIÓN

Es la más importante del EVA, interacción en el ámbito social, conocerse entre los estudiantes fuera del factor académico, en base a la amistad y luego generar espacios de apoyo, experiencias positivas, es la base del aprendizaje cooperativo [15].

Según Rafael Belloso [13] ésta sección se divide en lo siguiente:

Cafetería virtual: Se caracteriza por su informalidad en el que se podrán comentar temas a nivel general en el ámbito político, económico, socio-cultural y personal, entre otros. Persigue que los participantes interactúen y comiencen a crear lazos de compañerismo y amistad.

El taller: La finalidad de éste espacio es de orientar a los participantes en las actividades programadas y brindar apoyo de carácter técnico, tecnológico e informativo.

2.4.4.2 BLOQUE ACADÉMICO

Posee la información y contenidos en sí de la materia, cátedra o asignatura, los documentos que queremos compartir, los enlaces hacia los cuales queremos diversificar y la exposición temática que deseemos realizar, pero ya no preocupándonos en demasía por el desarrollo profesional de contenidos, ¿por qué?, porque la información está ahí, está lista, deja que sea el estudiante, quien descubra el gusto de apropiarse de ella, la imagen cuenta, sí, pero la concreción y diversidad son más valiosas [15].

Según Beloso Chacin [13] el bloque académico está dividido en las siguientes secciones:

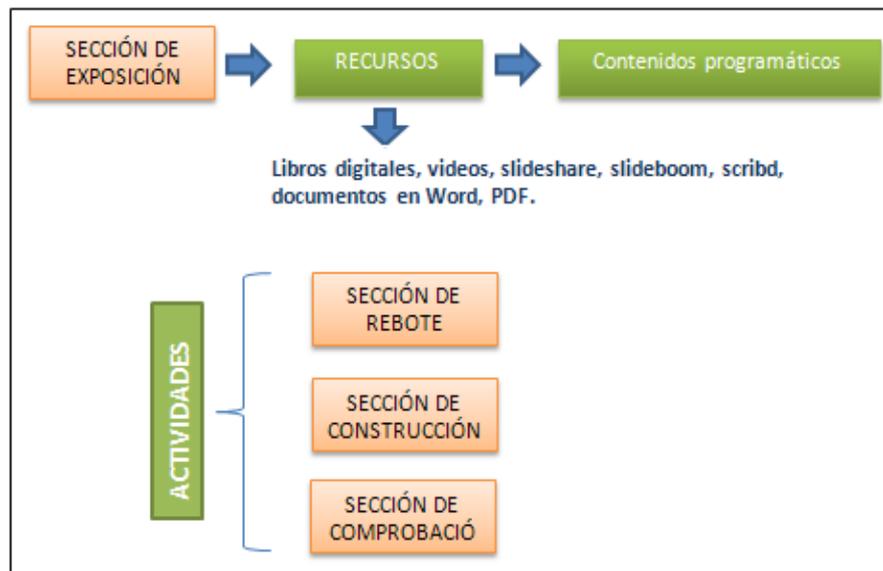


Figura II. 1: Secciones del bloque académico [13]

SECCIÓN DE REBOTE: Se llama de rebote, porque si el participante no ha leído la información presentada en la sección de exposición tendrá que regresar a la sección anterior. Ejemplo de actividades: Consulta, Chat, glosario de términos [13].

SECCIÓN DE CONTRUCCIÓN: Las actividades de ésta sección generan interacción y promueven la crítica, análisis y discusión de la información presentada en la sección de exposición, lo cual

favorece la construcción de conocimientos. Ejemplo: Participación en Wikis, Foros, talleres [13].

SECCIÓN DE COMPROBACIÓN: Las actividades de ésta sección le permite al facilitador comprobar el nivel de consolidación del conocimiento que obtuvo el participante por medio de un trabajo individual o grupal, un cuestionario (prueba) [13].

SECCIÓN DE EXPOSICIÓN: Información que el estudiante necesita conocer, ésta información no debe ser repetitiva caso contrario el estudiante se aburre y abandona el entorno virtual de aprendizaje, los contenido debe ser de diverso puntos de vista para que el aprendizaje sea crítico [15].

No deben repetirse la información usar videos, archivos pdf, enlaces a páginas web, etc.

2.4.4.3 BLOQUE DE CIERRE

Es al final, pero no por ello el menos importante, te ayuda a no dejar cabos sueltos dentro de tu aula, a culminar actividades pendientes, a cerrar procesos inconclusos, a negociar desacuerdos en evaluaciones, a retroalimentarte con la opinión de tus estudiantes, no solo para los contenidos y estructura del aula.

Según Belloso Chacin [13] el bloque de cierre se divide en dos secciones que se presenta a continuación:

Sección de negociación

Propósitos:

- Que los participantes verifiquen si han cumplido con las asignaciones para aprobar el curso.

- Que los participantes que no han cumplido con las asignaciones negocien con el tutor los términos para entregar asignaciones fuera de tiempo establecido.
- Que el tutor felicite a los alumnos por su participación en el curso.

Espacios:

La despedida: Éste foro le permite al tutor percibir los niveles de satisfacción alcanzados con respecto al curso y a su imagen.

Certificado digital: En éste espacio los participantes reciben instrucciones para recibir el certificado de graduación.

Sección de retroalimentación

Éste es un espacio que le permite al participante evaluar el curso, sobre la base de una escala actitudinal donde 3 es totalmente de acuerdo: 2, ni de acuerdo ni en desacuerdo y 1, totalmente en desacuerdo.

2.4.5 FASE DE E-LEARNING

Generemos interacción y conocimiento, usemos toda la tecnología, sin olvidarnos de la pedagogía, motivemos, eduquemos y guiemos apoyándonos en la Web 2.0 [6].

Características de E-learning [4]

- Conocer técnicas de evaluación por Internet.
- Usar evaluaciones mixtas virtual-presenciales.
- Fomentar la autoevaluación crítica.
- Automatizar procesos de evaluación.
- Conjugar tutoría en línea y evaluación.

Para la clasificación de los Indicadores solo se utilizará la fase de Presencia e Interacción.

2.5 EVALUACIÓN DE USABILIDAD

Las evaluaciones de usabilidad son factibles de utilizar en diferentes tipos de sistemas y distintas fases del proceso de desarrollo de software. Muchos de los métodos o técnicas existentes pueden aplicarse en más de una fase, sin embargo, la mayoría está destinada a capturar problemas de usabilidad en etapas tempranas del desarrollo. Otra forma de analizar la usabilidad es aquella que se ocupa de evaluarla como un atributo del producto final, en lugar de tomarlo en cuenta durante el desarrollo. Para poder evaluarlo es necesario entonces contar con usuarios reales, situaciones reales de trabajo y condiciones específicas. Por lo tanto, el producto deberá estar concluido o en una etapa avanzada de desarrollo. El usuario y el entorno en el cual se utilizará el sistema pasan a ser ejes centrales para evaluar la usabilidad del mismo, toda la sección 2.5 es tomada de un solo autor [19].

2.5.1 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE USABILIDAD

Existen varios métodos para conocer la usabilidad de una herramienta o sistema:

Pruebas de usabilidad: Las pruebas de usabilidad es una medida empírica de la usabilidad de una herramienta, sitio o aplicación, tomada a partir de la observación sistemática de usuarios llevando a cabo tareas reales [5].

Evaluación heurística: Una evaluación heurística es una técnica del método de inspección de usabilidad de software que ayuda a identificar problemas en la interfaz de usuario. En concreto, supone que los evaluadores examinan y juzgan su conformidad con los principios reconocidos los cuales son llamados también heurísticas de usabilidad. Las evaluaciones heurísticas generalmente se llevan a cabo por un pequeño grupo (de uno a tres) evaluadores,

los cuales de forma independiente examinan una interfaz de usuario y juzgan el cumplimiento de un conjunto de principios de usabilidad. El resultado de este análisis es una lista de problemas. A pesar de que se requiere un cierto nivel de conocimientos y experiencia para aplicar la heurística eficaz, este método puede proporcionar una retroalimentación rápida y relativamente barata para los diseñadores, donde los comentarios pueden ser obtenidos al inicio del proceso de diseño. La asignación de la heurística puede ayudar a sugerir las mejores medidas correctivas para los diseñadores [18].

Estudios recientes en el área de Interfaces Humano-Computadora indican que las pruebas de usabilidad muestran dónde están los problemas mientras que el análisis heurístico es más eficiente para proponer posibles soluciones [5].

PRUEBA DE USABILIDAD: Es una técnica formal y su objetivo es estudiar la usabilidad de una aplicación en un entorno real con usuarios reales. El material usado puede ser plan de evaluación, lista de tareas, consentimiento de grabación, entre otros. Se pueden aplicar cuestionarios y thinking-aloud [20].

PENSAR EN VOZ ALTA (thinking-aloud): Es una técnica formal cuyo objetivo es recoger comentarios y observaciones del usuario. Para ellos se le hace preguntas relacionadas con la lista de tareas de la prueba de usabilidad [20].

ENCUESTAS: Por medio de cuestionarios breves y simples, puede analizar un grupo de muestreo que represente su mercado objetivo. Cuanto más grande sea la muestra, más confiables serán los resultados [21].

Cuestionarios: Los más usados son perfil de usuario (se recoge información sobre experiencia y preferencias del usuario), Pre-pruebas (primeras impresiones del usuario) y post-pruebas (impresiones luego de usar el sistema) [20].

2.5.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Después de una investigación exhaustiva para el análisis de metodologías y métodos se ha seleccionado dos metodologías que ayudarán a definir los criterios, parámetros e indicadores para aplicar en la realización de pruebas de usabilidad, las metodologías son: Usabilidad en un sistema de E-Learning de [1], ésta permite la recopilación de algunos parámetros e indicadores basados en la Plataforma Moodle y la Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos de [2], es una guía para el desarrollo y estructura de la metodología a proponer al igual que nos sirve para definir Criterios, Parámetros e Indicadores.

2.5.2.1 USABILIDAD EN UN SISTEMA DE E-LEARNING DE PONCE

GENERALIDADES

Esta investigación está enfocada a estudiar la usabilidad de una plataforma de e-learning destinado a estudiantes universitarios de pregrado, basándose en los principios de usabilidad y considerando aspectos psicopedagógicos. El objeto de estudio es el sistema Moodle, cuyas modificaciones de interfaz están basadas en los resultados de la aplicación iterativa de evaluaciones de usabilidad y la implementación de las medidas propuestas para mejorar la usabilidad de la plataforma, toda la información de la sección 2.5.2.1 es tomada de Ponce [1].

USABILIDAD

El término usabilidad nace como una respuesta ante las exigencias de los usuarios de sistemas informáticos, respecto a las interfaces que estos les ofrecen y la complejidad de su utilización. A partir de la conceptualización llevada a cabo por la ISO se infieren las bases de la usabilidad:

Facilidad de Aprendizaje: facilidad con la que nuevos usuarios desarrollan una interacción efectiva con el sistema o producto. Está relacionada con la predictibilidad, sintonización, familiaridad, la generalización de los conocimientos previos y la consistencia.

Flexibilidad: relativa a la variedad de posibilidades con las que el usuario y el sistema pueden intercambiar información. También abarca la posibilidad de diálogo, la multiplicidad de vías para realizar la tarea, similitud con tareas anteriores y la optimización entre el usuario y el sistema.

Robustez: es el nivel de apoyo al usuario que facilita el cumplimiento de sus objetivos. Está relacionada con la capacidad de observación del usuario, de recuperación de información y de ajuste de la tarea al usuario.

INTERFAZ DE USUARIO

Desde hace un tiempo los desarrolladores de software comenzaron a considerar el factor humano dentro del proceso de construcción de estos, no como un ente más dentro del sistema sino como un elemento importante y quien, finalmente, utilizará el sistema. Esta experiencia del usuario frente a la máquina, resultó muy traumática en los comienzos años de la era de la Información, cuando la resistencia al cambio era más fuerte que en la actualidad. Este rechazo al uso de los programas y del computador, llevó a cambiar la concepción de la presentación de los sistemas en la pantalla, se enfatizó el aspecto estético, primeramente, y luego los estudios comenzaron a abarcar tópicos como la distribución en la pantalla, iconografía y visibilidad de funciones, entre otras.

De allí nace la Ingeniería de usabilidad como un método de diseño y solución de sistemas que considera el factor humano, cuyo proceso tiene cuatro fases:

1º Definición de las necesidades de información del usuario: Supone una dinámica de trabajo entre los usuarios y los diseñadores, con el propósito de definir perfiles de usuarios a través de entrevistas y establecer los ítems de información de acuerdo a las ideas que el usuario tiene en mente. Esta información se puede obtener a través de una búsqueda exhaustiva de usuarios, o

con una muestra representativa de ellos. En este caso, se deben determinar quiénes trabajarán en la plataforma de *e-Learning*: administradores, docentes, discentes, tutores, invitados, etc. Y qué información manipularán y/o verán cada uno de ellos.

2º Definición de la estructura de información: Se agrupan los ítems de información obtenidas de los usuarios de acuerdo a un criterio o relación que se encuentre entre ellos y se evalúa la importancia del grupo de acuerdo a la frecuencia con que aparecieron, con la finalidad de establecer qué ítems se considerarán o cuáles se desecharán. Este paso, permite la creación de la barra de navegación del sistema o el menú de éste.

3º Definición de la iconografía y simbología del sistema: Los grupos de ítems creados en la fase anterior son la base para el diseño de los símbolos o íconos que los representarán, éstos deben ser probados por los usuarios para medir el grado de intuitividad que posee. Es recomendable hacer un paralelo entre lo que el usuario ve representado en el icono y lo que los diseñadores pretenden mostrar.

4º Prueba de usabilidad de la interfaz: Se aplican métodos de inspección y/o de *pruebas*, dependiendo de los aspectos que se quieran medir o comprobar.

PRINCIPIOS DE USABILIDAD SEGÚN JACOB NIELSEN [11]

Visibilidad del estado del sistema: El sitio web o aplicación debe mantener siempre informado al usuario de lo que está ocurriendo y proporcionarle respuesta en un tiempo razonable.

Adecuación entre el sistema y el mundo real: El sitio web o aplicación debe utilizar el lenguaje del usuario, con expresiones y palabras que le resulten familiares. La información debe aparecer en un orden lógico y natural.

Libertad y control por parte del usuario. En caso de elegir alguna opción del sitio web o aplicación por error, el usuario debe disponer de una “salida de emergencia” claramente delimitada para abandonar el estado no deseado en que se halla sin tener que mantener un diálogo largo con el sitio o aplicación. Debe disponer también de la capacidad de deshacer o repetir una acción realizada.

Consistencia y estándares. Los usuarios no tienen por qué saber que diferentes palabras, situaciones o acciones significan lo mismo.

Prevención de errores. Es importante prevenir la existencia de errores mediante un diseño adecuado. Aun así, los mensajes de error deben incluir una confirmación antes de ejecutar las acciones de corrección.

Reconocimiento antes que recuerdo. Hacer visibles objetos, acciones y opciones para que el usuario no tenga por qué recordar información entre distintas secciones o partes del sitio web o aplicación. Las instrucciones de uso deben estar visibles o fácilmente localizables.

Flexibilidad y eficiencia en el uso. Los aceleradores o atajos de teclado pueden hacer más rápida la interacción para usuarios expertos, de tal forma que el sitio web o aplicación sea útil tanto para usuarios noveles como avanzados. Debe permitirse a los usuarios configurar acciones frecuentes con atajos de teclado.

Diseño estético y minimalista. Las páginas no deben contener información irrelevante o innecesaria. Cada información extra compite con la información relevante y disminuye su visibilidad.

Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores. Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje común y sencillo, indicando con precisión el problema y sugiriendo las posibles alternativas o soluciones.

Ayuda y documentación. Aunque es mejor que el sitio web o aplicación pueda ser usado sin documentación, puede ser necesario proveer cierto tipo de ayuda. En este caso, la ayuda debe ser fácil de localizar, especificar los pasos necesarios y no ser muy extensa.

PRINCIPIOS DEL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

Que pueden ser vistos como una reformulación de los principios básicos de la ergonomía clásica entregan información más específica:

- Diseño para los usuarios y sus tareas.
- Consistencia.
- Diálogo simple y natural.
- Reducción del esfuerzo mental del usuario.
- Proporcionar realimentación adecuada.
- Proporcionar mecanismos de navegación adecuados.
- Dejar que el usuario dirija la navegación.
- Presentar información clara.
- El sistema debe ser amigable.
- Reducir el número de errores.

No es necesario ahondar en estos principios, puesto que sus nombres hablan por sí solos. De este modo, es posible relacionarlos con los principios psicopedagógicos, sobre todo los que se centran en el entorno en que se desarrollan las actividades educativas. Al aplicar estos principios en un entorno de e-Learning permiten entregar los contenidos en forma novedosa, creativa y en un entorno agradable; motivará al estudiante a interactuar con la plataforma y a participar en las actividades que allí se presenten. No se debe olvidar que la interfaz será la

cara visible de todo aquello que se ha construido, y será lo que finalmente conectará a los estudiantes con sus contenidos.

MÉTODOS PARA MEDIR ATRIBUTOS DE USABILIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES

La usabilidad de un sistema de *e-Learning*, debe estar enfocada en medir: facilidad de aprender a usar (*learnability*), eficiencia de uso, facilidad de recordar (*memorability*), reducción de errores y la satisfacción subjetiva. Esta evaluación se realiza con los métodos tradicionales de usabilidad, y en cada caso, se elegirán los métodos que parezcan más prudentes.

Fácil de aprender: Existen dos métodos que se aplican para determinar la facilidad de aprendizaje de un sistema: paseo o recorrido cognitivo y el campo de observación. Ahora bien, el primer método es de inspección y el segundo corresponde un método de indagación, lo que significa que el campo de observación es más adecuado aplicarlo cuando se está en las etapas tempranas del desarrollo, ya que entregará información respecto a las necesidades del usuario. Por otro lado, si se desean características cuantitativas se pueden realizar Pruebas de Usabilidad, los que deben ser elaborados estableciendo qué es lo que se quiere medir exactamente, por ejemplo: ¿cuánto tiempo le toma a un usuario novato configurar un cuestionario?

Eficiencia de uso: La eficiencia de las tareas suelen ser requeridas y más útiles cuando se expresan en medidas cuantitativas, por lo que un *Pruebas de Usabilidad* sería lo más apropiado. El objetivo es determinar cuánto tiempo le toma a alguien con experiencia llevar a cabo las tareas típicas.

Fácil de memorizar: el objetivo es determinar cuánto tiempo le toma a un usuario que no ha usado el sistema recientemente trabajar sobre el sistema, frente a diferentes escenarios. Dado que se trata de mediciones, es conveniente utilizar *Pruebas* de Usabilidad.

Reducción de errores: nuevamente se está buscando determinar un número, en este caso, la cantidad de errores que ocurren mientras un usuario trabaja en el sistema.

Satisfacción subjetiva: se puede utilizar *Pruebas* de Usabilidad como el Protocolo del pensamiento manifestado o a través de encuesta y cuestionarios.

La evaluación de usabilidad está dividido en tres evaluaciones con tres prototipos; el primer prototipo se lo realiza al prototipo original aplicando evaluación Heurística y Pruebas de Usabilidad y como resultado una propuesta de modificaciones al sistema y por último se realiza un estudio a la iconografía del sistema MOODLE, con esto se implementa lo siguiente: se realiza una personalización del interfaz, se modifica la iconografía estudiada por ende se existe mejoras en la visibilidad del sistema; La segunda evaluación con el segundo prototipo se realiza un pruebas de Usabilidad y se presenta una propuesta de mejora al sistema; para la evaluación de Usabilidad del tercer prototipo del sistema se aplica evaluación heurística como resultado presenta una propuesta de mejora y la implementa.

A continuación se expone la evaluación de usabilidad del primer prototipo.

PRIMERA EVALUACIÓN DE USABILIDAD DEL PROTOTIPO ORIGINAL

Evaluación Heurística

Sistema a evaluar:

Los evaluadores sometieron a evaluación el sistema Moodle versión 1.5.2, 2005.

Objetivo:

Obtener datos cualitativos del sistema, evaluando aspectos como la Visibilidad del Estado del Sistema, Correspondencia entre el sistema y el mundo real, Control y libertad por parte del usuario, Estética y diseño minimalista, Nivel de reconocimiento e Interacción y comunicación.

Escenario:

A cada evaluador se le entregó un nombre de usuario y una clave de acceso para ingresar al curso de prueba de Física I. Cada uno de ellos pudo navegar por todo el curso y revisar todos los contenidos allí disponibles, así como también, realizar las actividades configuradas en la asignatura. En su calidad de alumnos, sólo pueden manipular los bloques que el profesor ha dispuesto para trabajar en la asignatura, lo que significa que ninguno de ellos tuvo acceso a algún área de configuración del curso o del sitio; por lo tanto, sólo podía navegar fuera del curso en aquellos que estaban abiertos para “invitados”. Bajo este perfil de usuario, cada evaluador inspeccionó los distintos criterios de usabilidad, teniendo plena libertad de exponer sus observaciones y o sugerencias al final de la lista de chequeo entregada a cada uno de ellos.

Evaluadores:

En este caso, la actividad se llevó a cabo por tres evaluadores, todos ellos habían realizado al menos tres evaluaciones heurísticas anteriormente en un tiempo no superior de dos años. A cada evaluador se le entregó un documento con las instrucciones y los criterios a evaluar. Por un período de una semana cada evaluador trabajó en el sitio con toda libertad de acción bajo el perfil de “estudiante”.

Este grupo de evaluadores estuvo compuesto por estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, quienes han cursado y a probado la asignatura optativa de “*Human Computer Interaction*”. Ninguno de ellos ha trabajado, conoce

u oído hablar del sistema en cuestión, por lo que sus problemas en el uso de la plataforma son igualmente importantes además de su evaluación. Cabe destacar que uno de los evaluadores trabaja en el área de la educación, otro no tiene absoluta cercanía con el mundo educativo y el último es el coordinador de la actividad y el administrador de la plataforma.

Evaluación:

Cada evaluador contó con una lista de principios de usabilidad agrupados por categorías de acuerdo a la característica que se desea inspeccionar, los que en total sumaron 51 ítems de evaluación, que permiten visualizar los principales problemas de usabilidad que presenta el sistema. Los evaluadores determinaron si el principio de usabilidad expuesto estaba presente o no en el sistema, la frecuencia de éste y el impacto que tenía sobre los usuarios; con esto se estableció el nivel de criticidad de cada ítem y se ordenaron del mayor al menor problema.

Pruebas de usabilidad con usuarios orientado a tareas

Sistema utilizado:

Moodle 1.5.2, liberado el año 2005 e instalado en un sitio de pruebas.

Objetivo:

Determinar cuánto le cuesta a una persona que no conoce el sistema realizar las actividades de las dos primeras unidades de una asignatura de prueba. En otras palabras, medir la facilidad de aprender a usar (*learnability*) a través de mediciones de tiempo, errores, intentos y éxitos en diferentes actividades.

Usuarios:

El perfil del usuario que será sometido al experimento es:

- Sexo femenino o masculino.

- Estudiante Universitario de Pregrado.
- Edad entre 19 y 26 años.
- Sin experiencia en el uso del sistema.
- Usuario de nivel Básico o Medio en el uso de las herramientas informáticas.
- Nacionalidad chilena.
- Residenciado en Santiago o Valparaíso.

Equipos y elementos para llevar a cabo el pruebas:

- Un computador personal para el participante.
- Un computador personal para el examinador.
- Algún mecanismo de registro de actividades del usuario en el sistema.
- Algún mecanismo de visualización de las actividades que realiza el participante.
- Conexión a Internet.
- Lugar físico agradable, cómodo y silencioso.

Diseño de pruebas:

El *pruebas* fue diseñado para llevarse a cabo durante un fin de semana, con actividades simples y precisas dentro de la asignatura de pruebas de Física I, que fue transportado desde su portal original hasta uno de pruebas, para evitar confusiones en los usuarios del sistema original; éste consta de 7 unidades o capítulos, de las que sólo se trabajarán las dos primeras. El tiempo estimado para realizar las tareas fue de una hora, considerando que ninguno de los participantes conoce el sistema ni ha interactuado con él. Para invitar al usuario a participar se diseñó un documento con las especificaciones del experimento, su objetivo y las condiciones del mismo, enfatizando que se evaluará al sistema y no al participante, cuya identidad se

mantendrá en secreto y sólo los resultados de sus experiencias se podrán revelar y utilizar con fines de académicos.

El diseño de pruebas se centró en aquellas actividades que resultan más comunes y útiles de trabajar; la asignatura en cuestión consta de: un foro, cuestionarios, un glosario y recursos académicos. Además se ha configurado el curso con los bloques de mensajería instantánea, calendario, eventos próximos, usuarios en línea, administración y personas, todos con una finalidad y objetivo: observar cómo el usuario explora el sitio y los caminos que toma a medida que va descubriendo nuevos enlaces.

Preparación del experimento:

Para llevar a cabo el experimento se utilizaron los siguientes equipos:

- PC 1 Computador Cliente: 512 MB en Memoria RAM, 80 GB en Disco Duro,
- Procesador AMD Sempron 2004+ (1,67 GHz), Sistema Operativo Windows XP
- Professional Service Pack 2, Internet Explorer de Navegador.
- PC 2 Computador Servidor: 512 en Memoria RAM, 160 GB en Disco Duro,
- Procesador Pentium 4 Intel (2.26 GHz), Sistema Operativo Windows XP Professional
- Service Pack 2, Navegador Firefox Mozilla.
- Notebook para tomar nota de los eventos más relevantes durante el experimento.

Se conectaron en red los equipos PC 1 y PC 2 para monitorear las acciones de los participantes en habitaciones contiguas para darle mayor intimidad y confianza al usuario mientras trabaja en el sitio.

El equipo denominado Computador Servidor fue implementado con el siguiente software:

NetSupport V6.11 Versión Trial para el monitoreo de las acciones del computador cliente. Este software fue diseñado para monitorear a los usuarios que están conectados en la red local sin que el cliente se dé cuenta de que está siendo observado. Además de pueden controlar los dispositivos de entrada del usuario cliente y la ejecución de programas. Para la observación de los clientes, el sistema permite abrir una ventana por cada cliente, en este caso se necesitó sólo de una, la que fue maximizada en el computador Servidor para capturar en tamaño real las acciones del usuario; este sistema también se instaló en el Computador Cliente con la configuración correspondiente.

CamStudio Versión Trial para la grabación de la pantalla. Este software permite grabar parte de la pantalla o ésta completa, registrando los movimientos del Mouse y todas las acciones que un usuario realice en la pantalla tal y como si se tratase de una cámara de video. Cada grabación es almacenada en formato AVI y puede ser reproducida por cualquier software que soporte este formato.

Se redactó un breve cuestionario pre y post *pruebas* para el usuario junto con el itinerario de las actividades a realizar en la plataforma. Aunque las tareas fueron guiadas, algunos detalles fueron omitidos para cuantificar el número de intentos que el usuario realiza para alcanzar la tarea solicitada.

Número de participantes: 4

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DEFINITIVO

Las Pruebas de Usabilidad se llevó a cabo entre sábado y domingo en los que participaron cuatro usuarios, todos cumpliendo con el perfil establecido. Los participantes trabajaron por turno en las actividades, sin conocer previamente qué tareas debían realizar y sin intercambiar ideas entre ellos, sólo conocían el itinerario de actividades al momento de entrar en la

habitación. Al momento de finalizar con el cuestionario post *pruebas*, se le entrevistó en forma personal para comentar la experiencia realizada y discutir acerca de las complicaciones que el usuario tuvo durante el experimento. Cabe destacar que tanto este *pruebas* como el piloto, se realizaron de día, en horarios de entre las 12.00 y 19.00 horas.

Cada evento importante como un error o una demora del usuario en completar una actividad fueron registradas no sólo en el video, sino en un documento similar al que el participante tenía con espacios para anotar la hora del evento y una observación. De este modo, el video, las anotaciones durante el experimento, el cuestionario post *pruebas* y la entrevista al final de la actividad, se transforman en la fuente de información para evaluar la usabilidad del sistema y establecer conclusiones que mejoren el funcionamiento de la plataforma.

2.5.2.2 METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN SITIOS

WEB EDUCATIVOS DE ALVA MARÍA

GENERALIDADES

La propuesta de este trabajo es desarrollar una metodología de evaluación de usabilidad orientada a valorar la usabilidad de sitios Web educativos. Una metodología que incluye tanto la perspectiva del experto como la del usuario en la evaluación de un sitio en etapa de prototipo o en su versión fina, toda la información del punto 2.5.2.2 es tomada de Obeso [2].

La evaluación desde la perspectiva del usuario está basada en el estudio de la audiencia en dos aspectos considerados críticos. Por un lado, conocer el nivel del usuario (niño, joven, adulto, adulto mayor) y por otro su perfil (novato, intermedio y avanzado), con el fin de poder establecer los requisitos de evaluación de la usabilidad más apropiados a ellos.

La evaluación del experto por su parte, está basada en la combinación de métodos de inspección con el objetivo de verificar el cumplimiento de un conjunto de reglas, y en la evaluación del impacto que las reglas incumplidas producen en la usabilidad del sitio.

ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA

La metodología que se propone, “Evaluación de la Usabilidad de Sitios Web Educativos”, comprende las siguientes etapas:

- Análisis
- Diseño
- Resultados

La etapa de diseño comprende a su vez dos sub-etapas: evaluación de usuarios y evaluación de expertos, tal y como se aprecia en la Figura II.2.

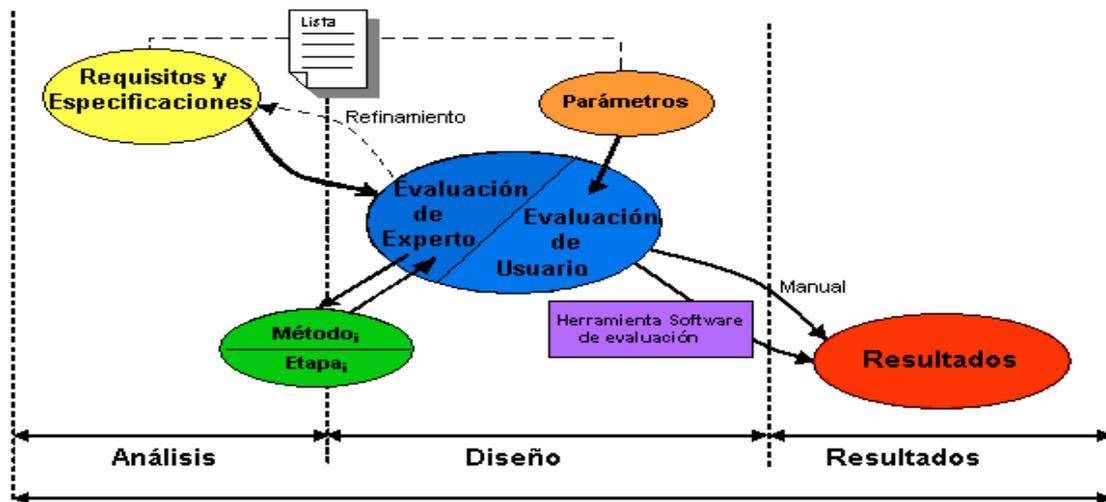


Figura II. 2: Ciclo de vida de la Metodología de Evaluación de la Usabilidad de Sitios Web educativos

ETAPA DE ANÁLISIS: Determinación de Requisitos y Especificaciones

Evaluación Heurística

La evaluación heurística se encuentra entre los métodos de evaluación de usabilidad más fáciles de aprender y ejecutar. Permiten obtener informes de problemas en todas las etapas de desarrollo y además son los mejores predictores de problemas de usuarios-finales. De hecho esta última es una de las razones por las que ha sido seleccionada.

Objetivos

Mediante este método, se pretende que los evaluadores utilizando una lista de principios de diseño, exploren la interfaz del sitio Web educativo en evaluación para buscar elementos que violen cualquiera de los principios establecidos. Cada evaluador realiza su exploración independientemente y no se les está permitido comunicarse con otros hasta que toda la exploración haya terminado. Sin embargo si será posible la comunicación con el coordinador de la evaluación para cualquier consulta o duda. El coordinador puede ver la evaluación del experto para tomar notas y respuestas a preguntas que ellos tengan sobre el sitio

Elementos para la evaluación de usuarios

Los criterios de evaluación necesarios para aplicar la evaluación de usuarios finales, se tornan complicado debido a la escasa convergencia entre los diferentes autores e investigadores. Sin embargo, después del estudio realizado, en el que se analizan diferentes criterios de evaluación así como el grado de convergencia entre ellos, se ha determinado una lista de criterios basado en la combinación cruzada de los estándares ISO 9241e ISO 9126 adecuándoles convenientemente con las propuestas para evaluación de sitios educativos realizadas por González y Boklaschuk.

Elementos de evaluación en ISO 9241

En los diferentes apartados del estándar ISO 9241(*Ergonomic requirements for office work with visual display terminals –VDTs*)

El estándar ISO 9241 en su apartado 11 (*Guidance on usability*) define la usabilidad y explica cómo identificar la información que es necesario tener en cuenta cuando especificamos o evaluamos usabilidad en términos de medidas de desempeño o satisfacción. El estándar establece la medición de la usabilidad a través del desempeño en la tarea (eficiencia y eficacia) y la visión del usuario. La eficiencia, eficacia y satisfacción son divididas en elementos básicos de evaluación tal y como se puede apreciar en la Figura II.3.



Figura II. 3: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9241-11 [10]

El estándar ISO 9142 en su apartado 10 (*Dialogue principles*) se ocupa de los principios ergonómicos generales que se aplican al diseño de diálogos entre las personas y las computadoras. (Véase la Figura II.4).

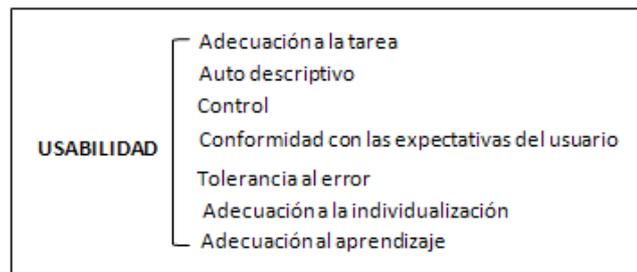


Figura II. 4: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9241-10

Elementos de evaluación en ISO 9126

El estándar (*Software Product Evaluation - Quality Characteristics and Guidelines for the User*) define la calidad de un producto software en función de seis categorías. Una de esas categorías es la usabilidad cuyo propósito en este estándar es garantizar la calidad de uso del producto entendiéndose que está de acuerdo a ISO 9126-1, como “la capacidad del producto software de permitir a usuarios específicos lograr metas específicas con eficacia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto de uso específico”.

En este contexto la usabilidad juega dos roles principales:

- Rol orientado al diseño del producto. La usabilidad en este caso forma parte de la actividad de diseño del software. Mediante el uso de métricas internas (ISO 9126-3) es posible evaluar la interfaz mediante inspección sin operación del software.
- Rol orientado al uso del producto. La usabilidad en este caso va encaminada a evaluar la satisfacción de las necesidades del usuario, Mediante métricas externa (ISO 9126-2) será posible evaluar la conducta del software cuando es utilizado por el usuario (similitud con ISO 9241-11 [10]). Véase la Figura II.5.

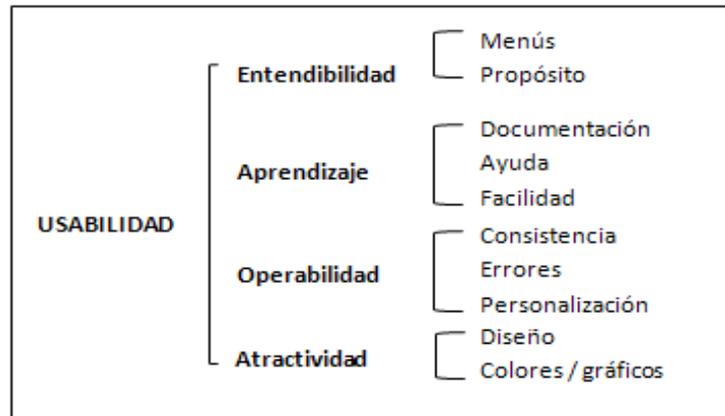


Figura II. 5: Criterios medibles de usabilidad de acuerdo a ISO 9126

Elementos considerados por los modelos educativos

Dado que el dominio de evaluación son las aplicaciones educativas, será necesario contemplar criterios que involucren aspectos referidos a dicho dominio. Por ello, se han considerado en el análisis las propuestas de dos de los autores más relacionados con el tema: González y Boklaschuk. (Véase Figura 6)

Por su parte, Boklaschuk, consideran la evaluación de usabilidad desde dos criterios principales: contenido y técnico. (Véase Figura II.6).

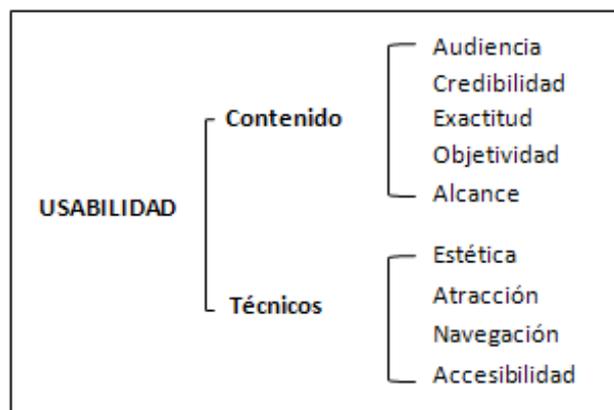


Figura II. 6: Criterios de Usabilidad propuestos por Boklaschuk

Analizando las propuestas de los autores, observamos que será necesario adecuar algunos de los criterios propuestos por los estándares a los dominios educativos. Esta adecuación implica:

- La eficiencia no será considerada, por ser una medida de desempeño de la tarea y no una medida de la satisfacción del usuario.
- La eficacia es evaluada dentro de otros criterios y por eso no aparece como un elemento de evaluación principal.

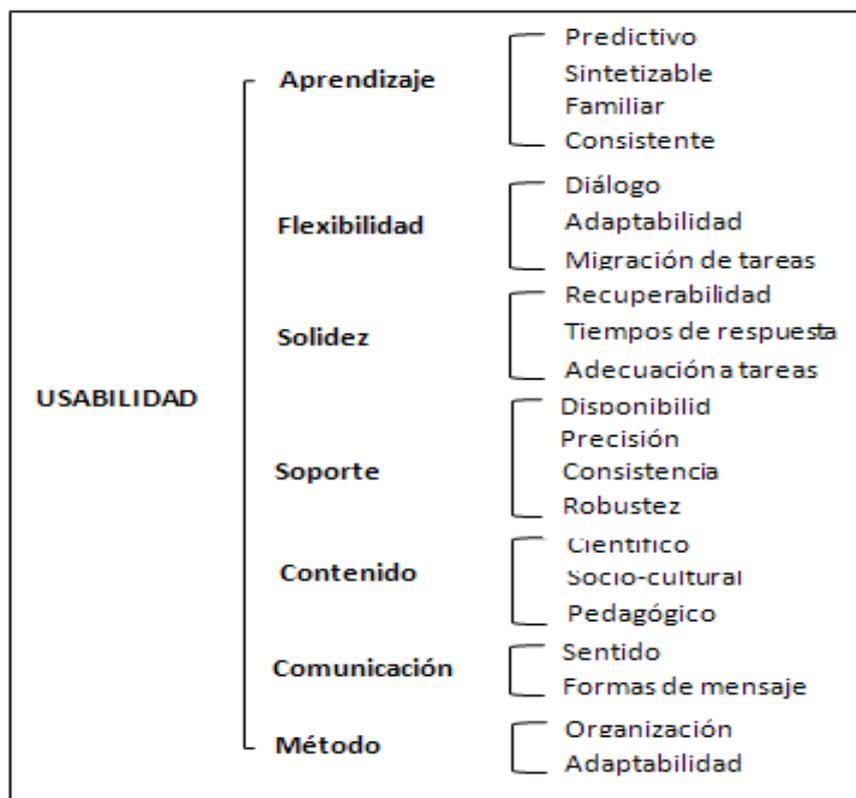


Figura II. 7: Los siete criterios principales considerados por González y Boklaschuk.

Selección de los elementos definitivos

Del análisis realizado en las secciones anteriores con el objetivo final de seleccionar los elementos primarios de evaluación a considerar, se obtienen los resultados mostrados en la tabla I y los resultados con datos se muestra en la Figura II.8.

Tabla II. I: Análisis de los criterios a considerar en la evaluación de la usabilidad

Criterios Propuesta	Satisfacción	Aprendizaje	Entendible	Operatividad	Atractividad	Contenido	Comunicación	Solidez	Método
	ISO 9241-10	X	X	X	X			X	
ISO 9241-11	X	X		X					
ISO 9126		X	X	X	X				
ALVA	X	X		X		X	X		X
GONZALES		X		X	X	X	X	X	X
BOKLASCHUK				X	X	X	X		X

El gráfico siguiente muestra los resultados con datos porcentuales obtenidos en el análisis de los criterios a medir, con ello poder definir los criterios definitivos.

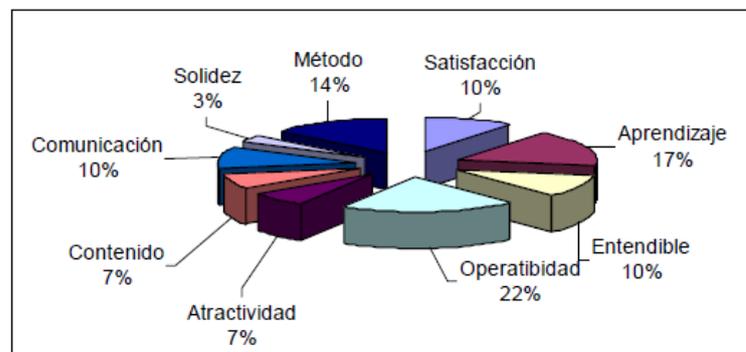


Figura II. 8: Análisis gráfico de los criterios de evaluación

Finalmente, la lista de elementos de evaluación ha sido elaborada considerando que los criterios de menos coincidencia como entendibilidad y solidez pueden ser incluidos por otros elementos, así por ejemplo, entendibilidad puede evaluarse a nivel de aprendizaje, contenido, comunicación y método respectivamente.

La lista definitiva de criterios de evaluación de usabilidad para sitios educativos incluirá los siguientes:

- Satisfacción

- Aprendizaje
- Operabilidad
- Atractividad
- Contenido
- Comunicación
- Método

Consideraciones finales de requisitos

Herramientas de evaluación: Como soporte a la metodología se puede utilizar una herramienta de evaluación que abarque todo el proceso o bien solamente una parte (análisis, recolección de datos, etc.). Es en esta etapa donde se ha de considerar por tanto la utilización de la misma y por tanto su estudio.

Tiempo de evaluación: Es necesario especificar también en esta etapa el tiempo promedio que se ha de emplear en el proceso de evaluación, tanto por parte del usuario como por parte del experto. En el caso del usuario se espera que este tiempo no sea superior a 30 minutos por considerarse un tiempo suficiente para completar la tarea seleccionada y la evaluación sin distorsión, los estudios realizados por Nielsen y King así lo demuestran.

En el caso del experto se espera un tiempo de evaluación entre 20 a 30 minutos por la misma razón.

ETAPA DE DISEÑO:

Diseño de la Evaluación del Experto

Esta etapa a su vez es dividida en dos sub-etapas: diseño de la evaluación de experto y diseño de la evaluación de usuario. En este capítulo trataremos el diseño de la evaluación de expertos. Esta evaluación está encaminada a complementar los resultados de la evaluación de usuarios y viceversa.

PROCESO DE EVALUACIÓN DE EXPERTO

Selección de evaluadores

El equipo de expertos a considerar en el proceso de evaluación ha de ser multidisciplinario y puede incluir entre otros los siguientes:

- Especialistas en usabilidad
- Expertos en diseño educativo
- Expertos en diseño de contenidos educativos
- Educadores
- Desarrolladores de software
- Asesores en el desarrollo de software con experiencia en el manejo de guías de estilo
- Usuarios representativos con experiencia en el manejo de estos tipos de sitios.
- Usuarios aprendices del sitio.

Número de Evaluadores

Los estudios de Nielsen han determinado que el uso de 3 a 5 evaluadores en la inspección de un producto software es un número mínimo razonable para asegurar la identificación de alrededor del 75% de los problemas de usabilidad en el producto. Nielsen además señala que es posible inferir este mismo criterio para la inspección de sitios Web, e indica que el uso de un número mayor de evaluadores solo logrará una mejora marginal en la tasa de detección inicialmente obtenida.

Diseño de la Evaluación del Usuario: El objetivo principal de esta evaluación es por tanto analizar la percepción del usuario sobre sitios Web educativos (de formación y/o información) y determinar si estos sitios Web proporcionan a los usuarios la usabilidad necesaria para concluir con éxito su objetivo.

En definitiva la evaluación del usuario propone determinar problemas de usabilidad en el sitio educativo tales como:

- Eficacia
- Facilidad de aprendizaje
- Facilidad de uso
- Facilidad de navegación
- Personalización
- Ayuda
- Exactitud
- Credibilidad
- Objetividad, etc.

El responsable del sitio establecerá una lista de las tareas críticas para el éxito del mismo. El usuario detectará problemas de usabilidad como los mencionados anteriormente en la medida que realiza la(s) tarea(s) seleccionada(s).

Número de participantes

Autores como Virzi, Doumont y Lewis apoyan la teoría de Nielsen, señalando que 4 o 5 participantes son suficientes para descubrir el mayor número de problemas. Sin embargo, Lewis añade que cuando el promedio de problemas descubiertos es bajo, es necesaria una muestra de tamaño superior a 10 usuarios.

Selección de los parámetros de medición de evaluación

Una vez determinada la categorización de los usuarios que van a participar en la evaluación será necesario fijar los parámetros de medición para ésta.

Sin embargo, como ha podido comprobarse en los estudios realizados, existen muchas dificultades a la hora de determinar dichos parámetros (también conocidos como criterios, dimensiones, métricas, características o factores dependiendo de los diferentes autores). Estas dificultades estriban principalmente en la carencia de una estandarización que los especifique en detalle, tal y como señalan Newman y Dillon en estudios realizados.

Se identifican tres tipos de parámetros basados en los estándares ISO 9241, ISO 9126 y los indicadores de evaluación de recursos educativos considerados por González y Boklaschuk:

- Criterios
- Métricas
- Atributos

Parámetros de primer nivel: Definición de los criterios de evaluación

Los criterios constituyen los parámetros para la evaluación de la usabilidad de más alto nivel (primer nivel). La utilización de criterios está referida al uso de un conjunto de identificadores estandarizados, a los que también nos referiremos como características primarias, que permitan examinar de manera crítica un sitio Web educativo durante sus ciclos de implementación y uso, con el propósito de garantizar la usabilidad del mismo.

Evaluación del sitio como tal: En este caso se evalúan los criterios siguientes:

Operabilidad. Este criterio incluye las métricas que valoran si el usuario puede operar y controlar la navegación del sitio.

Atractividad. Este criterio comprende las métricas para evaluar el aspecto estético y visual de las páginas que componen el sitio.

Satisfacción. Se refiere a la evaluación subjetiva de la comodidad de uso, familiaridad, etc. También tratan de medir los problemas de salud que se generen durante su uso.

Evaluación del sitio desde el punto de vista pedagógico. En este caso los criterios a evaluar son:

Aprendizaje. Este criterio incluye las métricas empleadas para medir el tiempo que lleva a los usuarios el aprender a usar funciones específicas del sitio, la facilidad con que lo hacen y la eficacia de los sistemas de documentación y ayuda.

Contenido. En este criterio se incluyen las métricas que determinan el nivel de adecuación de los contenidos a los objetivos científicos, pedagógicos y socio-culturales.

Comunicación. Este criterio incluye las métricas que tratan de evaluar las posibilidades de comunicación que ofrece el sitio para el usuario.

Método. Las métricas incluidas en este criterio pretenden medir la estructura, forma de exposición y organización de materiales, metodología e estudio a seguir, etc.

Estos siete criterios determinan características de usabilidad de alto nivel que no pueden medirse directamente, por lo que es necesario que sean descompuestos en métricas y atributos que puedan ser fácilmente medibles.

Parámetros de segundo nivel: Definición de las métricas de evaluación

Tal y como se comentó con anterioridad, las métricas constituyen en la metodología que se propone los parámetros de segundo nivel.

La lista definitiva de métricas consideradas en esta metodología, se ha confeccionado sobre la base de:

El estándar ISO/IEC 9126. Ya que en este figura un conjunto de métricas (llamadas por el estándar sub-criterios) asociadas a los criterios definidos por el mismo para medir la usabilidad como parte de la calidad en uso. Las métricas del estándar considerados son:

Aprendizaje. Para este principio las métricas tomadas del estándar son:

- Ayuda
- Documentación

Operabilidad. Las métricas consideradas para este principio del estándar son:

- Tolerancia al error
- Personalización
- Facilidad de uso
- Entendibilidad

Atractividad. Dentro de este principio las métricas consideradas son:

- Atractividad de la interfaz
- Personalización

Métricas proporcionadas por otros autores: De los aspectos de evaluación de sitios educativos propuestos por González y Boklaschuk, y de acuerdo a los parámetros de primer nivel establecidos, para esta metodología se han considerado las siguientes métricas.

González: de los aportes de este autor se han considerado para los criterios señalados a continuación, las siguientes métricas:

- Contenido
 - ✓ Contenido pedagógico

- Comunicación
- Control y sentido de la comunicación
- Formas de mensaje
 - ✓ Método
- Organización
- Adaptabilidad
- Aprendizaje
- Facilidades de aprendizaje

Por otro lado, para los criterios Contenido y Operabilidad se han considerado las métricas propuestas por Boklaschuk, como se describe a continuación.

Contenido

- Audiencia
- Credibilidad
- Exactitud
- Objetividad
- Alcance

Operabilidad

- Facilidad de navegación

Accesibilidad

- Facilidad de navegación

Nuevas incorporaciones de métricas. La autora ha considerado la necesidad de incorporar métricas asociadas a criterios en los que no se especifica ninguna. Tal es el caso, por ejemplo del estándar ISO 9241. Las métricas incorporadas son las siguientes:

Aprendizaje, se ha considerado necesario incluir la métrica

- Eficacia

Satisfacción

- Confiabilidad
- Satisfacción física
- Aceptabilidad

Parámetros de tercer nivel: Definición de los atributos de evaluación

Tal y como se señala en el apartado anterior las métricas no son directamente medibles sino que requieren de la definición de atributos que sí lo son. Estos atributos son lo que se ha denominado parámetros de tercer nivel. El atributo debe declararse de manera que puede ser medido de forma cualitativa o preferentemente cuantitativa. La lista de atributos ha sido elaborada sobre la base de las métricas definidas del estándar 9126 y los aportes de González y Boklaschuk. (Véase la Tabla II.II)

Tabla II. II: Análisis comparativo para la selección de indicadores según su autor

Métrica	Atributo	ISO 9126	González	Boklaschuk	Otros
Eficacia	Compleitud de las tareas	X			
	Ejecución de las tareas sin ayuda/ Documentación	X			X
	Minimiza enlaces rotos		X		
Facilidad de aprendizaje	Predictivo		X		
	Sintetizable		X		
	Familiar		X		
	Consistente	X			

Métrica	Atributo	ISO 9126	González	Boklaschuk	Otros
Ayuda	Consistencia entre la calidad y cantidad de ayuda	X			
	Ayuda útil para el logro del objetivo	X			
	Ayuda sensible al contexto	X			
	Fácil de leer	X			
Documentación /Tutoriales	Acceso a documentación/ tutoriales	X			
	Tiene relación con la tarea	X			
	Permite completar la tarea	X			
	Cantidad suficiente e informativa	X			
	Suficientemente explicativo y breve	X			
Facilidad de uso	Opciones de envío/ recepción de información				X
	Permite la selección para parámetros de operación	X			
	Lenguaje sencillo y claro	X			
	La ubicación de la información facilita la fijación	X			
Facilidad de navegación	Desplazamiento entre páginas			X	
	Navegación amigable			X	
	Enlaces y etiquetado			X	
	Ubicación de usuario			X	
Tolerancia al error	Mensajes de error auto-exploratorio	X			
	Minimiza el tiempo de recuperación	X			
	Facilita la corrección para continuar	X			
	Detección y aviso de errores de entrada	X			
Personalización	Personalización de procedimientos	X			
	Personalización de funciones	X			
	Uso de atajos para usuarios experimentados				X
Accesibilidad	Facilidades de acceso para usuarios con limitaciones hardware/ software			X	
	Estandarizada a cualquier plataforma				X
Entendibilidad	Funciones entendibles de la interfaz	X			
	Explicación clara de requerimientos entrada/salida	X			
	Facilidad para entender la secuencia	X			
	Mensajes breves y lenguaje sencillo	X			
	Funciones evidentes que facilitan el recuerdo	X			
	Facilidad para avanzar en la meta				X
Exactitud	Fecha de edición /actualización			X	X
	Libre de errores		X	X	
Credibilidad	Visión de ciencia y tecnología		X		
	Referencias/ enlaces a fuentes de información confiables			X	
	Autor			X	
Objetividad	Utiliza personajes de una clasificación determinada		X		
	Se enfoca en situaciones y temas específicos		X		
	Contenidos sin distorsión y en perspectiva		X	X	
	Nivel de contenido acorde a objetivos del sitio			X	
Pedagógico	Presenta los objetivos de aprendizaje			X	
	Secuencia de aprendizaje de acuerdo al orden pedagógico		X		
	Conocimientos previos requeridos		X		
	Ejercicios, tareas y evaluaciones complementarias		X		
	Establece niveles de aprendizaje		X		

Métrica	Atributo	ISO 9126	González	Boklaschuk	Otros
Audiencia	Contenido ajustado al nivel pedagógico			X	
	Complejidad acorde a audiencia objetivo			X	
Alcance	Marcos espacios temporales específicos			X	
	Contexto social: trabajo, familia			X	X
Atractividad de interfaz	Introducción estéticamente agradable	X			
	Presentación consistente	X			
	Combinación de textos y gráficos			X	
	Combinación de colores/ fondos			X	
Personalización	Personalización de elementos de acuerdo al perfil	X			
	Elementos cambiables en la interfaz				X
Aceptabilidad	Información actual				X
	Funciones / capacidades				X
Satisfacción física	Su uso no produce malestar físico				X
	Reduce el estrés y motiva el relajamiento				X
	Mentalmente estimulante				X
Confiabilidad	Permite moverse entre páginas cómodamente			X	
	El texto es fácil de leer				X
	Apariencia global sencilla y agradable				X
	Facilita la ubicación del usuario				X
Control de la comunicación	Control sobre la secuencia de acción		X		
	Control sobre los medios		X		
Formas de mensaje	Mensajes estéticamente agradables		X		
	Integra el lenguaje verbal y figurativo		X		
	El texto y las figuras facilitan la comprensión		X		
	La densidad de información es suficiente		X		
Organización	Uso de facilitadores de aprendizaje (listas, índices)		X		
	Distribución de tiempos		X		
	Exigencias de aprendizaje		X		
	Control del maestro	X	X		
Adaptabilidad	Selección de objetos		X		
	Selección de ejercicios		X		

Fuente: María Elena Alva Obeso

ETAPA DE RESULTADOS

La etapa final en la metodología propuesta es la de recolección y procesamiento de los resultados de la evaluación.

CAPÍTULO III

PROPUESTA METODOLÓGICA

La metodología abarca la combinación más adecuada de los métodos y técnicas enfocados al perfil del usuario en el dominio de los entornos virtuales de aprendizaje.

En éste capítulo se presenta un panorama de la metodología orientada a las pruebas de usabilidad la cual se denomina PUEVA, se compone de objetivos, para el cumplimiento de los mismo, se selecciona los indicadores ubicándolos en niveles de acuerdo a los que pertenece, se estructura la metodología en fases para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales, la estructura está basada en el Modelo de Autoevaluación para Cursos Virtuales propuesta por el CALED [14].

3.1 OBJETIVOS

- Determinar los criterios para aplicar en las pruebas de usabilidad.
- Clasificar los parámetros por cada criterio determinado.

- Definir los indicadores a ser medidos para la realización de las pruebas de usabilidad.
- Asignar las ponderaciones a los Criterios, Parámetros e indicadores.
- Realizar las pruebas de usabilidad
- Análisis y procesamiento de datos
- Presentar un informe final de problemas y soluciones encontradas en los resultados de las pruebas de usabilidad realizadas a los participantes.
- Crear un diseño modelo de un aula virtual.
- Dar a conocer sus resultados.

3.2 SELECCIÓN DE INDICADORES

El análisis realizado representa un estudio minucioso de las metodologías y métodos encontrados para la realización de pruebas de usabilidad en aulas virtuales, considerando los criterios por cada autor.

La Tabla III. III muestra una comparación para el análisis de lo se propone estudiar las cuales se presenta todos los indicadores señalados por metodologías en las que fueron definidas, para la metodología PUEVA que es la propuesta que se establece, siendo esta la fusión de las otras metodologías, con el objetivo de cubrir un 100% de usabilidad en el aula virtual modelo que se propondrá más adelante.

La metodología PUEVA es el resultado de un análisis realizado a las metodologías presentadas en la Tabla III.III, la selección de los indicadores son una fusión de todos los indicadores definidos en cada metodología, filtrándose por lo que se puede hacer a nivel de interfaz y las filas resaltados son indicadores obtenidos del resultados de las pruebas realizadas las cuales se proponen como complemento para obtener un 100% de usabilidad en el aula.

Tabla III. III: Selección de indicadores por metodologías.

INDICADORES	USABILIDAD EN UN SISTEMA E-LEARNING	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD EN SITIOS WEB EDUCATIVOS	METODOLOGÍA PACIE	METODOLOGÍA PUEVA
Fácil de memorizar	X			X
Complejidad de las tareas		X		X
Manual de usuario del aula				X
Ejecución de tareas sin ayuda				X
Fácil de leer		X		X
Predictivo		X		X
Familiar		X		X
Consistencia y Estandar.	X			X
Opciones visibles y de fácil identificación.		X		X
Ubicación de la información facilita la fijación.		X		X
Planificar el alcance de un aula virtual.			X	X
Acceso a documentos/tutoriales.		X		X
La información es suficientemente breve y explicativo.		X		X
Introducción clara, precisa y concisa				X
Introducción estéticamente agradable.			X	X
Usar un mismo tipo de texto para títulos			X	X
Usar un mismo tipo de letra para la información			X	X
Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante			X	X
Las imágenes deben ser del mismo tamaño			X	X
Presenta información de interés actualizado				X
Dar un impacto visual con el aula virtual			X	X
Presentación consistente		X		X
Presentación de textos y gráficos animados				X
Combinación de textos y gráficos suficientes.		X		X
Combinación de colores/Fondos agradables a la vista.		X		X
Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso			X	X
TOTAL EN PORCENTAJES	8%	42%	31%	100%

Fuente: Metodología analizadas

3.3 DESPLIEGUE DEL MODELO

La Figura II.9 muestra los niveles de estudio en la que está basada la metodología.

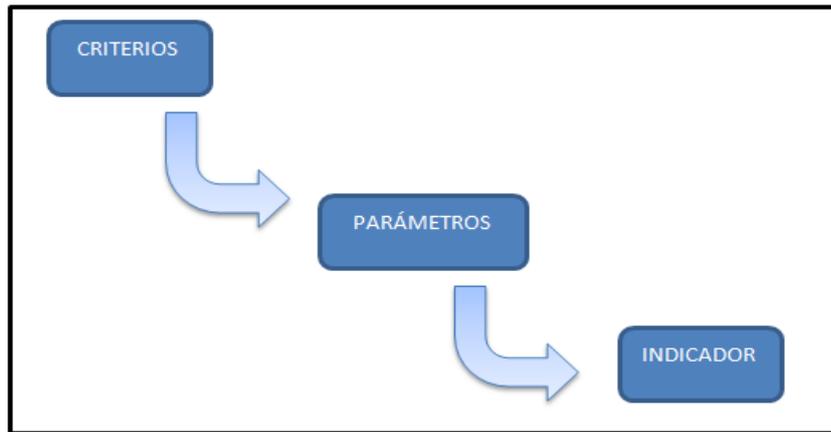


Figura III. 9: Despliegue del modelo

Cada uno de los niveles según Alva María [2] los denomina como Parámetros de primer, segundo y tercer nivel.

Criterio.- Factor crítico para el buen funcionamiento de un curso virtual, se lo representa con la primera letra que es la “C”.

Parámetros.- Clasificación de cada uno de los criterios de usabilidad en forma subjetiva, se lo representa con la primera letra que es la “P”.

Indicador.- Características medibles de usabilidad, se lo representa con la primera letra que es la “I”.

3.3.1 CRITERIOS

Los criterios que se plantean para la realización de pruebas de usabilidad son las establecidas por la metodología de medición y Evaluación en sitios Web Educativos, las cuales mencionamos a continuación:

Según los estudios realizados por **María Elena Alva Obeso**, define los criterios de la siguiente manera [2]:

C1 Aprendizaje: Éste criterio incluye las métricas empleadas para medir el tiempo que lleva a los usuarios el aprender a usar funciones específicas del sitio, la facilidad con que lo hacen y la eficacia de los sistemas de documentación y ayuda.

C2 Operabilidad: Criterio que incluye las métricas que valoran si el usuario puede operar y controlar la navegación del sitio.

C3 Contenido: En éste criterio se incluyen las métricas que determinan el nivel de adecuación de los contenidos a los objetivos científicos, pedagógicos y socio-culturales.

C4 Atractividad: Éste comprende los parámetros para evaluar el aspecto estético y visual de las páginas que componen el sitio.

C5 Comunicación: Éste criterio incluye las métricas que tratan de evaluar las posibilidades de comunicación que ofrece el sitio para el usuario.

3.3.2 PARÁMETROS CON SUS RESPECTIVOS INDICADORES

P1 Eficacia: Esta referida a la exactitud y la cantidad con la cual los usuarios alcanzan metas específicas. La eficacia es una medida de la opinión del usuario de la eficiencia temporal y de la carga de trabajo mental causadas por la interacción. Ayuda a los usuarios de niveles de experiencia variada a minimizar sus esfuerzos para ejecutar sus tareas lo define a continuación. [2]

I1. Completitud de la tarea: está referido a establecer en qué medida el usuario en una sesión de trabajo con el sitio, logra completar la tarea de una manera satisfactoria.[2]

I2. Fácil de memorizar: el objetivo es determinar cuánto tiempo le toma a un usuario que no ha usado el sistema recientemente trabajar sobre el sistema, frente a

diferentes escenarios. Dado que se trata de mediciones, es conveniente utilizar Pruebas de Usabilidad [1].

13. Manual de usuario del aula: Documento que muestra paso a paso al estudiante el cómo usar el aula virtual, indicando donde se encuentra cada elementos a utilizarse para la realización de tareas o actividades planificadas para la misma y los pasos de cómo realizar ciertas tareas (Aporte de la metodología PUEVA).

14. Ejecución de las tareas sin ayuda: Conocer si el usuario requiere el soporte de una persona técnica para la realización de las tareas, tomando en cuenta que mientras menor sea la cantidad de usuarios que hayan pedido ayuda mejor es su eficacia (Aporte de la metodología PUEVA).

P2 Entendibilidad.- Los usuarios deben estar habilitados para seleccionar un producto software que sea adecuado para su uso propuesto. Las métricas de entendibilidad valoran si los nuevos usuarios pueden entender: si el software es adecuado o como puede ser usado para tareas particulares [2].

15. Fácil de leer: Muestra un lenguaje claro usando palabras conocidas.

P3 Facilidad de aprendizaje.- Para determinar en qué medida el usuario novato comprende cómo utilizar inicialmente el sistema y cómo a partir de esta utilización llega a un máximo nivel de conocimiento y uso del sistema, Los atributos utilizados para su evaluación son los siguientes [2]:

16. Predictivo: Los conocimientos adquiridos por el usuario en el uso del sitio, son suficientes para poder determinar los resultados de sus futuras interacciones.

17. Familiar: Correlación entre el conocimiento que tiene el usuario y el conocimiento que necesita para una interacción efectiva.

18. Consistente y Estándar: Según Jacob Nielsen; El usuario no se tiene que encontrar delante de distintas palabras, situaciones o acciones que signifiquen lo mismo. Un ejemplo sería el uso de distintos iconos para representar la salida de una página en el mismo espacio Web, por ejemplo un botón con "Cancelar" como texto de fondo y un botón con una flecha "<" en sentido derecha izquierda [1].

P4 Facilidad de uso.- La evaluación de éste parámetro está basada en los siguientes indicadores [2] los define de la siguiente manera:

19. Opciones visibles y de fácil identificación: Cuan fácilmente el usuario puede identificar las opciones principales del sitio, un buen diseño colocará en un lugar visible de cada página las opciones que corresponden al tema o página (lista de contenidos, índices) a modo tabla o botones e incluso señalarlas en un mapa de sitio. Por otro lado es importante resaltar palabras claves dentro del contenido que las identifiquen como opciones de información adicional, de tal manera que faciliten su identificación. Las palabras claves utilizadas deberán tener relación directa con el contenido enlazado, que el usuario pueda identificar y seleccionar de acuerdo a sus necesidades.

110. La ubicación de la información facilita la fijación: Para ello la información importante debe estar colocada en un lugar visible y consistente dentro de la página, mantener la distribución de elementos de acuerdo a estándares que sean familiares al usuario, y/o se mantenga uniformidad de ubicación en todas las páginas del sitio.

P5. Pedagógico: Mediante esta métrica se evalúa la adecuación pedagógica de los objetivos y contenidos, frente a los usuarios, su nivel y el programa que están desarrollando. Los atributos de esta métrica son definidas por Alva María [2]:

I11. Acceso a documentos/tutoriales: Permite que el usuario pueda aprender de mejor manera teniendo a disposición documentación y tutoriales de la clase dada.

I12. La Información es suficientemente breve y explicativa: Información necesaria específica y fácil de entender.

I13. Planificar el alcance de un aula virtual: Muestra información general sobre el curso, el tutor y los procesos de evaluación, recursos o actividades para conocer el aula, quien es el tutor porque lleva el proceso tutorial se recomienda un video del tutor, una explicación de curso, objetivos, metas del curso [15].

Rubrica de evaluación que permite conocer que actividades se realizaran, las valoraciones de cada una de las actividades, para que el estudiante sepa cómo va a ser evaluado.

I14. Introducción clara, precisa y concisa: Las introducciones tienen que ser lo más claras posibles y lo más concisa que los alumnos lo lean sin causar aburrimiento y lecturas saltadas (Aporte de la metodología PUEVA).

P6. Interfaz: El uso de gráficos y colores en un sitio Web educativo tendrá como objetivo facilitar al usuario el entendimiento del contenido, medido a través de la percepción estética y presentación consistente, así como la combinación adecuada de textos y gráficos, así como colores y fondos según Alva María [2].

I15. Introducción estéticamente agradable: La estructura de la página de inicio del sitio es agradable a la vista, ya que se ha distribuido texto y gráficos de manera suficiente para cansar al usuario, sino más bien motivarlo a continuar trabajando o navegando en el sitio.

I16. Presentación consistente: Permite identificar el grado de estabilidad de toda la aplicación, es decir se refiere a las soluciones de la interfaz teniendo a los mismos principios sobre un conjunto de casos o situaciones individuales. Este es un principio esencial del diseño que trata una amplia gama de asuntos desde el uso de la terminología a la secuencia de acciones y la consistencia en toda la aplicación. La consistencia hace aprender más fácil porque las nuevas cosas tienen que aprender solamente una vez. La vez próxima que la misma cosa se encara, es ya familiar. La consistencia visual aumenta la estabilidad percibida, que mantiene confianza del usuario en nuevos ambientes versátiles.

I17. Combinación de textos y gráficos suficiente: La combinación adecuada de texto y gráficos motivará al usuario a permanecer y/o explorar el sitio a fondo. La inclusión de gráficos y texto pueden ser necesarios en sitios Web diseñados para ser usado por niños, jóvenes con el objetivo de lograr mantenerlos enfocados en el contenido del sitio Web. Pero será necesario realizar un buen diseño para no recargar demasiado al sitio de gráficos ya que incrementaría el tiempo de descarga.

I18. Combinación de colores/fondos visualmente agradables: Es necesario considerar que la combinación de colores y fondos utilizada en el sitio Web debe motivar el trabajo del usuario, sin provocar en el estrés o molestia visual. Por ello es importante no tomar a la ligera lo referente a la combinación de colores, estudiando

adecuadamente el efecto que puedan causar no solo de manera inmediata sino a lo largo de toda una sesión de trabajo en el sitio.

Oñate lo define de la siguiente manera [15].

I19. Usar un mismo tipo de texto para títulos: Todos los títulos deben tener un mismo tipo de letra.

I20. Usar un mismo tipo de letra para la información: La información debe tener el mismo tipo de letra.

I21. Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante: Recalcar toda la información más importante con tipo y color de letra para que se distinga del resto de información.

I22. Dar un impacto visual con el aula virtual: Presentar una interfaz agradable, sencilla de usar, hacer que el usuario se sienta cómodo al trabajar en ella y su uso será más frecuente.

I23. Presenta información de interés actualizado: Presentar un bloque que nos permita mostrar información de interés del usuario para que él mismo se entretenga un rato pero al mismo tiempo aprenda (Aporte de la metodología PUEVA).

I24. Presentación de textos y gráficos animados: Hacer que la interfaz del aula sea un poco dinámica tanto en las imágenes como en los textos, claro sin excederse (Aporte de la metodología PUEVA).

P7. Interacción: Es la técnica de aprender haciendo para proceso de educación-aprendizaje, se basa en un alto grado de participación entre estudiantes, tutor y viceversa, son quienes gracias

a su cooperación, motivación, alegría, amistad logran construir el conocimiento, y permiten que cada uno de los compañeros se apropie de este conocimiento [15].

I25. Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso: Es el eje de la interacción dentro de un aula virtual y la fuente del conocimiento cooperativo generado en una experiencia común y enriquecedora de los miembros de un grupo estudiantil.

3.3.3 ESTRUCTURA DEL MODELO

El modelo está estructurado en 5 Criterios, 7 Parámetros y 25 Indicadores distribuidos de la siguiente manera.

Tabla III. IV: Lista de los Criterios, parámetros e indicadores

CRITERIOS	PARÁMETROS	INDICADORES
APRENDIZAJE	Eficacia	Fácil de memorizar
		Compleitud de las tareas
		Manual de usuario del aula
		Ejecución de tareas sin ayuda
	Entendibilidad	Fácil de leer
	Facilidad de aprendizaje	Predictivo
Familiar		
Consistencia y Estándar.		
OPERABILIDAD	Facilidad de uso	Opciones visibles y de fácil identificación.
		Ubicación de la información facilita la fijación.
CONTENIDO	Pedagógico	Planificar el alcance de un aula virtual.
		Acceso a documentos/tutoriales.
		La Información es suficientemente breve y explicativa.
		Introducción clara, precisa y concisa
ATRACTIVIDAD	Interface	Introducción estéticamente agradable.
		Usar un mismo tipo de texto para títulos
		Usar un mismo tipo de letra para la información
		Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante
		Presenta información de interés actualizado
		Dar un impacto visual con el aula virtual
		Presentación consistente
		Presentación de textos y gráficos animados
		Combinación de textos y gráficos suficientes.
Combinación de colores/Fondos agradables a la vista.		
COMUNICACIÓN	Interacción	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso

3.4 METODOLOGÍA PARA REALIZAR PRUEBAS DE USABILIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (PUEVA)

La metodología está basada en la realización de pruebas de usabilidad tanto de usuarios novatos (Pruebas de usuario) como a usuarios con experiencia en la utilización de aulas virtuales (Evaluación Heurística).

La metodología PUEVA está estructurada en fases, las cuales son los pasos a seguir para realizar pruebas de usabilidad.

3.4.1 FASES

Fases de la metodología PUEVA está dada por la Planificación, Pruebas, Análisis de resultados y por planes de mejora como muestra la Figura III.10.



Figura III. 10: Fases de la metodología PUEVA

3.4.1.1 PLANIFICACIÓN

Diseño del Plan de pruebas: Permite documentar los pasos a seguir, coordinar los esfuerzos de todos los participantes y definir claramente el rol de cada uno. Además, detalla otros recursos necesarios y sirve como herramienta de comunicación dentro de la organización para con otras áreas o personas que no están directamente relacionadas [18].

Definición de preguntas y tareas

- Preguntas en base al perfil de usuario (novatos o con experiencia)
- Realización de las actividades.
- Preguntas en base a la experiencia de uso del aula.
- Preguntas acerca de las actividades realizadas.
- Preguntas acerca de la usabilidad en aulas virtuales.

Realización de pruebas de usuario

Las pruebas está dividido en dos partes, primera parte se trata de actividades a realizarse conocido como itinerario de actividades, la segunda parte se trata del diseño y el desarrollo de una encuesta con cuestionarios pre (preguntas acerca de la edad, número de matrícula, sexo, si conoce de que se trata el experimento, experiencia de uso de aulas virtuales) y post pruebas (preguntas acerca de la experiencia de uso del sistemas, gustos y preferencias de los usuarios) que se realiza antes y luego de concluir con las actividades de la primera parte.

Procedimiento

1. Entregar el pruebas del usuario impreso
2. Dar indicaciones acerca del modo en que se tiene que desarrollar las pruebas de usuario.
3. Tomar el tiempo que se llevará a cabo la prueba.
4. Iniciar la prueba

Tareas a realizarse

Selección de participantes: Se analiza la audiencia del sitio, se definen los criterios y cuestionario de selección. Se suele comenzar con una prueba con 4 ó 5 usuarios. Esta cantidad

permite encontrar aproximadamente entre el 65 y el 75% de los problemas importantes de usabilidad [18].

Los participantes para la realización de las pruebas de usabilidad son considerados todos los alumnos matriculados (20 alumnos) en la materia de Fundamentos de informática de la escuela de Ingeniería en Sistemas en la ESPOCH, nos basamos en la teoría de la encuesta “Cuanto más grande sea la muestra, más confiables serán los resultados” [21].

Los participantes son de dos tipos de acuerdo a las técnicas que se van a usar las cuales son: pruebas de usuario (usuarios novatos) y evaluación heurística (usuarios expertos no más de 3 según Vega Prieto [18]).

Preparación de los materiales: Se preparan todos los elementos que se utilizarán durante la prueba [12].

El cuestionario pre (datos generales del estudiantes, como número de matrícula, edad, de acuerdo a lo que se necesite medir) y post (preguntas acerca de la experiencia de uso de aula virtual) pruebas, las instrucciones para el participante, las definiciones y escenarios para las tareas y los temas del interrogatorio post prueba [18].

Las mismas técnicas (Pruebas de usuario orientado a tareas y las encuestas con preguntas y actividades diferentes) se lo aplicarán a los dos tipos de participantes, novatos y con experiencia

3.4.1.2 PRUEBAS

Se lleva a cabo la prueba con los participantes seleccionados. Individualmente se le da la bienvenida, se explica lo que se va a hacer y se procede a la prueba luego de la cual se aplica el cuestionario [18].

Ésta prueba tiene que determinar los problemas de usabilidad que se observan y los que se obtienen de los resultados obtenidos.

3.4.1.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de los datos: Se reúnen los datos conseguidos de las diferentes técnicas, se analizan estadísticamente y se discuten sus posibles implicaciones. En la discusión participan los observadores, el facilitador y opcionalmente otros integrantes del entorno de desarrollo [18].

Después de cada análisis se necesita una valoración cuantitativa que determine la necesidad de un cambio o no según sus resultados para ello se utilizan la siguiente tabla.

Tabla III.VI: Niveles de valoración

VALORACIÓN CUANTITATIVA			
1	2	3	4
25%	50%	75%	100%
VALORACIÓN CUALITATIVA			
No cumple	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple plenamente

Según esta valoración se determina que si los resultados se encuentran en el 25% no cumple, en el 50% se cumple insatisfactoriamente, hasta el 74% se consideran obligatorios de mejora, desde el 75% se cumple aceptablemente son alternativos de mejora, mientras que el 100% se cumple plenamente.

3.4.1.4 PLANES DE MEJORA

Con la finalidad de ofrecer un informe final comprensible que permita describir los problemas y soluciones encontrados en el aula de Fundamentos de Programación, el documento debe brindar una apreciación por cada indicador.

Elaboración del informe: Se elabora un informe que contengan los resultados y las recomendaciones para mejorar el sitio de acuerdo a lo observado y los resultados obtenidos con las pruebas de usabilidad. El mismo no sólo cumple con la formalidad de terminar las pruebas, sino que es el respaldo para explicar a otras personas que no estuvieron involucradas los motivos de las decisiones tomadas [18].

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL AULA VIRTUAL DE LA ESPOCH.

Se realiza el primer experimento siguiendo la metodología PUEVA en el aula de Fundamentos de Programación, empezando con la planificación para realizar las pruebas dependiendo del tipo de participante (novato y con experiencia), se definen las técnicas y herramientas que se van a usar en dicho experimento, se realiza el análisis e interpretación de resultados representados en tablas en forma de resumen que ayudan en la elaboración del informe que es lo que se busca como resultado final.

4.1 FASE DE PLANIFICACIÓN

Se realiza el primer experimento en el aula de Fundamentos de Programación, presentamos un modelo para realizar pruebas de usabilidad, el cual está dado por el diseño para la evaluación heurística y para las pruebas de usuario.

4.1.1 PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN HEURÍSTICA

Esta evaluación permitirá determinar algunos problemas y recomendaciones para sus soluciones con el interfaz, el cual será el resultado de realizar ciertas actividades y una encuesta realizada a dos estudiantes que están culminando su carrera para obtener el título de ingenieros en Sistemas.

4.1.1.1 DISEÑO DE PRUEBAS DE USABILIDAD ORIENTADO A TAREAS

Estas actividades se realizarán con el objetivo de obtener tiempos que se demoran en realizar las actividades que se tomarán el tiempo a partir de que cada actividad se inicie hasta que se finalice, con el único propósito de comparar con los tiempos obtenidos al realizar las mismas tareas con los participantes novatos, la cual sirve como rango tiempo que debe cumplirse en la realización de las actividades mencionadas.

4.1.1.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta fue diseñada en preguntas que se refieren propiamente a aspectos de usabilidad y a preferencias y gustos de los usuarios, para ello fue necesario las opiniones de los participantes.

La encuesta que se aplica a los participantes con experiencia está dividida en cinco columnas como se describe a continuación: primera columna se presentan las preguntas diseñadas propiamente para los usuarios con experiencia, la segunda y la tercera columna se presentan las opciones de valoración para responder si y no, la cual es la escala que se planteó en dichas preguntas, la cuarta y quinta columna se diseñó con el propósito de registrar los problemas y recomendaciones que el participante considere realizar, ésta encuesta se usan en el primer y segundo experimento de la misma forma para los dos experimentos, la diferencia es que en el primer experimento se plantea solo las 12 primeras preguntas, mientras que en el segundo experimento se plantea 14 preguntas (Ver Anexo 6).

4.1.2 PRUEBAS DE USABILIDAD PARA NOVATOS

Determinar cuánto le cuesta a una persona que no conoce el sistema realizar las actividades propuestas en el itinerario de actividades planteadas en el curso. En otras palabras, medir la facilidad de aprender a usar el aula de Fundamentos de Programación con mediciones de tiempo, éxitos en diferentes actividades y completitud de las tareas en otras.

4.1.2.1 USUARIO

El perfil del usuario para el experimento es el siguiente:

- Sexo femenino o masculino.
- Edad entre 16 y 23 años.
- Sin experiencia en el uso del sistema.

4.1.2.2 DISEÑO DE PRUEBAS

Las pruebas se diseñó para llevarse a cabo durante dos horas en un solo día a 20 estudiantes, con actividades simples y precisas del capítulo I de la asignatura de Fundamentos de Programación, que se va a realizar en el aula virtual de la ESPOCH, con la ayuda de la Ingeniera Gloria Arcos responsable de la materia y Tania Mariela Cuñez Lopez responsable del experimento.

DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta fue diseñada en preguntas (pre y post pruebas) planteadas con respecto a datos propios de usuario y a la experiencia de uso del aula virtual de Fundamentos de Programación luego de realizar las actividades del itinerario de actividades (Ver Anexo 4) solo la actividad 7 no se lo realiza en éste experimento, por ende la pregunta última del Anexo 6 no se lo plantea.

4.1.2.3 PROCEDIMIENTO

- Selección del curso que se va a estudiar.

- Considerar todos los alumnos del curso como participantes.
- Plantear las actividades a realizarse para el pruebas de usabilidad pre-Pruebas
- Plantear una encuesta post-Pruebas
- Definir el lugar donde se va a realizar el experimento(laboratorio)
- Planificar los días y el tiempo que llevará el experimento
- Realizar las pruebas
- Dar instrucciones de desarrollo de las actividades
- Poner a grabar antes de realizar las actividades.
- Brindar ayuda si lo solicitan
- Apuntar todas las observaciones realizadas durante las pruebas
- Detener grabación y enviarla a una carpeta compartida
- Responder el cuestionario.

4.1.2.4 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE USUARIO

Las pruebas de usabilidad se llevó a cabo el miércoles 25 de Septiembre del 2013 desde las 7 a 9 de la mañana tal como estaba programada, excepto para dos participantes que se encontraron con problemas al acceder a el aula y otro porque no estaba matriculado en el aula, a ellos se les aplazó una hora más, pero todos trabajaron en el rango de dos horas; el número de alumnos de la materia de Fundamentos de Programación son 20 de los cuales por ausencia solo 17 participaron en el primer experimento. Los participantes trabajaron en el laboratorio de informática 2, cada uno en una computadora personal.

Cada evento importante como un error o una demora del usuario en completar una actividad fueron registradas sólo en el video (Captura de pantalla utilizando Camtasia Studio). De este modo, el video, las observaciones durante el experimento, el cuestionario pre y post pruebas se transforman en la fuente de información adicional que nos permite completar la evaluación

de usabilidad del aula, para de esta manera analizar si la usabilidad en el aula virtual cumple con los indicadores planteados permitiéndonos llegar a conclusiones que mejoren el aula de Fundamentos de Programación.

El aula de Fundamentos de Programación se presenta en dos bloques, bloque cero (Ver Anexo 18) y boque académico (Ver Anexo 9).

Contenidos

Bloque cero: Título, período académico, imagen, introducción del aula, sección de información (Información del curso), sección de comunicación (Comunicaciones) y sección de interacción (Para interactuar).

Bloque académico: Título, imagen, sección de exposición (Conozcamos la computadora), sección de rebote (Actividades iniciales), sección de construcción (Análisis y discusión) y sección de evaluación (Actividades de comprobación).

Bloques de la izquierda: Personas, actividades, buscar foros, administración y mis cursos.

Bloques de la derecha: Eventos próximos y actividades recientes.

4.2 FASE DE PRUEBAS - RESULTADOS Y CRITERIOS

4.2.1 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE USABILIDAD

A continuación se presenta el análisis de los datos tanto para la evaluación heurística como las pruebas de usuario orientado a actividades y encuestas, estos datos permitirá encontrar los problemas de usabilidad en el aula de Fundamentos de Programación de acuerdo a algunos indicadores planteados en la estructura del modelo Tabla III.IV, al igual nos servirá como referencia para comparar con los resultados obtenidos en el primer experimento y el segundo experimento, realizado a los participantes novatos.

4.2.1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN HEURISTICA

Para la realización de pruebas heurísticas de usabilidad se les envió un archivo a los correos de cada uno de los participantes que fueron dos experimentados en el uso de aulas virtuales, se necesita obtener datos reales y verídicos por ende el experimento desde donde se sientan cómodos en el tiempo que dispongan, tomándose el tiempo que necesiten, tiempo máximo de respuesta al correo fue de 2 días.

Los archivo con los resultados fueron reenviados, para el cual se pudo obtener los siguientes resultados, detallados por cada indicador.

La selección de los indicadores para la evaluación heurística son aquellos que se necesita hacer una observación minuciosa de personas con conocimiento del uso de aulas virtuales y usabilidad.

12. FÁCIL DE MEMORIZAR

Objetivo: Determinar cuánto tiempo le toma a un usuario que no ha usado el sistema recientemente trabajar sobre el sistema.

Para el análisis de este indicador tomamos en cuenta ciertas actividades que se indican en la Tabla IV.VII que son necesarias para saber si el aula tiene problemas con respecto al indicador fácil de memorizar.

Tabla IV. VII: Actividades para el indicador fácil de memorizar

Nro	ACTIVIDADES
A1	Indique cuantos participantes hay en el aula
A2	Crear un evento de su interés y guardarlo
A3	Revisar las tareas programadas

Tabla IV.VIII nos permite ver las diferencias encontradas al realizar las actividades, los tiempos se obtuvieron del resultado de un promedio realizado a cada grupo de participantes; Los grupos están formados por los participantes que están con primera matrícula, los que están con segunda matrícula y a los participantes con experiencia, los tres grupos realizan las mismas tareas, considerando que los participantes hayan realizado las tareas caso contrario no se les toma en cuenta.

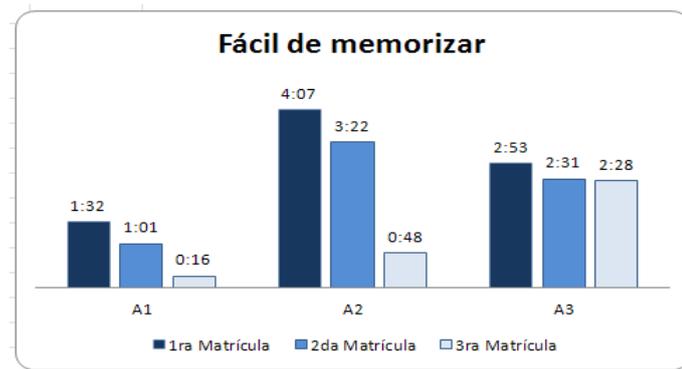


Figura IV. 11: Fácil de memorizar, exp1.

Interpretación: El tiempo está dado en minutos y segundos.

Actividad A1

1. Primera matrícula se tarda un minuto con treinta y dos segundos.
2. Segunda matrícula les toma un minuto y un segundo en realizar la tarea.
3. Con experiencia les toma diez y seis segundos realizar la actividad.

Actividad A2

1. Primera matrícula les toma cuatro minutos con siete segundos.
2. Segunda matrícula tardan tres minutos con veinte y dos segundos.
3. Experiencia le tomó cuarenta y ocho segundos.

Actividad A3

1. Primera matrícula les toma dos minutos con cincuenta y tres segundos.
2. Segunda matrícula dos minutos con treinta y un segundos.
3. Experiencia le tomó dos minutos con veinte y ocho segundos.

Conclusión: Como nos muestra la Figura IV.11 existe problemas al realizar la actividad A1 y A2 porque la diferencia de tiempos que se puede ver es grande.

18. CONSISTENCIA Y ESTANDAR

Objetivo: Determinar si la información expuesta como introducciones o instrucciones el texto y color sean los adecuados, que las opciones tengan nombres relacionados con sus contenidos que presentan.

El grafico siguiente nos permite analizar los resultados obtenidos con opciones de sí y no en la encuesta con respecto a las preguntas P1, P2, P3, P4, P5 (Ver Anexo 6).



Figura IV. 12: Consistencia y estándar, exp1.

Interpretación:

En la pregunta P1 de la gráfica, no muestra problemas con respecto a los nombres de las opciones dando como resultado el 100% de que si cumple, en la P2 también comenta que está

bien con el 100% que si los colores de cada opción son los correctos, en la pregunta P3 nos dice que sí con un 50% y no con el otro 50%, para la pregunta P4 indica que el 100% de los colores de los textos en las introducciones e instrucciones al realizar las tareas muestra una respuesta afirmativa con el 100%, y por último muestra un 50% que responden que sí y el otro 50% responden que no en la pregunta P5.

Conclusión: Existen dos problemas que debemos tratar que son:

- Los tamaños de letras de cada opción no son correctos
- Los colores de los textos en las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades no son correctos.

I12. LA INFORMACIÓN ES SUFICIENTEMENTE BREVE Y EXPLICATIVO

Objetivo: Determinar si la información expuesta en el aula es específica y fácil de entender.

El gráfico siguiente muestra los resultados de las opciones de si y no en porcentajes para cada pregunta P6, P7, P8 (Ver Anexo 6).

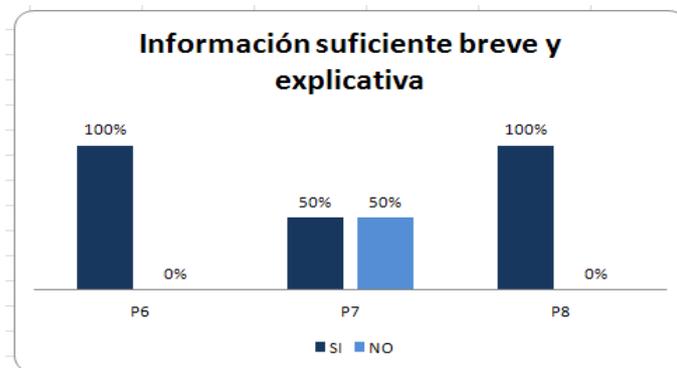


Figura IV.13: Información suficiente, breve y explicativa, exp1.

Interpretación: La pregunta P6 muestra como resultado el 100% respondieron que sí y el 0% dicen que no, en la pregunta P7 el 50% respondieron que sí y el otro 50% dijeron que no, la

pregunta P8 dan como resultado el 100% responden que sí mientras que nadie 0% responden que no.

Conclusión: En la pregunta P7 muestra problemas porque solo el 50% de la información presentada en las introducciones o instrucciones para realizar las actividades es breve.

115. INTRODUCCIÓN ESTÉTICAMENTE AGRADABLE

Objetivo: Verificar si la introducción del aula es estéticamente agradable.

La Figura IV.14 representa la pregunta P9 (Ver Anexo 6), a escala de valoración de sí y no.

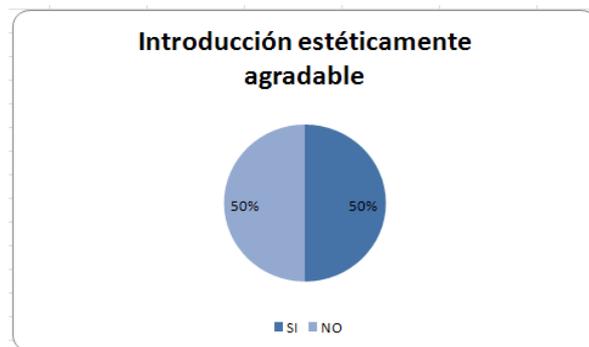


Figura IV. 14: Introducción estéticamente agradable, exp1.

Interpretación: En la pregunta P9 nos muestra que el 50% responden que sí y el otro 50% responden que no.

Conclusión: Existe problemas con respecto a la introducción solo cumple el cincuenta por ciento que es agradable.

119. USAR UN MISMO TIPO DE TEXTO PARA TÍTULOS

Objetivo: Determinar si los títulos tienen un mismo tipo de letra.

La Figura IV.15 muestra los resultados obtenidos de la pregunta P10 (Ver Anexo 6) con opciones de sí y no.

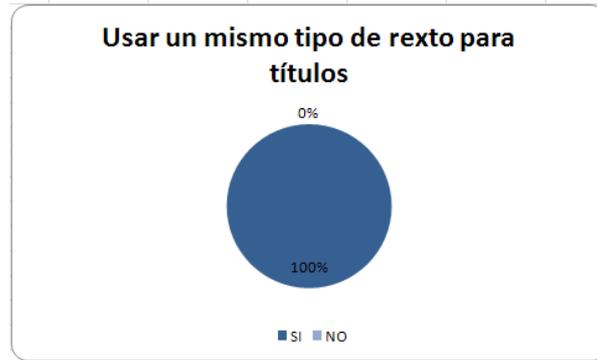


Figura IV. 15: Usar un mismo tipo de texto para títulos, exp1.

Interpretación: Muestra el 0% para la respuesta sí y el 100% para la respuesta no.

Conclusión: Los títulos según su tipo títulos (Foros, Bloques, Base de datos, glosarios) no tienen un mismo tipo de letra.

120. USAR UN MISMO TIPO DE LETRA PARA LA INFORMACIÓN

Objetivo: Verificar si la información tiene el mismo tipo de letra.

La Figura IV.16 presenta si usan o no un mismo tipo de letra para la información para la pregunta P11 (Ver Anexo 6)



Figura IV. 16: Usar un mismo tipo de letra para la información, exp1.

Interpretación: En la pregunta P11 muestra el 50% de respuestas sí y el otro 50% responden que no

Conclusión: Existe problemas con respecto a que usan un mismo tipo letra para la información, porque solo el cincuenta por ciento respondieron que sí.

I21. USAR UN TIPO DISTINTO DE LETRA Y COLOR EN LA INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE

Objetivo: Verificar si existe una distinción entre la información más relevante con el resto de información.

La Figura IV.17 muestra el análisis con respuestas si y/o no en porcentajes que permiten determinar si es afirmativa y/o no con respecto a la pregunta P12.

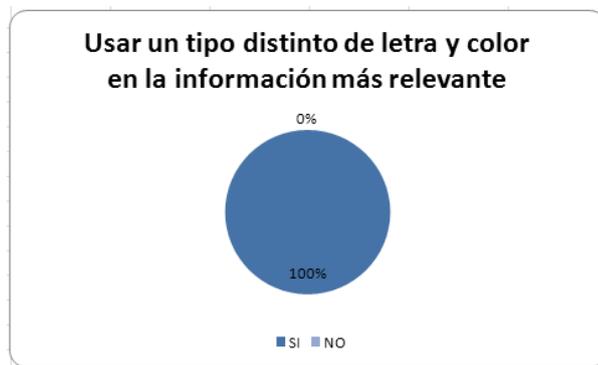


Figura IV. 17: Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante, exp1.

Interpretación: El 100% muestra que sí se distingue la información más relevante con la demás y nadie responde que no para el cual es el 0%.

Conclusión: Si usan un tipo distinto de letra y color en la información más relevante.

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO REALIZADO A LOS PARTICIPANTES EXPERTOS

Descripción de los problemas por cada indicador y las recomendaciones hechas por los participantes con experiencia en el uso de aulas virtuales (Ver Tabla IV.VIII)

Tabla IV. VIII: Resultados del cuestionario, exp1.

Indicador	Problemas	Recomendaciones
Consistencia y estándar	<ul style="list-style-type: none"> • Los tamaños de letras de cada opción no son las correctas • Los colores de los textos en las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades no son las correctas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hacer un manual de usuario de la pagina ✓ Los eventos actuales o más próximos deberían estar con un tamaño más grande
La información es suficientemente breve y explicativo	Solo el 50% la información presentada en las introducciones o instrucciones para la realización de las actividades es breve	
Introducción estéticamente agradable	Existe problemas con respecto a la introducción solo cumple el cincuenta por ciento que es agradable.	No es fácil de identificar las actividades, un iconografía más adecuada y organización debería ayudar
Usar un mismo tipo de letra para la información	Existe problemas con respecto a que usan un mismo tipo letra para la información, porque solo el cincuenta por ciento respondieron que sí.	

Fuente: Resultados del primer experimento.

4.2.1.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS USUARIOS NOVATOS

A continuación se presenta los resultados del primer experimento a participantes novatos, estos datos son obtenidos de pruebas de usuario, el cual está compuesto por un pre-pruebas que se refiere a preguntas que deben responder al inicio del experimento referentes a la edad, matrícula con la que está tomando la materia, esto nos ayudará a seleccionar y agrupar a los participantes para poder analizar algunos indicadores; Itinerario de actividades y la encuesta post-pruebas que se trata de preguntas respecto a la experiencia de usuario al navegar y realizar las actividades en el aula de Fundamentos de Programación.

11. COMPLETITUD DE LAS TAREAS

Objetivo: Establecer en qué medida el usuario en una sesión de trabajo con el sitio, logra completar la tarea de una manera satisfactoria.

La Tabla IV.IX describe las actividades que son tomadas para el análisis de datos del indicador mencionado.

Tabla IV.IX: Actividades seleccionadas para el análisis del indicador

Nro	ACTIVIDADES
A1	Indique cuantos participantes hay en el aula
A2	Envíe mensajes a dos compañeros
A3	Crear un evento de su interés y guardarlo
A4	Revisar las tareas programadas
A5	Verifique sus datos personales
A6	Actualice su información personal
A7	Revise la Guía para iniciar
A8	Revise si existen actividades a realizarse
A9	Crear un nuevo foro sobre el artículo: “EL MUNDO GUARDA MÁS INFORMACIÓN”
A10	Agregar al glosario una definición y un acrónimos usados en él curso.
A11	Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado.
A12	Leer una sola vez su contenido
A13	Crear una base de datos sobre: “Periféricos de Entrada / Salida”
A14	Buscar a Tania Cuñez
A15	Enviarle un mensaje que diga “He terminado”

La Figura IV.18 presenta los resultados en porcentajes para cada actividad, resultados que se han obtenidos de forma satisfactoria.

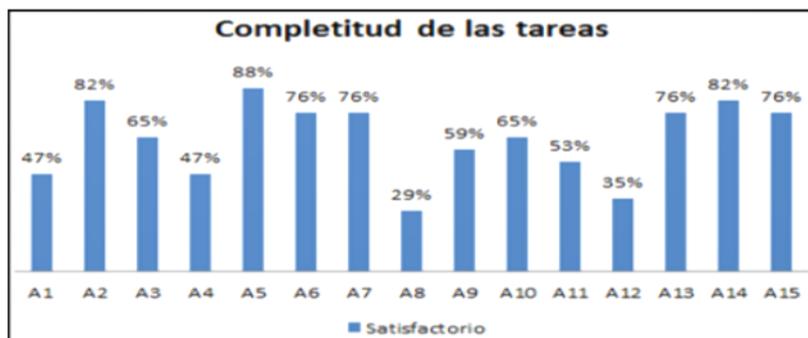


Figura IV. 18: Compleitud de las tareas por actividad, exp1.

Interpretación:

La actividad A1 (Indique cuantos participantes hay en el aula) muestra que en un 47% se ha realizado la actividad de forma satisfactoria, es decir que la actividad lo realizó bien y completa.

Actividad A2 (Envíe mensajes a dos compañeros) se obtuvo excelentes resultados tanto que un 82% lo realizaron satisfactoriamente se le consideró satisfactorio a los que enviaron dos mensajes no más ni menos.

Actividad A3 (Crear un evento de su interés y guardarlo) muestra un 65% que la actividad se ha realizado satisfactoriamente mientras que un 40% lo ha hecho mal, los participantes que lo hicieron mal es porque confundían un evento con un foro, el cual muestra que no está claro lo que es un evento.

Actividad A4 (Revisar las tareas programadas) un 47% lo realizó satisfactoriamente entrando al link de Tareas, el 35% se obtuvo de manera poco satisfactoria lo que significa que la mayoría de los participantes confundieron ésta actividad con las actividades recientes, eventos próximos y Actividades iniciales, por último un 5% no lo realizó.

Actividad A5 (Verifique sus datos personales) el 88% de la actividad lo realizaron satisfactoriamente, mientras que un 40% lo realiza de manera poco satisfactoria, ya que solo ingresan a su perfil y se pasan a las actividades siguientes sin siquiera leer el contenido de su perfil.

Actividad A6 (Actualice su información personal) presenta un 76% que realizan la actividad de forma satisfactoria y un 20% no lo realizan.

Actividad A7 (Revise la Guía para iniciar) el 76% de la actividad lo realizan satisfactoriamente y el 40% no lo realizan ya que no lo encuentran y pasan con la actividad siguiente.

En ésta actividad surge la pregunta presentada el siguiente gráfico. Figura IV.19



Figura IV. 19: ¿La guía para iniciar es de ayuda para usar el aula?

Con estos resultados se puede concluir que la guía para iniciar no contiene información que sea de ayuda en el uso del aula para los estudiantes demostrando que el 100% de participantes contestaron que no es de ayuda.

Actividad A8 (Revise si existen actividades a realizarse) el 29% de la actividad concluye satisfactoriamente pero el 20% no lo realiza por confunden con la actividad **A4**.

Actividad A9 (Crear un nuevo foro sobre el artículo: “EL MUNDO GUARDA MÁS INFORMACIÓN”) el 59% de participantes logran realizar las actividades satisfactoriamente, mientras que el 20% restante no lo realizan porque dan prioridad a otras actividades.

Actividad A10 (Agregar al glosario una definición y un acrónimos usados en el curso) el 65% lo realiza satisfactoriamente, el 60% lo realiza de forma poco satisfactorio porque muchos de los participantes solo agregan una definición o solo un acrónimo, por último el otro 20% no lo realizan.

Actividad A11 (Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado) un 53% de los participantes ingresan al contenido sin ningún problema y el 20% de los participantes no lo realizan por que prefieren buscar el artículo en google.

Actividad A12 (Leer una sola vez su contenido) el 35% lo realizan satisfactoriamente, el 40% es poco satisfactorio, entran al contenido pero no leen, por último el 20% no lo realizan; Es decir ni siquiera entran al contenido

Actividad A13 (Crear una base de datos sobre: “Periféricos de Entrada / Salida”) el 76% de la actividad fue completada satisfactoriamente, mientras que el 20% no lo realizaron.

Actividad A14 (Buscar a Tania Cuñez) el 82% con respecto a la realización de la actividad es satisfactorio, mientras que el 40% no lo realizan.

Actividad A15 (Enviarle un mensaje que diga “He terminado”) el 76% con respecto a la realización de la actividad es satisfactorio, mientras que el 40% no lo realizan.

Análisis general de las actividades realizadas

La Figura IV.20 presenta los resultados en porcentajes, de acuerdo a la medida que consta de la completitud de las actividades propuestas en la Tabla IV.X que se hayan alcanzado de manera satisfactoria, dicha medida es el resultado de un promedio obtenido de la suma de los resultados de cada actividad dividida para el número de actividades mencionadas en la Tabla IV.X siendo 15 el número de actividades propuestas para el análisis del indicador “Complejidad de las tareas” en forma general.

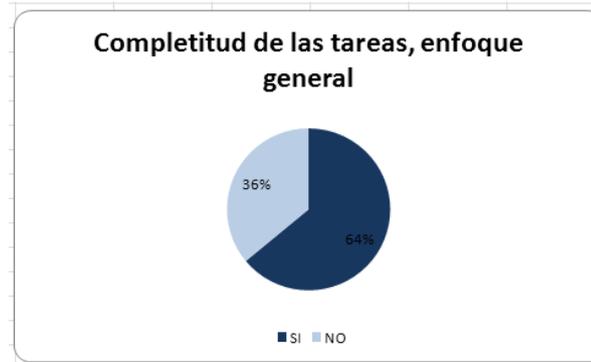


Figura IV. 20: Completitud de las tareas enfoque general, exp1.

Interpretación: Las 15 actividades se realizaron de forma satisfactoria con un 64%, y el 36% que no fueron consideradas satisfactorias.

Conclusión: Según la tabla de valoración se deduce que son indispensables de mejora las siguientes actividades.

A1 (Indique cuantos participantes hay en el aula) 47%: El 53% de participantes no indicaron donde se encontraban el número de participantes como se lo pidió o están entre los que no realizaron esa actividad.

A3 (Crear un evento de su interés y guardarlo) 65%: Dentro del 35% no saben que es un evento y otros no lo realizaron.

A4 (Revisar las tareas programadas) 47%: Entre el 53% están los que no encontraron las tareas programadas o los que no lo realizaron, el problema es porque no está bien especificada la actividad ya que en vez de tareas se lo hubiese puesto Actividades, de esta forma directamente iban al bloque de actividades.

A8 (Revise si existen actividades a realizarse) 29%: Entre el 71% no sabían lo que estaban buscando porque el nombre de la actividad no coincidía con lo que se quería lograr.

A10 (Agregar al glosario una definición y un acrónimo usados en el curso) 65%: Muchos no crearon el glosario y otros dejaban a medias, estos están dentro del 35%.

A11 (Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado) 53%: Algunos buscaban el artículo en el google y los otros no hacían la actividad.

A12 (Leer una sola vez su contenido) 35%: Entre el 65% están los participantes que solo ingresaron y salieron del artículo sin leer y los que no realizaron la actividad.

15. FÁCIL DE LEER

Objetivo: Determinar la facilidad en la que el usuario le resulta leer los contenidos expuestos en el aula.

La Figura IV.21 muestra los resultados obtenidos en la encuesta sobre qué tan fácil les resultó leer lo contenidos del aula; Las preguntas planteadas para la obtención de estos resultados son: ¿Qué tan Fácil se te hizo leer los contenidos? y ¿Qué tan fácil es entender y actuar sobre la información proporcionada?, la gráfica muestra un promedio en porcentajes realizado a las dos preguntas planteadas en la encuesta, los resultados obtenidos de éstas dos preguntas solo varía en la medida de Fácil con el 1%.

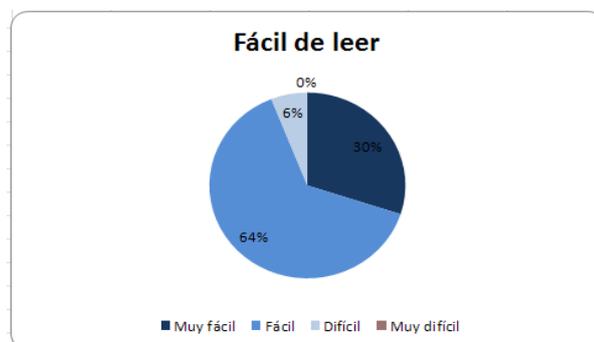


Figura IV. 21: Fácil de leer, exp1.

Interpretación: Los participantes del experimento realizado indican que en un 30% les resultó Muy fácil leer los contenidos del aula, un 64% les resulta Fácil y en un 6% se les hizo Difícil leer los contenidos y por último nadie mencionó que se les hizo Muy difícil la lectura de contenidos expuestas en el aula.

Conclusión: Según la Tabla III.VI el aula necesita cambios con respecto a la facilidad con la que se puede leer los contenidos presentados en el aula.

16. PREDICTIVO

Objetivo: Determinar la medida de facilidad que el participante indica en sus futuras interacciones con el aula.

La Figura IV.22 muestra las medidas de Facilidad en que el participante pueda usar el aula en interacciones futuras, la pregunta planteada es ¿Qué tan fácil sería para ti usar por segunda vez el sitio?

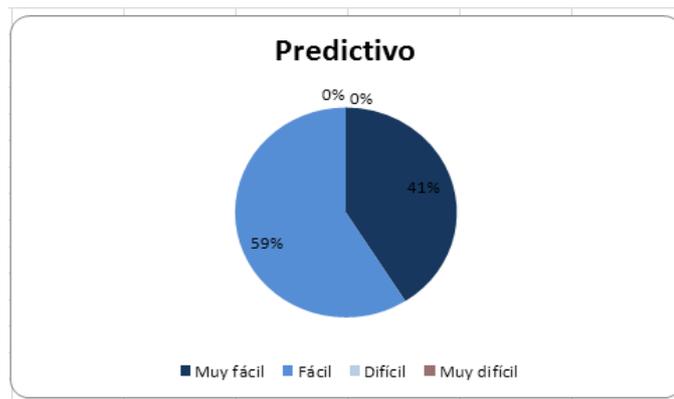


Figura IV. 22: Indicador “Predictivo”, exp1.

Interpretación: Los participantes exponen que en un 41% sería **Muy fácil** usar por segunda vez el aula, el 59% **Fácil** y para nadie se le hará **Difícil** y mucho menos **Muy difícil** volver a usar el aula porque su resultado es 0%.

Conclusión: Los resultados indican que es muy fácil de predecir el uso del aula en un 41%.

17. FAMILIAR

Objetivo: Determinar en qué medida al usar el aula se les hace familiar a los participantes.

La Figura IV.23 indica con medidas definidas como Totalmente, En su mayor parte, Parcialmente y en Desacuerdo la familiaridad que indica tener los participantes cuando usan el aula virtual; La pregunta ¿Tus conocimientos fueron suficientes para usar el sitio?, nos permite obtener los siguientes resultados.

Interpretación: Los participantes mencionan que totalmente un 29% de sus conocimientos fueron suficientes para usar el aula, en su Mayor parte el 59% y parcialmente el 12%, nadie indica que está en desacuerdo con respecto a la familiaridad del aula.

Conclusión: El aula virtual es totalmente familiar en un 29%.

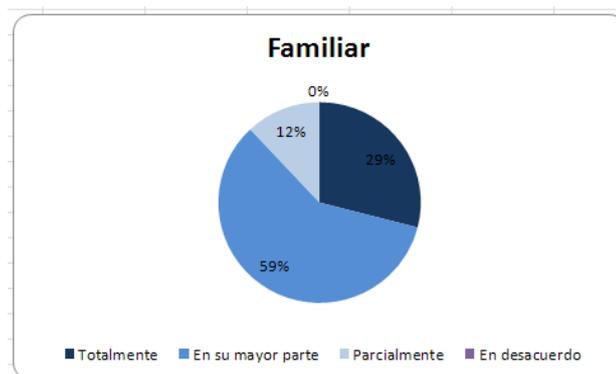


Figura IV. 23: Indicador “Familiar”, exp1.

19. OPCIONES VISIBLES Y DE FÁCIL IDENTIFICACIÓN

Objetivo: Determinar en qué medida las opciones del aula son visibles y fáciles de identificar.

La Figura IV.24 presenta con medidas definidas como Totalmente, En su mayor parte, Parcialmente y en Desacuerdo la familiaridad que indica tener los participantes cuando usan el

aula virtual; La pregunta es ¿Las opciones existentes en el aula son visibles y de fácil identificación?, nos ayuda a obtener los siguientes resultados.

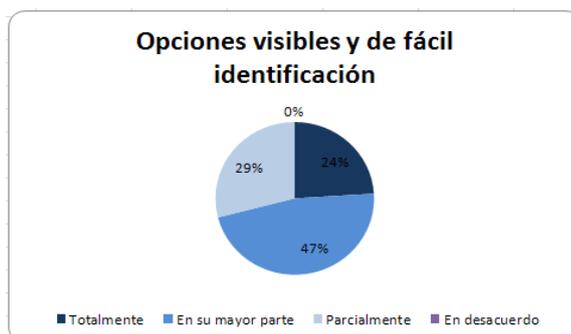


Figura IV. 24: Opciones visibles y de fácil identificación, exp1.

Interpretación: Las opciones son visibles y de fácil identificación en un 29% están totalmente de acuerdo, el 47% en su mayor parte de acuerdo y parcialmente de acuerdo un 29%, los participantes no indican desacuerdo por el cual le corresponde un 0% y es muy bueno.

Conclusión: Las opciones totalmente son visibles y de fácil identificación con un 24%.

110. UBICACIÓN DE LA INFORMACIÓN FACILITA LA FIJACIÓN

Objetivo: Determinar en qué medida la información expuesta en el aula es fácil de ubicar.

La Figura IV.25 presenta las siguientes medidas: Siempre, Muchas veces, Pocas veces y nunca que la información en una ubicación facilita la fijación y para esto planteamos en la encuesta la siguiente pregunta ¿La presentación de la información esta ordenada y organizada?

Interpretación: Los participantes indican que en un 53% la información siempre está organizada y ordenada, mientras que en un 35% pocas veces, por otro lado el 12% pocas veces se ve ordenada y organizada, por último con 0% que nunca la presentación de la información ha mostrado lo contrario.

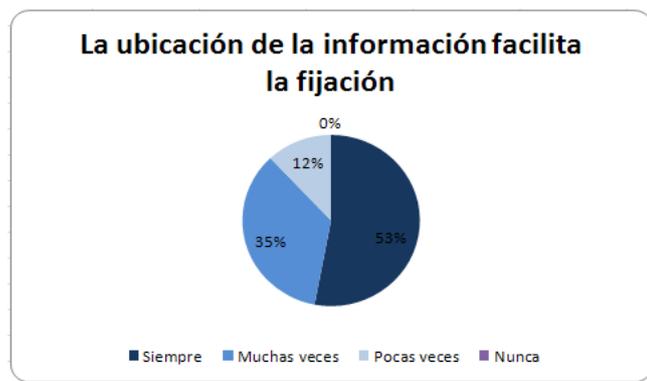


Figura IV. 25: La ubicación de la información facilita la fijación, exp1.

Conclusión: La ubicación de la información siempre facilita la fijación en un 53%.

I13. PLANIFICAR EL ALCANCE DEL AULA

Objetivo: Verificar si muestra información general del curso, el tutor, recursos o actividades para conocer el aula, objetivos, metas del curso.

La Tabla IV.X muestra la lista de preguntas necesarias para el análisis del indicador “Planificar el alcance del aula”

Tabla IV. X: Preguntas para el análisis del indicador “Planificar el alcance del aula”

Nro	Pregunta
P1	¿Presenta información sobre el curso?
P2	¿Presenta información sobre el tutor?
P3	¿El contenido del curso está presentado en secciones?
P4	¿Define actividades a realizarse?
P5	¿Describe el funcionamiento del curso?

En la Figura IV.26 se presenta a continuación está dada por la encuesta realizada con respuestas de si y no para cada pregunta de la Tabla IV.XI.

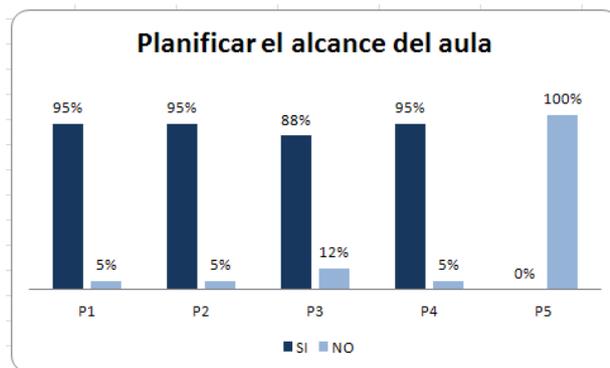


Figura IV. 26: Planificar el alcance del aula, exp1.

Interpretación: Los participantes indican que si existe Planificación del aula para las preguntas P1, P2 y P4 con un 95% y el 5% que no, la P3 expresan que un 88% de participantes dicen que sí se presentan los contenidos en secciones y el 12% que no, mientras que nadie indica que exista o no una descripción sobre el funcionamiento del curso.

Conclusión: Si existe planificación del alcance del aula en un 74%, promedio obtenido de todas las actividades, según las valoraciones definidas en la se tiene para la pregunta P5 que no exista una descripción del funcionamiento del curso.

I11. ACCESO A DOCUMENTOS/TUTORIALES

Objetivo: Verificar si el usuario dispone de documento/tutoriales y otros que sirven como refuerzo para un mejor aprendizaje.

La Figura IV.27 presenta los resultados de la pregunta ¿El docente presenta documentos o tutoriales para un mejor aprendizaje? realizada en la encuesta con respuestas de SI y NO.

Interpretación: Con los resultados obtenidos podemos decir que el 82% indican que si hay documentos de ayuda como refuerzo de aprendizaje y un 18% mencionan que no lo hay.

Conclusión: Según tabla de valoración Tabla III. VI sí existen accesos a documentos/ tutoriales ya que el porcentaje dado como resultado es 82%.

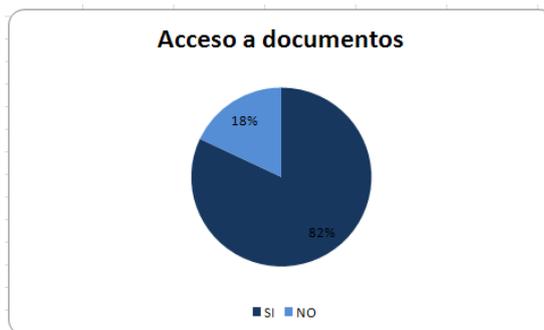


Figura IV. 27: Indicador "Acceso a documentos"

122. DAR UN IMPACTO VISUAL CON EL AULA VIRTUAL

Objetivo: Verificar si la interfaz del aula impacta visualmente.

La Figura IV.28 permite visualizar los resultados obtenidos de la encuesta realizada las cuales se hicieron las siguientes preguntas (Ver Tabla IV.XI).

Interpretación: Los resultados obtenidos permiten decir que el 88% de participantes contestaron que sí a la P1 y P2, otro contestaron a las mismas preguntas que no en un 12%, el 76% nos dicen que la apariencia global del sitio si es agradable y el 24% que no, por último el 71% dicen que si les gustaría usar el sitio frecuentemente y el 29% que no les gustaría.

Tabla IV. XI: Preguntas seleccionada para el análisis del indicador mencionado

Nro	Preguntas
P1	¿Te agrada la interfaz?
P2	¿Te sientes cómodo al trabajar en el sitio?
P3	¿La apariencia global del sitio es agradable/sencilla?
P4	¿Te gustaría usar el sitio frecuentemente?

La Figura IV.28 muestra el análisis realizado al indicador impacto visual con escala de valoración de sí y no.

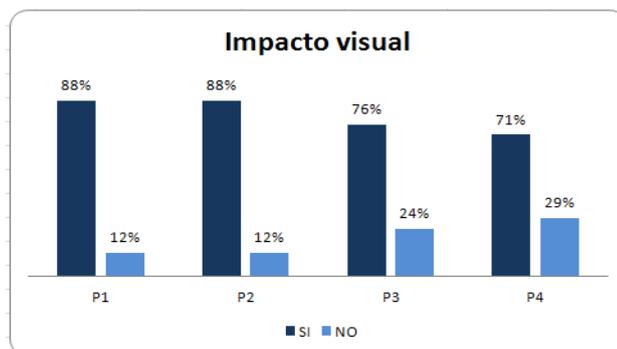


Figura IV. 28: Indicador “Da un impacto visual con el aula”

Conclusión: El impacto visual del aula es de 80,75%

116. PRESENTACIÓN CONSISTENTE

Objetivo: Verificar si el aula virtual tiene una presentación consistente.

La Figura IV.28 permite visualizar los resultados obtenidos de la encuesta realizada las cuales se hicieron las preguntas (Ver Tabla IV.XIII).

Interpretación: Dados los resultados se definen que el 71% de los participantes las funciones del interfaz les resultaron sencillas de usar mientras que el 29% no les resultó sencillo; el 88% si entienden lo que deben hacer a continuación de lo que están haciendo y el 12% no.

Tabla IV. XII: Preguntas seleccionadas para el análisis del indicador mencionado

Nro	Preguntas
P1	¿Las funciones del interfaz te resultaron sencillas de usar?
P2	¿Entiendes lo que debes hacer a continuación de lo que estás haciendo?

Esto nos permitió determinar en porcentajes de para la escala de valoración de sí y no para cada pregunta.

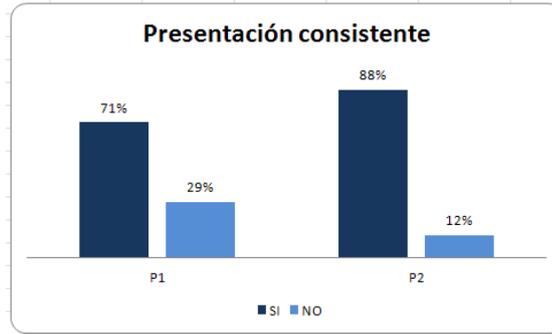


Figura IV. 29: Presentación consistente, exp1.

Conclusión: Demuestra presentación consistente en un 79,5%.

117. COMBINACIÓN DE TEXTOS Y GRÁFICOS SUFICIENTES

Objetivo: Verificar si la combinación de texto y gráficos es la adecuada

La Figura IV.30 muestra el porcentaje de los que han respondido sí y no a la pregunta ¿La combinación de textos y gráficos te permiten entender y ubicarte en el sitio?

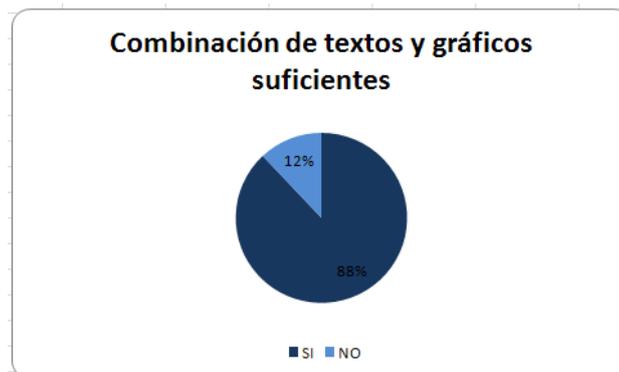


Figura IV. 30: Combinación de textos y gráficos suficientes, exp1.

Interpretación: El 88% ha señalado que sí, la combinación de textos y gráficos son suficientes, mientras que el 12% dicen que no.

Conclusión: La combinación de textos y gráficos si se cumple en un 88%.

118. COMBINACIÓN DE COLORES/FONDOS AGRADABLES A LA VISTA

Objetivo: Determinar si la combinación de colores, fondos son los necesarios para crear una vista agradable y comprensible.

La Figura IV.31 muestra el porcentaje de los que han respondido sí y no a la pregunta ¿Los colores y fondos utilizados son visualmente agradables?

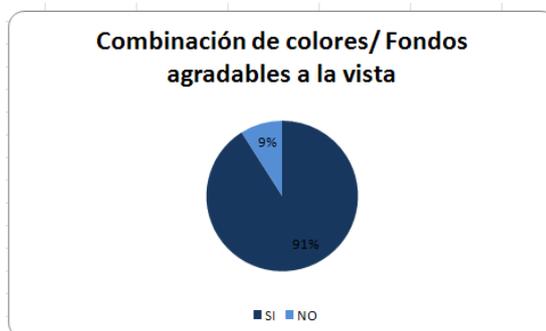


Figura IV. 31: Combinación de colores/ Fondos agradables a la vista, exp1.

Interpretación: Con los resultados presentados en el gráfico se describe que el 91% responden que sí los colores y fondos utilizados son visualmente agradables mientras que el 9% dicen que no.

Conclusión: La combinación de colores y fondos son agradables a la vista en un 91%.

I25. ORGANIZA Y GESTIONA EL MOVIMIENTO DENTRO DEL CURSO

Objetivo: Determinar si existe interacción dentro de un aula virtual.

Para el análisis del indicador se requiere de tres preguntas que se presentan en la Tabla IV.XIII.

Tabla IV. XIII: Preguntas para el análisis del indicador “Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso”

Nro	Actividades
P1	¿Te permite trabajar y comunicarte cuando lo desees con otros usuarios?
P2	¿Existe un espacio donde se pueda exponer temas a gusto de los estudiantes y comentarlas?
P3	¿Se realizan actividades grupales?

La Figura IV.32 permite visualizar los resultados obtenidos con escala de valoración de sí y no.

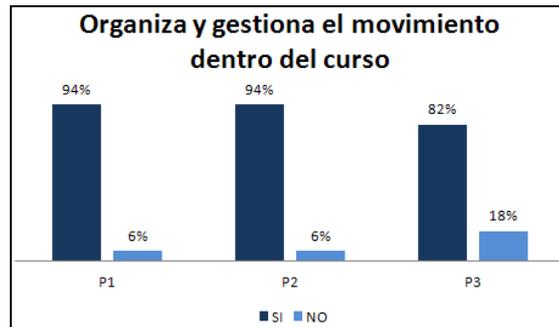


Figura IV. 32: Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso.

Interpretación: Según los resultados obtenidos el 94% afirman que sí te permite trabajar y comunicarte cuando lo desees con otros usuarios y el 6% que no; al igual sucede que si existe un espacio donde se pueda exponer temas a gusto de los estudiantes y comentarlas con el 94% afirmativas y el 6% negativas; por último el 82% sí se realizan actividades y el 18% mencionan que no.

Conclusión: En un 90% se existe interacción en el aula.

PROBLEMAS OBSERVADOS EN LOS VIDEOS

Demora al encontrar el curso: Algunos participantes no estaban matriculados en el curso por ende no tenían visible el curso de Fundamentos de Programación y trataban de hacer las actividades en otros cursos.

Envíe mensajes a dos compañeros: Tarda mucho en buscar una opción que le permita enviar mensajes, al enviar un mensaje en algunos casos da como respuesta error SMTP.

Crear un evento de su interés:

- Muchos no saben que es un evento.
- Otros se confunden con un foro.

Revise la bibliografía del curso: Tardan mucho en buscar una opción que diga Bibliografía, navegan por todo el curso y no encuentran algo parecido que le pueda indicar la bibliografía del curso.

Crear un nuevo foro sobre el artículo: “EL MUNDO GUARDA MÁS INFORMACIÓN”:

- Crean un foro técnico
- Crean un foro social

Agregar al glosario una definición y unos acrónimos usados en el curso:

- No leen las instrucciones de la actividad.
- Existe mucha información como introducción
- No entienden lo que tienen que hacer
- No saben el cómo hacerlo.

Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado: Muchos buscan el artículo en internet, no hacen uso del artículo publicado en el curso.

Resumir lo leído del artículo “Unidad de almacenamiento más grande del mundo guarda 120 mil terabytes”: Muchos realizan la actividad incompleta

Cree un nuevo foro sobre las exposiciones que su grupo realizó:

- Algunos solo crean el foro y no suben las exposiciones
- Otros solo suben las presentaciones.

Enviar un mensaje que diga “He terminado: Algunos les dio como respuesta Error SMTP al enviar el mensaje.

Se detectó problemas en la actividad de “Revisar las tareas programadas” porque no les interesa realizarla y algunos no saben lo que están buscando.

Otros problemas encontrados:

- Los usuarios no leen las instrucciones de las actividades, porque no saben lo que tienen que hacer, solo los primeros alumnos en empezar a realizar las actividades leen las instrucciones y los demás revisan como lo hicieron los compañeros para ellos hacerlos de la misma forma.
- Los usuarios no suelen utilizar el material de estudio del curso presentada en el aula como material de apoyo ellos prefieren buscar en internet.
- Los participantes no usan las opciones de navegación del curso sino el botón atrás del navegador.
- La estructura de la información del curso está desordenada.
- Algunos participantes realizan las tareas en desorden.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Presenta los resultados finales obtenidos de las pruebas realizadas tanto a los participantes novatos como a los participantes con experiencia, las cuales se muestran en porcentajes totales para cada indicador.

4.3.1 RESUMEN DE RESULTADOS EN TABLAS PARA PRESENTAR LOS DATOS POR INDICADOR

Breve resumen de todos los resultados obtenidos en el primer experimento para cada indicador.

PROCESO DE CÁLCULO DE DATOS

Fácil de memorizar: Esta dada en tiempos la cual se obtiene de la suma de todos los tiempos tomados en la realización de cada actividad de los participantes novatos con segunda matrícula.

Promedio de la suma total en porcentajes de todas las actividades, solo las que son valorada positivamente.

1. Consistencia y estándar
2. La información es suficientemente breve y explicativo
3. Planificar el alcance del aula
4. Dar un impacto visual con el aula virtual
5. Presentación consistente
6. Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso

Las tablas que se presentan a continuación muestra los datos obtenidos por indicador, cada uno con su porcentaje correspondiente al cómo fue evaluado, estos datos se obtuvieron de los resultados tanto de las actividades como las encuestas realizadas a los participantes novatos y participantes con experiencia.

La Tabla IV.XIV se obtiene de la suma de resultados de todas las actividades realizadas por cada tipo de participantes, alumnos con 1era matrícula, alumnos con 2da matrícula y los participantes con experiencia.

Para cumplir con el objetivo se considera solo los resultados de los participantes con 1era matrícula y los expertos y a que ellos alguna vez usaron un aula virtual.

Tabla IV. XIV: Resultados del indicador fácil de memorizar, exp1.

INDICADOR	TIEMPO OBTENIDO 1era MATRÍCULA	TIEMPO OBTENIDO 2da MATRÍCULA	TIEMPO OBTENIDO EXPERTOS(Tiempo estimado)
Fácil de memorizar	0:08:32	0:06:54	0:03:32

Para representar en porcentajes se considera el tiempo obtenido por los expertos siendo éste el tiempo estimado sobre 100%(4) ya que éste es el tiempo menor que se obtiene por los participantes con experiencia logrando realizar las tareas típicas en menos tiempo por el uso recuente de aulas virtuales, también el tiempo obtenido por los participantes con 1era matrícula que sería el tiempo mayor que pueda tomar al realizar las actividades definidas dando un valor de 25%(1), como todas las valoraciones están definidas en cuatro escalas, consideramos partir desde el tiempo mayor(valor 4) al tiempo menor(valor 1) que se tiene, se realiza un cálculo matemático de los dos tiempos para la escala intermedia, la cual se lo hace con una diferencia entre la el tiempo mayor y el tiempo menos, a éste resultado se le divide para dos (X), ya contando con este valor que hace la vez de rango para las dos escalas faltantes hacemos que el tiempo menor(valor 4) se suma a éste (X) y se tiene el tercer tiempo(valor 3) y para el segundo tiempo se suma el tercer tiempo (valor 3) y el resultado (X), con estos datos se concluye la siguiente tabla.

Tabla IV. XV: Escala de valoración en porcentajes los tiempos, resultado para el indicador fácil de memorizar.

1	2	3	4
25%	50%	75%	100%
0:08:32	0:06:52	0:05:12	0:03:32

De acuerdo a ésta tabla se concluye que es fácil de memorizar en un 25%.

La Tabla IV.XVI presenta los indicadores que fueron evaluación con dos opciones de sí y no.

Tabla IV. XVI: Resultados totales con valoración de sí y no, exp1.

CÓDIGO	INDICADOR	PORCENTAJE	
		SI	NO
I1	Complejidad de las tareas	64%	36%
I8	Consistencia y estándar	80%	20%
I11	Acceso a documentos/tutoriales	82%	18%
I12	La información es suficientemente breve y explicativo	83,33%	16,67%
I13	Planificar el alcance del aula	75%	25%
I15	Introducción estéticamente agradable	50%	50%
I16	Presentación consistente	79,5%	20%
I17	Combinación de textos y gráficos suficientes	88%	12%
I18	Combinación de colores/fondos agradables a la vista	91%	9%
I19	Usar un mismo tipo de texto para títulos	0%	100%
I20	Usar un mismo tipo de letra para la información	50%	50%
I21	Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante	100%	0%
I22	Dar un impacto visual en el aula virtual	80,75%	19,25%
I25	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso	90%	10%

La Tabla IV.XVII muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con muy fácil, Fáciles, difíciles y muy difíciles.

Tabla IV. XVII: Resultados totales con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles, exp1.

INDICADOR	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil
Fácil de leer	30%	64%	6%	0%
Predictivo	41%	59%	0%	0%

La Tabla IV.XVIII muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo.

Tabla IV. XVIII: Resultados totales con escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo, exp1.

INDICADOR	Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	En desacuerdo
Familiar	29%	59%	12%	0%
Opciones visibles y de fácil identificación	24%	47%	29%	0%

La Tabla IV.XIX muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con siempre, muchas veces, pocas veces y nunca.

Tabla IV.XIX: Resultados totales con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca, exp1.

INDICADOR	Siempre	Muchas veces	Pocas veces	Nunca
Ubicación de la información facilita la fijación	53%	35%	12%	0%

4.4 PLANES DE MEJORA

Presenta acciones de mejoramiento derivadas de las pruebas realizadas, las recomendaciones generadas como resultados del experimento realizado.

4.4.1 INFORME FINAL

Este informe presenta los resultados obtenidos del primer experimento realizado a los estudiantes de la ESPOCH de la escuela de ingeniería en sistemas, estos se dividen en participantes novatos quienes toman la materia de Fundamentos de Programación y los participantes con experiencia, quienes son los alumnos están egresados.

Se hizo uso de tres técnicas: Evaluación heurística, pruebas de usabilidad, encuestas.

Para la obtención de resultados se siguió un proceso el cual está basado en la metodología PUEVA, esta metodología es una guía para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales el cual da como resultado los problemas encontrados en ellas y permite el diseño de un aula mejorada.

La Tabla IV.XXI presenta los resultados dados por valor a partir de los indicadores, parámetros y criterios, presenta la columna de Criterios, Parámetros y la columna de indicadores, además muestra las siguientes columnas:

Columna de puntos: Valores asignados por prioridad, mientras más prioridad tenga su valor será mayor, en cada uno de los criterios, parámetros e indicadores.

Columna de Puntos exp1: Resultados obtenidos del primer experimento, parte desde los valores de la columna indicadores, la suma de cada uno de ellos dependiendo si necesitan suma dan como resultado el valor de cada uno de los parámetros y la suma de los valores de los parámetros para cada criterio.

Columna valor en porcentajes: Valor dado en porcentajes a la columna de parámetros.

Columna resultados obtenidos en porcentajes: Resultados obtenidos del primer experimento en porcentajes

Columna resultados obtenidos en decimal: Muestra todos los valores de los indicadores presentadas en la columna de resultados obtenidos en porcentaje en formato de número.

Celdas vacías: No se llenan las celdas de las columnas Resultados obtenidos en porcentajes, Resultados obtenidos en decimales y puntos exp1, porque esos resultados se obtienen solo en el segundo experimento ya que es un aporte de la metodología PUEVA basado en el estudio realizado al primer experimento.

La Tabla IV.XXI presenta la medida en valor de puntos para cada criterio, parámetro e indicador, recalando que estos puntos son los estimados para concluir un 100% de usabilidad en aulas virtuales, para el cuál los resultados de los experimentos en este caso el primer experimento, deben estar en la misma medida de puntos, los datos obtenidos del primer experimento están en porcentajes y se lo ha convertido en puntos para poder describir las conclusiones necesarias.

PLAN DE MEJORAMIENTO

Según los datos obtenidos presentados en el RESUMEN DE RESULTADOS aplicamos la tabla de valoración en Tabla III.VI que permite determinar que indicadores tienen falencias, de acuerdo al porcentaje conseguido en los resultados.

A continuación se presentan los siguientes problemas y soluciones por indicador, dando como resultado lo siguiente.

Tabla IV. XX: Problemas y soluciones por indicador

CÓDIGO	INDICADOR	Problema	Solución
I2	FÁCIL DE MEMORIZAR	Indique cuantos participantes hay en el aula: No es fácil ubicarse en lo que se le pide.	Crear un una guía indicando donde se encuentra cada cosa
		Crear un evento de su interés y guardarlo: No saben que es un evento.	Definir que es un evento y pasos de cómo crearla.
I8	CONSISTENCIA Y ESTANDAR	Los tamaños de letras de cada opción no son correctos.	Estandarizar tamaños de letras por opciones.
		Los colores de los textos en las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades no están estandarizados.	Poner un solo color para introducciones. Poner un solo color para las instrucciones.
I12	LA INFORMACIÓN ES SUFICIENTEMENTE BREVE Y EXPLICATIVO	La información presentada en las introducciones o instrucciones para realizar las actividades no es breve, es decir las introducciones tienen mucho texto y se vuelve tedioso leer al igual sucede con las instrucciones.	Escribir las instrucciones y las introducciones lo más cortas pero al mismo tiempo explicativas suficientes de entender.
I15	INTRODUCCIÓN ESTÉTICAMENTE AGRADABLE	La introducción del aula no es visualmente llamativa ni interesante.	Crear una imagen introductoria agradable, poner un estilo, textura y animación al título, acortar el texto introductorio.
I19	USAR UN MISMO TIPO DE TEXTO PARA TÍTULOS	Los títulos no tienen un mismo tipo de letra.	Poner un solo tipo de letra en los títulos de los bloques excepto el introductorio, ya que éste debe diferenciarse de los demás.
I20	USAR UN MISMO TIPO DE LETRA PARA LA INFORMACIÓN	No se diferencia el tipo de información presentada en el aula.	Poner un solo tipo de letra para las secciones, información de aprendizaje y actividades.
I1	COMPLETITUD DE LAS TAREAS	No está bien especificada la actividad	En vez de escribir tareas se lo cambia por Actividades.
		No saben cómo crear un glosario	Describir pasos de cómo crear un glosario.
		No hacen uso de los artículos publicados en el aula, prefieren buscar en google.	Crear un manual de usuario indicando que no más tiene el aula.

CÓDIGO	INDICADOR	Problema	Solución
I2	FÁCIL DE LEER	Gran parte de la información presentada no tiene formatos de textos y gráficos.	Aplicar estándares por cada tipo de información presentada en texto, colores, imágenes, títulos.
I3	OPCIONES VISIBLES Y DE FÁCIL IDENTIFICACIÓN	Algunas opciones como las actividades publicadas en el aula, la información que presenta no están claramente definidas.	Escribir las tareas, la información presentada lo más descriptivas posibles a lo que realmente muestra o es.
I13	PLANIFICAR EL ALCANCE DEL AULA	No existe una descripción del funcionamiento del curso.	El problema más grave detectado es que, para el cual se propone un manual sobre el aula virtual.

Fuente: Problemas encontrados en el primer experimento.

CONCLUSIONES

Se detectó problemas en la actividad de “Revisar las tareas programadas” el problema es la escritura de cómo se presenta la actividad, por el cual se pondrá “Revisar las actividades programadas”, que se vuelve más específico y comprensivo.

Ejecución de las tareas sin ayuda: Se trabaja con promedios para poder comparar con los resultados del segundo experimento ya que el número de participantes son diferentes, del primer experimento son 17 alumnos, mientras que en el segundo experimento son 12.

Para la Figura IV.33 se muestran en promedios solo para los alumnos que por lo menos una vez necesitaron la ayuda de una persona técnica para usar el aula por matrícula.

La Figura IV.33 muestra que los participantes con primera matrícula necesitan más ayuda que los demás para usar el aula virtual dando en valor el 53% de participantes, el 29% de los participantes con segunda matrícula también han solicitado ayuda de una persona técnica y el 18% no ha solicitado ayuda para usar el aula.

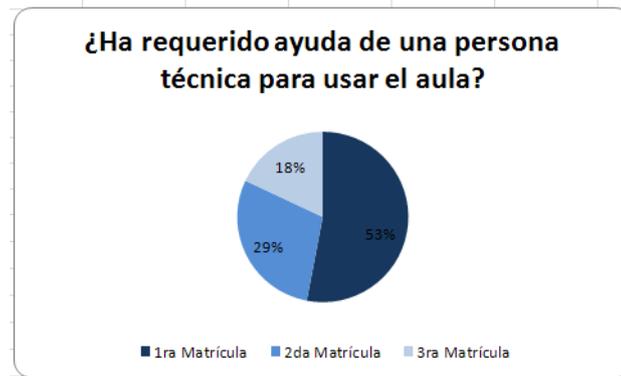


Figura IV. 33: Ejecución de tareas sin ayuda.

El objetivo es aumentar el porcentaje en el grupo de los participantes que no piden ayuda para usar el aula pero que al mismo tiempo realicen las tareas satisfactoriamente.

Tabla IV. XXI: Resultados finales comparativas, exp1.

CRITERIOS	Puntos	Puntos exp1	PARÁMETROS	Valor %	Puntos	Puntos exp1	INDICADORES	Puntos	Puntos exp1				
APRENDIZAJE	20	7,9	Eficacia	50%	10	2,78	Fácil de memorizar	3	1,5				
							Completitud de las tareas	2	1,28				
							Manual de usuario del aula	2					
							Ejecución de tareas sin ayuda	3					
							Entendibilidad	15%	3	0,9	Fácil de leer	3	0,9
											Predictivo	3	1,23
											Familiar	2	0,58
Facilidad de aprendizaje	35%	7	3,41	Consistencia y Estándar.	2	1,6							
OPERABILIDAD	20	7,12	Facilidad de uso	100%	20	7,12	Opciones visibles y de fácil identificación.	12	2,88				
							Ubicación de la información facilita la fijación.	8	4,24				
CONTENIDO	25	15,1	Pedagógico	100%	25	15,1	Planificar el alcance de un aula virtual.	8	6				
							Acceso a documentos/tutoriales.	5	4,1				
							La Información es suficientemente breve y explicativo	6	5,00				
							Introducción clara, precisa y concisa	6					
ATRACTIVIDAD	15	8,8	Interfaz	100%	15	8,8	Introducción estéticamente agradable.	1	0,5				
							Usar un mismo tipo de texto para títulos	1	0				
							Usar un mismo tipo de letra para la información	1	0,5				
							Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante	1	1				
							Presenta información de interés actualizado	1					
							Dar un impacto visual con el aula virtual	3	2,42				
							Presentación consistente	1	0,80				
							Presentación de textos y gráficos animados	2					
							Combinación de textos y gráficos suficientes.	2	1,76				
Combinación de colores/Fondos agradables a la vis	2	1,82											
COMUNICACIÓN	20	18	Interacción	100%	20	18	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso	20	18				

CAPÍTULO V

DESARROLLO DEL PLAN DE MEJORA

Éste capítulo se enfoca en aplicar las pruebas de usabilidad como segundo experimento en el aula mejorada llamada Pruebas de Usabilidad, se sigue la metodología PUEVA casi como se lo realizó en el capítulo IV, la diferencia es que en éste capítulo se crea un modelo de aula virtual llamada Pruebas de Usabilidad de acuerdo a los planes de mejora descritas con el informe final en el capítulo IV, se analizan los resultados obtenidos del segundo experimento, se presentan el resumen en tablas para la comparación de resultados del primero y segundo experimento y por último se define la hipótesis.

5.1 REDISEÑO DEL AULA VIRTUAL

Para el diseño del aula se ha utilizado la metodología PACIE [15] , Propuesta de Patrones de Usabilidad en entornos virtuales de aprendizaje [3] y se aplica las conclusiones obtenidas del informe final.

A continuación como resultado de las observaciones y conclusiones conseguidas en el primer experimento, se presenta un modelo de un aula virtual mejorada, cada Figura (34, 35, 36) está dada por bloques.

La Figura V.34 expone las actividades e información que se debe exponer en el bloque cero denominados así por PACIE, además la Figura indica los bloques izquierdo y derecho que según estudios realizados y resultados alcanzados no deben faltar en un aula virtual de aprendizaje; los bloques son: Personas, Actividades, Interés, Buscar en foros, Mis cursos, Eventos próximos, Actividades recientes y Calendario.

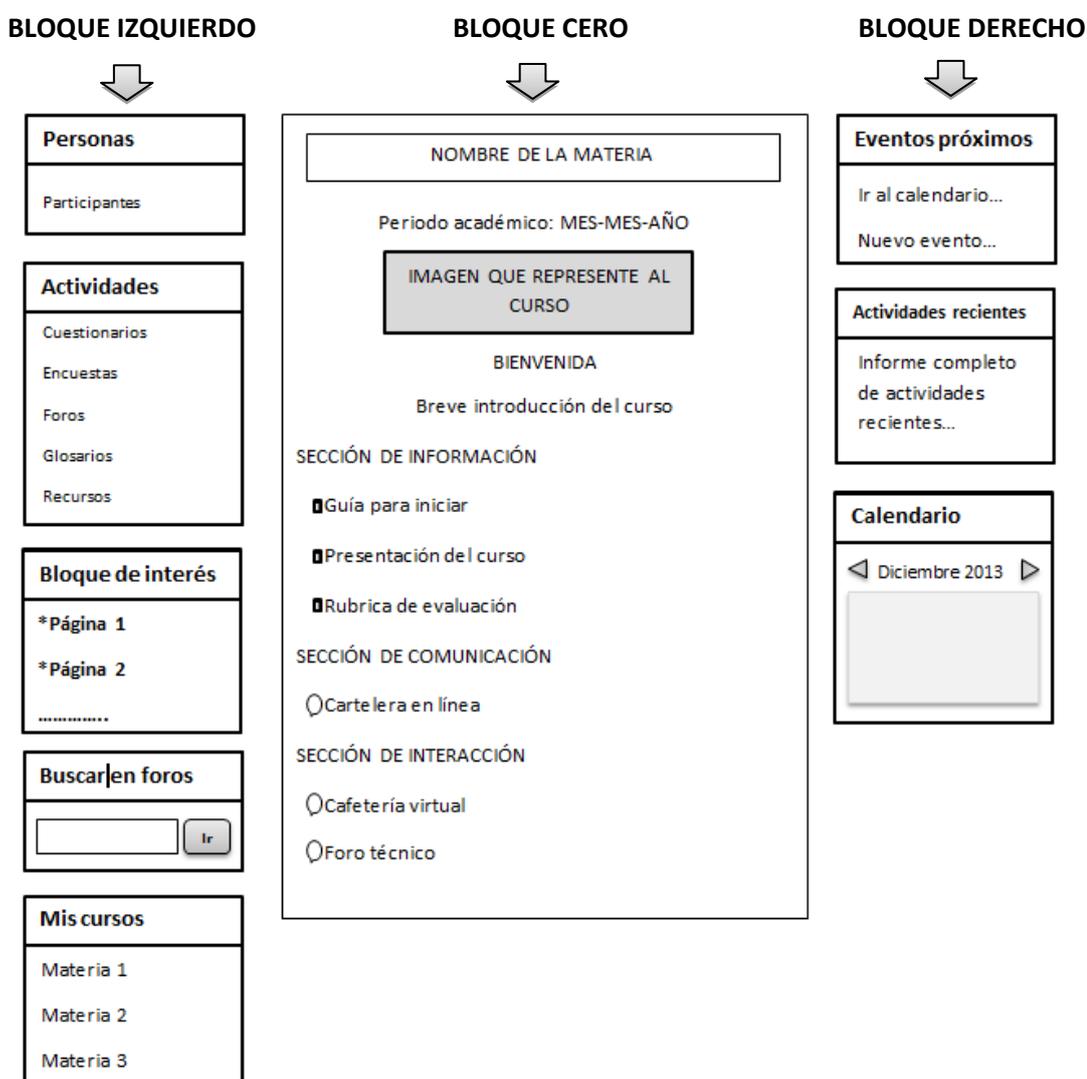


Figura V. 34: Diseño del aula mejorada bloque cero

BLOQUE ACADÉMICO

La Figura V.35 indica el contenido del bloque académico según PACIE (Oñate, 2009) y Patrones de usabilidad [3].

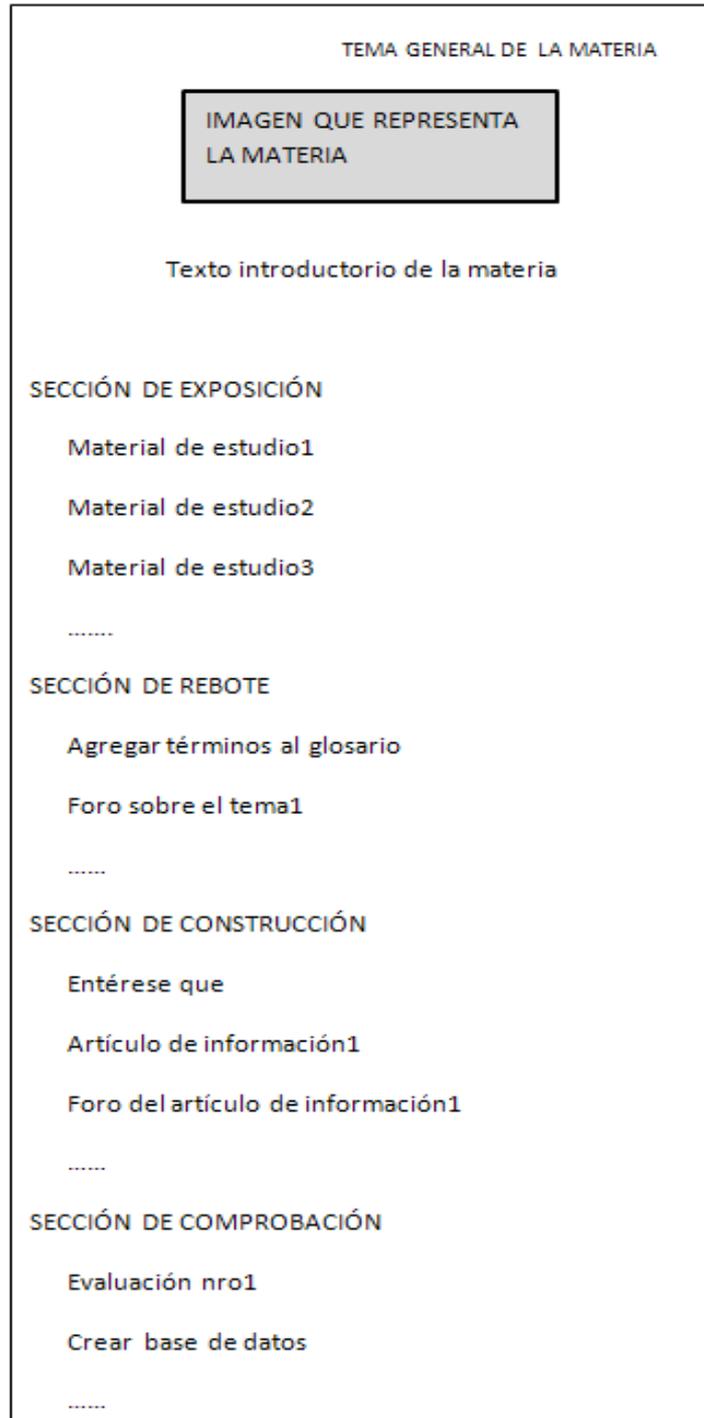


Figura V. 35: Diseño del aula mejorada bloque académico

BLOQUE DE CIERRE

La Figura V.36 muestra dos secciones: sección de negociación y sección de retroalimentación definida en la metodología PACIE.

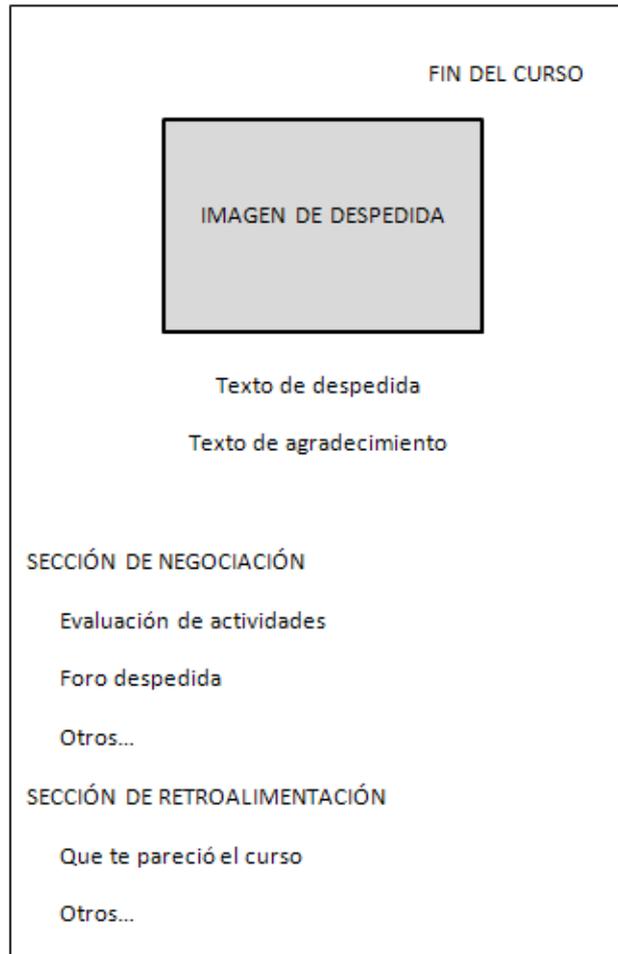


Figura V. 36: Diseño del aula mejorada bloque de despedida

CAMBIOS REALIZADOS

La Tabla V.XXII indica en tres columnas lo siguiente: Indicador (Indicador afectado), Detalle (Describe la solución al problema encontrado) y Nombre donde se aplicó (En donde se realiza el cambio).

Tabla V. XXII: Cambios realizados

INDICADOR	Detalles	Nombre donde se aplicó
FÁCIL DE MEMORIZAR	Se trata de una guía que ayuda a entender el funcionamiento del aula virtual, para de esta manera educar a los lectores acerca del uso de forma ordenada y concisa.	Archivo pdf Guía para iniciar
	Dentro del manual creado se define que es un evento y los pasos para crearla	Archivo pdf Guía para iniciar
CONSISTENCIA Y ESTANDAR	TÍTULOS Secciones: Escribir con mayúsculas Tipo letra.- Trebuchet. Tamaño.- 2(10pt) Color.- Rojo(#CC0000) Opciones dentro de cada sección: Escribir solo la primera con mayúscula las demás.	Secciones Opciones dentro de cada sección (Tareas, publicaciones de cualquier tipo ya se artículos, material de estudio lecciones, etc.)
	1. Introducciones por bloque se usa el color: azul (#003399). 2. Introducciones e instrucciones en foros, actividades, glosarios, base de datos, y demás se usa el color: azul (#0000CC).	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucciones de cada bloque (cero, académico y despedida). • Foros, actividades, glosarios, base de datos, y demás.
LA INFORMACIÓN ES SUFICIENTEMENTE BREVE Y EXPLICATIVO	Escribir las instrucciones e introducciones lo más cortas, explicando una sola vez lo que se pide hacer, poner como ojo alguna nota (pequeño texto indispensable) e incluso usando algo que llame la atención de los estudiantes para asegurar que siempre lo lean, si se requiere un aviso más poner en otro color y tamaño el texto pero siendo éste como una recomendación. Lo importante es ir separando los textos en párrafos pequeños según sean necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Notas • Recomendaciones
INTRODUCCIÓN ESTÉTICAMENTE AGRADABLE Y USAR UN MISMO TIPO DE TEXTO PARA TÍTULOS	Título de la introducción y demás: Se hizo uso del programa Xara para crear los títulos, a éste se le creó con fondo de texturas y se le aplicó animación (opciones que nos da programa Xara), finalmente se lo exporta en formato .gif y listo para usarse. Imagen introductoria y demás: Se usó el Publisher de office, a la imagen se le dio un estilo , efectos de sombra, colores de letras, etc.	
USAR UN MISMO TIPO DE LETRA PARA LA INFORMACIÓN Y FÁCIL DE LEER	Secciones: Descritas en el indicador de consistencia y estándar Información de aprendizaje: Escribir con mayúsculas la primera letra y las demás con minúsculas ya que no se puede poner formatos. Introducción de Actividades y foros Tipo letra.- Trebuchet Tamaño.- 4(14pt)	<ul style="list-style-type: none"> • Secciones • Información de aprendizaje

INDICADOR	Detalles	Nombre donde se aplicó
	<p>Color.- Azul(#0000CC)</p> <p>Avisos importantes(Notas)</p> <p>Imagen formato gif Tipo letra.- Trebuchet Tamaño.- 3(12pt) Color.- Rojo(#CC0000)</p> <p>Recomendaciones(otras)</p> <p>Tipo letra.- Trebuchet Tamaño.- 3(12pt) Color.- color diferente a los demás dentro de la misma actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de Actividades y foros • Avisos importantes • Recomendaciones
COMPLETITUD DE LAS TAREAS	En vez de escribir tareas se lo cambia por Actividades.	Actividad del itinerario de actividades para el primer experimento. Revisar las actividades programadas
	Escribir pasos para crear un glosario.	Archivo pdf Guía para iniciar
	Indicar toda la información, que tiene a su disposición como material de refuerzo y de estudio.	Archivo pdf Guía para iniciar
OPCIONES VISIBLES Y DE FÁCIL IDENTIFICACIÓN	Sílabo de la asignatura: Es un documento que se le dividió en dos, un documento se llama Presentación del curso y el otro documento Rúbrica de evaluación.	Sílabo de la asignatura
PLANIFICAR EL ALCANCE DEL AULA	Manual de usuario	Archivo pdf Guía para iniciar

Fuente: Rediseño del aula virtual de Fundamentos de Programación

El aula de Fundamentos de Programación aplicando los cambios detallados en la Tabla V.XXII se presenta en dos partes para una mejor visualización.

Parte 1: Figura V.37. Se exponen los bloques: Bloque Cero, Bloque Académico, y otros bloques (Izquierdo y derecho).

Parte 1: Figura V.38. Muestra el bloque de cierre, presentada como el bloque Despedida, con su respectiva estructura de contenido presentada en la metodología PACIE [15]

BLOQUE IZQUIERDO

BLOQUE CERO

BLOQUE DERECHO

The image shows a virtual classroom interface for 'Fundamentos de Programación' at the 'Escuela Superior Politécnica de Chimborazo'. The interface is divided into several sections:

- BLOQUE IZQUIERDO:** A vertical sidebar containing navigation and utility options such as 'Personas', 'Actividades', 'Tecnología', 'Buscar en los foros', 'Mis cursos', and 'Administración'.
- BLOQUE CERO:** The main course overview area, featuring a title 'FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN', a course image, and sections for 'INFORMACIÓN DEL CURSO', 'AVISOS IMPORTANTES', and 'PARA INTERACTUAR'.
- BLOQUE DERECHO:** A sidebar on the right containing 'Eventos próximos', 'Actividad reciente', and a 'Calendario' for February 2014.
- BLOQUE ACADÉMICO:** A section on the right side of the course content, indicated by a red bracket, which contains detailed course information, study information, activities to be performed, analysis and discussion, and an evaluation section.

Figura V. 37: Rediseño del aula de Fundamentos de Programación parte1.

La Figura V.38 presenta la nueva aula virtual, el bloque lateral izquierdo está compuesto por los bloques indispensables para el usuario, a diferencia con el aula de Fundamentos de Programación se aumentó un bloque llamado Tecnología donde se presentan enlaces de páginas de información como noticias diarias de tecnología, con el propósito de que el estudiante se informe de lo nuevo en tecnología y aprenda de la misma.

En la columna lateral derecha presenta bloques también indispensables pero a diferencia del aula anterior se ha aumentado el bloque de calendario por cumplir con los patrones que propone Urquiza [3]

Los contenidos de la columna central se detallan en los cambios realizados en la Tabla V. XXII, por último se presenta el bloque de despedida ver Figura V.38.

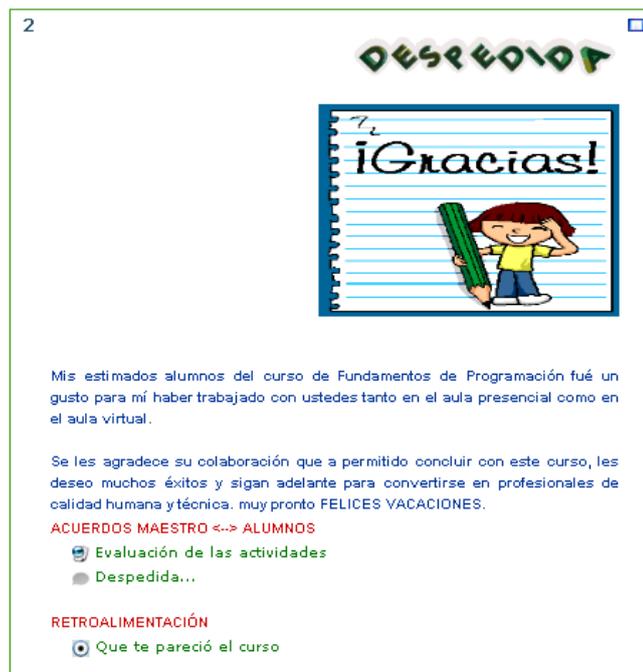


Figura V. 38: Rediseño del aula de Fundamentos de Programación parte2.

Todos los títulos de los bloques: bloque cero, bloque académico y bloque de cierre son de formato gif, las imágenes de las introducciones de los bloques: académico y de despedida son también son animados.

5.2 FASE DE PLANIFICACIÓN PARA EL SEGUNDO EXPERIMENTO

Planificación del segundo experimento realizado a los alumnos novatos de la escuela de ingeniería en sistemas del paralelo "A", docente encargado el Ingeniero Eduardo Villa.

5.2.1 EVALUACIÓN HEURISTICA

Esta evaluación permitirá determinar los problemas de interfaz el cual será el resultado de las actividades planteadas y una encuesta realizada a dos estudiantes que están culminando su carrera para obtener el título de ingenieros en Sistemas, los cuales ya han trabajado en aulas virtuales.

5.2.1.1 DISEÑO DE PRUEBAS DE USABILIDAD ORIENTADO A TAREAS

Son actividades que se proponen para que los participantes lo realicen en el aula de Pruebas de usabilidad que es la nueva aula modelo y saber si persisten los problemas de usabilidad, ésta actividad nos permite obtener datos para ciertos indicadores y compararlo con los resultados obtenidos en el aula de Fundamentos de Programación del primer experimento.

5.2.1.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta (Ver Anexo 3) fue diseñada para obtener resultados de algunos indicadores y saber si los problemas de usabilidad persisten, para el cual se aumentó dos preguntas, en total cuenta con 14 preguntas (Ver Anexo 6).

5.2.2 PRUEBAS DE USABILIDAD PARA NOVATOS

Actividades a realizarse planteadas en el itinerario de actividades la mayoría de actividades se repiten porque son indispensables en la medición de ciertos indicadores, esto se le aplicó a los

participantes novatos del primer semestre del paralelo "A", estas actividades son tomadas de los contenidos presentados en el aula de Fundamentos de Programación aplicado al aula de Pruebas de usabilidad.

5.2.2.1 DISEÑO DE PRUEBAS DE USABILIDAD ORIENTADO A TAREAS

Las pruebas fue diseñado para llevarse a cabo durante una hora y media en un solo día, con actividades simples y precisas del curso de la asignatura de Fundamentos de Programación del paralelo "A", que se va a realizar en el aula virtual de pruebas de usabilidad de la ESPOCH, con la ayuda del ingeniero Eduardo Villa docente que dicta dicha materia y Tania Mariela Cuñez Lopez responsable del experimento.

DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta fue diseñada en preguntas (pre y post pruebas), como se lo realizó en el primer experimento, el itinerario de Actividades (Ver Anexo 4), para el segundo experimento se aumentan la actividad Nro. 7 Revise el bloque de tecnología, por ende se cambió la pregunta ¿Existe información o actividades que te saquen de la rutina? planteada en el primer experimento de la encuesta por la última pregunta P28 (¿Le pareció interesante el bloque de tecnología?).

Las preguntas que permitió la realización de la encuesta para el análisis de resultados que se presentan a continuación son las que se presentan en el Anexo 7.

5.2.2.2 REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE USUARIO

Las Pruebas de Usabilidad se llevaron a cabo el lunes 13 de enero 2014 desde las 7 a 8:30 de la mañana tal como estaba programada, nadie tuvo problemas para acceder a él, el experimento se llevó acabo con 12 estudiantes. Los participantes trabajaron en el laboratorio de informática 2, cada uno en una computadora personal.

Todas las actividades fueron registradas en un video (Captura de pantalla utilizando Camtasia Studio). De este modo el video, las observaciones durante el experimento, el cuestionario post pruebas se transforman en la fuente de información adicional que nos permite completar el análisis que se necesita para determinar si el aula aún tiene problemas de usabilidad.

5.3 FASE DE PRUEBAS - RESULTADOS Y CRITERIOS DEL SEGUNDO

EXPERIMENTO

5.3.1 REALIZACIÓN DEL SEGUNDO EXPERIMENTO

El análisis que se desarrolla a continuación son resultados obtenidos de la evaluación heurística y pruebas de usuario en el aula de Pruebas de Usabilidad, siendo ésta el rediseño del aula de Fundamentos de Programación.

5.3.1.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS HEURÍSTICOS

Para la realización de pruebas de usabilidad se les envió un archivo de la evaluación heurística a los correos de cada uno de los participantes que fueron dos alumnos de la ESPOCH de la escuela de ingeniería en sistemas egresados, por el cual no fue necesario observarlos.

Ellos me reenviaron el archivo contestado, y los datos se presentan a continuación.

12. FÁCIL DE MEMORIZAR

Objetivo: Determinar cuánto tiempo le toma a un usuario que no ha usado el sistema recientemente trabajar sobre él.

Para el análisis de este indicador tomamos en cuenta ciertas actividades que se indican en la Tabla IV.VII que son necesarias para saber si el aula tiene problemas con respecto al indicador fácil de memorizar.

La Figura V.39 permite ver las diferencias encontradas al realizar las actividades, los tiempos se obtuvieron del resultado de un promedio realizado a cada grupo de participantes separándolos en tres columnas; Los participantes que están con primera matrícula, a los que están con segunda matrícula y a los participantes con experiencia, los tres grupos realizan las mismas tareas, a continuación se presenta un gráfico en la que se puede diferenciar los tiempos tomados.

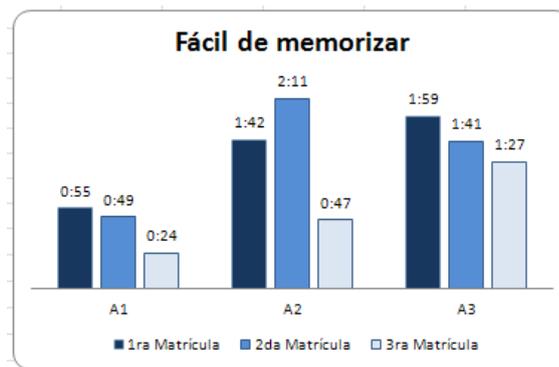


Figura V. 39: Fácil de memorizar, exp2.

Interpretación: El tiempo está dado en minutos y segundos por ende para la actividad A1 observamos que los participantes con primera matrícula se tarda cincuenta y cinco segundos mientras que los que están con segunda matrícula se demoran cuarenta y nueve segundos y los participantes con experiencia les toma veinte y cuatro segundos realizar la actividad; La actividad A2 para los participantes con primera matrícula les toma un minuto cuarenta y dos segundos, a los de segunda matrícula tardan dos minutos con once segundos y a los participantes con experiencia le tomó cuarenta y siete segundos, en la actividad A3 tardan un minuto con cincuenta y nueve segundos los de primera matrícula, los que están con segunda matrícula les toma un minuto con cuarenta y un segundos y a los participantes con experiencia les toma un minuto con veinte y siete segundos.

Conclusión: Los resultados no varían mucho para los participantes con segundo matrícula para con los demás.

18. CONSISTENCIA Y ESTANDAR

Objetivo: Determinar si la información expuesta como introducciones o instrucciones el texto y color sean los adecuados, que las opciones tengan nombres relacionados con sus contenidos que presentan.

La Figura V.40 permite analizar los resultados obtenidos de sí y no en la encuesta con respecto a las preguntas P3, y P5 descritas en el

Anexo 6.



Figura V. 40: Consistencia y estándar, exp2.

Interpretación: Como el gráfico nos indica que tanto para la pregunta P3 Y P5 se tiene que se cumple al 100%

Conclusión: Los dos problemas encontrados en el primer experimento se han solucionado al 100%.

112. LA INFORMACIÓN ES SUFICIENTEMENTE BREVE Y EXPLICATIVO

Objetivo: Determinar si la información expuesta en el aula es específica y fácil de entender.

La Figura V.41 muestra los resultados de si y no en porcentajes dependiendo de las preguntas P7 detalladas en el Anexo 6.



Figura V. 41: Información suficiente breve y explicativa, exp2.

Interpretación: La gráfica nos muestra que en la pregunta P7 (¿La información presentada en las instrucciones para realizar alguna actividad es breve?) cumple al 100%.

Conclusión: El problema detectado en el primer experimento en la pregunta P7 se solucionó al 100%, es decir que la información es suficientemente breve y explicativa.

I15. INTRODUCCIÓN ESTÉTICAMENTE AGRADABLE

Objetivo: Verificar si la introducción del aula es estéticamente agradable.

La Figura V.42 indica el estudio realizado a la pregunta P9 del Anexo 6 evaluado con sí y no.

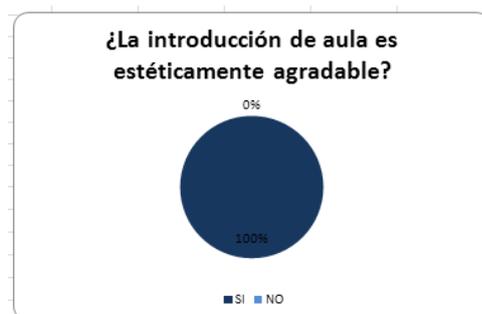


Figura V. 42: Introducción estéticamente agradable, exp2.

Interpretación: En la pregunta P9 nos muestra que el 100% responden que sí y el 0% responden que no.

Conclusión: El problema con respecto a la pregunta P9 (¿La introducción del aula es estéticamente agradable?), cumple al 100%, es decir se solucionó.

120. USAR UN MISMO TIPO DE LETRA PARA LA INFORMACIÓN

Objetivo: Verificar si la información tiene el mismo tipo de letra.

La Figura V.43 muestra el análisis realizado a la pregunta P11 del Anexo 6 evaluado con sí y no.

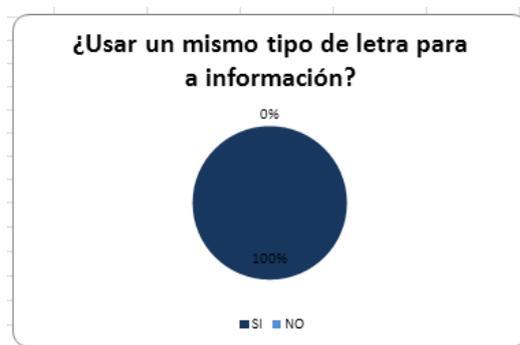


Figura V. 43: Usar un mismo tipo de letra para la información, exp2.

Interpretación: En la pregunta P11 muestra el 100% de respuestas sí y el 0% responden que no.

Conclusión: El problema con respecto al indicador usar un mismo tipo de letra para la información se solucionó al 100%.

119. USAR UN MISMO TIPO DE TEXTO PARA TÍTULOS

Objetivo: Determinar si los títulos tienen un mismo tipo de letra.

La Figura V.44 muestra los resultados obtenidos de la pregunta P10 del Anexo 6 con opciones de sí y no.

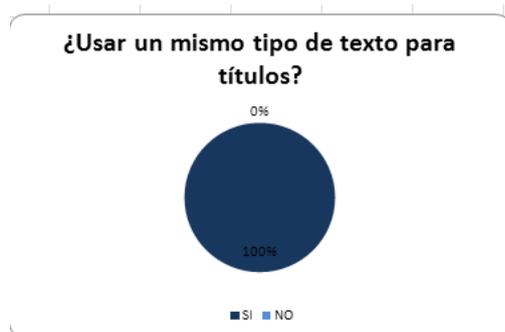


Figura V. 44: Usar un mismo tipo de texto para títulos, exp2.

Interpretación: Muestra el 100% para la respuesta sí y el 0% para la respuesta no.

Conclusión: Los títulos según su tipo títulos (Foros, Bloques, Base de datos, glosarios) tienen un mismo tipo de letra.

5.3.1.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS USUARIOS NOVATOS

A continuación se presenta el análisis de los datos obtenidos del segundo experimento, estos datos permitirá concluir si los problemas de usabilidad en el aula de Fundamentos de Programación de acuerdo a los indicadores planteados en la estructura del modelo persisten.

11. COMPLETITUD DE LAS TAREAS

Objetivo: Establecer en qué medida el usuario en una sesión de trabajo con el sitio, logra completar la tarea de una manera satisfactoria.

A continuación describimos las actividades que son tomadas para el análisis de datos que nos permitirá determinar si se cumple con el indicador Completitud de las tareas, estas actividades son las mismas que se usaron en el primer experimento de la Tabla IV.VIII.

La Figura V.45 representa los resultados en porcentajes por cada actividad realizada satisfactoriamente.

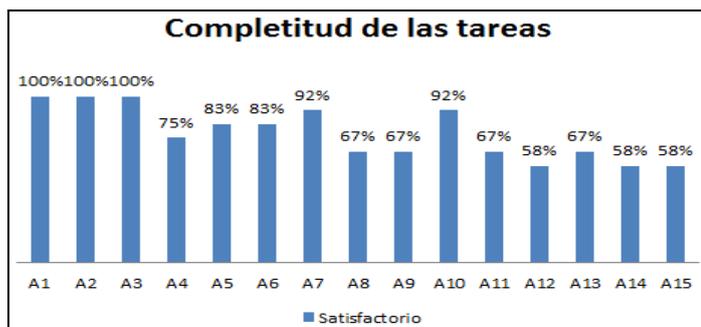


Figura V. 45: Completitud de las tareas, exp2.

Interpretación:

La **actividad A1** (Indique cuantos participantes hay en el aula) muestra que en un 100% satisfactoriamente.

Actividad A2 (Envíe mensajes a dos compañeros) se obtuvo excelentes resultados tanto que un 100% lo realizaron satisfactoriamente.

Actividad A3 (Crear un evento de su interés y guardarlo) muestra un 100% que la actividad se ha realizado satisfactoriamente.

Actividad A4 (Revisar las tareas programadas) un 75% lo realizó satisfactoriamente.

Actividad A5 (Verifique sus datos personales) el 83% de la actividad lo realizaron satisfactoriamente.

Actividad A6 (Actualice su información personal) presenta un 83% que realizan la actividad de forma satisfactoria.

Actividad A7 (Revise la Guía para iniciar) el 92% de la actividad lo realizan satisfactoriamente.

13. MANUAL DE USUARIO

En esta actividad surge la pregunta ¿La guía para iniciar es de ayuda para usar el aula?, para ello se presenta el siguiente gráfico. Figura V.46

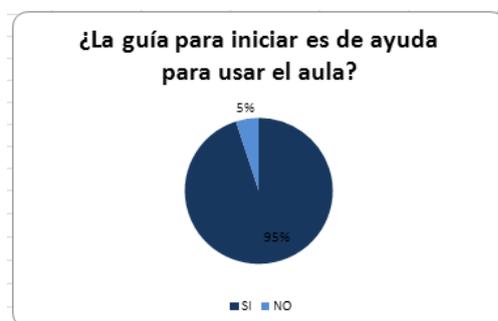


Figura V. 46: Análisis del indicador "Manual de usuario", exp2

El 95% de participantes se ayudaron de la guía para iniciar y realizar sus actividades de manera satisfactoria mientras para el 5% de participantes no les fue de ayuda o no hicieron uso de ella.

Actividad A8 (Revisar si existen actividades a realizarse) el 67% de la actividad concluye satisfactoriamente.

Actividad A9 (Crear un nuevo foro sobre el artículo: "EL MUNDO GUARDA MÁS INFORMACIÓN") el 67% de participantes logran realizar las actividades satisfactoriamente.

Actividad A10 (Agregar al glosario una definición y un acrónimos usados en el curso) el 92% lo realiza satisfactoriamente.

Actividad A11 (Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado) un 67% de los participantes ingresan al contenido sin ningún problema.

Actividad A12 (Leer una sola vez su contenido) el 58% lo realizan satisfactoriamente.

Actividad A13 (Crear una base de datos sobre: "Periféricos de Entrada / Salida") el 67% de la actividad fue completada satisfactoriamente.

Actividad A14 (Buscar a Tania Cuñez) el 58% con respecto a la realización de la actividad es satisfactorio.

Actividad A15 (Enviarle un mensaje que diga “He terminado”) el 58% con respecto a la realización de la actividad es satisfactorio.

Análisis general de las actividades realizadas

La Figura V.47 muestra en porcentajes la medida en que se ha completado las actividades mencionadas en la Tabla IV.VIII satisfactoriamente.



Figura V. 47: Completitud de las tareas, exp2.

Interpretación: De las 15 actividades propuestas para este análisis se tiene como resultado que el 78% lo realizaron satisfactoriamente y el 22% no.

Conclusión: Los problemas obtenidos en el primer experimento se dieron.

15. FÁCIL DE LEER

Objetivo: Determinar la facilidad en la que el usuario le resulta leer los contenidos expuestos en el aula.

La Figura V.48 muestra en porcentajes los resultados obtenidos en la encuesta del segundo experimento realizada a los participantes sobre qué tan fácil les resultó leer lo contenidos del aula para ello se plantean las preguntas siguientes: ¿Qué tan Fácil se te hizo leer los

contenidos? y ¿Qué tan fácil es entender y actuar sobre la información proporcionada?, la gráfica muestra un promedio en porcentajes realizado a las dos preguntas planteadas para tener un solo valor.

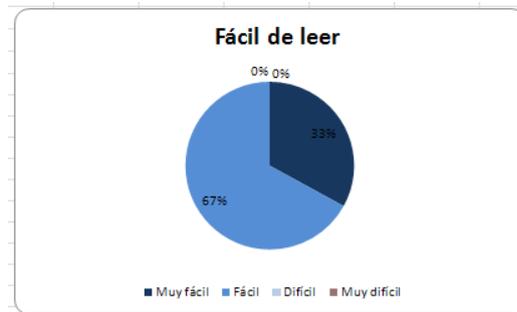


Figura V. 48: Fácil de leer, exp2.

Interpretación: Los participantes del experimento realizado indican que en un 33% les resultó Muy fácil leer los contenidos, entender y actuar sobre la información del aula, un 67% les resulta Fácil y a nadie les resultó difícil ni muy difícil.

Conclusión: Es fácil leer los contenidos, entender y actuar sobre la información del aula.

16. PREDICTIVO

Objetivo: Determinar la medida de facilidad que el participante indica en sus futuras interacciones con él aula.

La Figura V.49 muestra las medidas de Facilidad en que el participante pueda usar el aula en interacciones futuras, la pregunta planteada es ¿Qué tan fácil sería para ti usar por segunda vez el sitio?

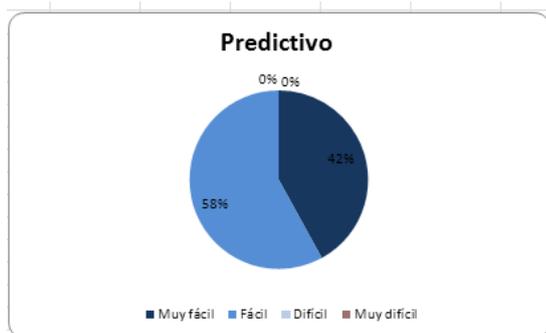


Figura V. 49: Indicador Predictivo, exp2.

Interpretación: Los participantes exponen que en un 42% sería **Muy fácil** usar por segunda vez el aula, el 58% **Fácil** y para nadie se le hará **Difícil** y ni **Muy difícil** volver a usar el aula porque su resultado es 0%.

Conclusión: Si sería fácil volver a usar el aula virtual.

17. FAMILIAR

Objetivo: Determinar en qué medida al usar el aula se les hace familiar a los participantes.

La Figura V.50 muestra en medidas definidas como Totalmente, En su mayor parte, Parcialmente y en Desacuerdo la familiaridad que indica tener los participantes cuando usan el aula virtual; La pregunta ¿Tus conocimientos fueron suficientes para usar el sitio?, nos ayuda a obtener los siguientes resultados.

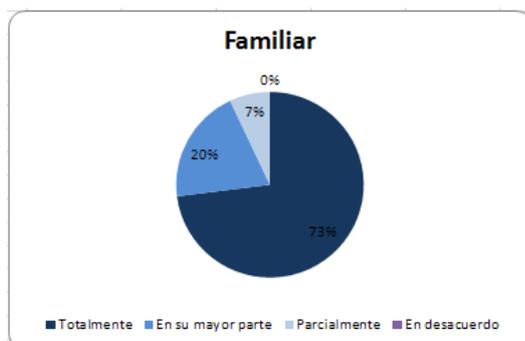


Figura V. 50: Indicador Familiar, exp2.

Interpretación: Los participantes mencionan que totalmente un 73% de sus conocimientos fueron suficientes para usar el aula, en su Mayor parte el 20% y parcialmente el 7%, nadie indica que está en desacuerdo con respecto a la familiaridad del aula.

Conclusión: El aula virtual es familiar en su mayor parte.

19. OPCIONES VISIBLES Y DE FÁCIL IDENTIFICACIÓN

Objetivo: Determinar en qué medida las opciones del aula son visibles y fáciles de identificar.

La Figura V.51 presenta en medidas definidas como Totalmente, En su mayor parte, Parcialmente y en Desacuerdo que indica tener los participantes cuando usan el aula virtual; La pregunta es ¿Las opciones existentes en el aula son visibles y de fácil identificación?, nos ayuda a obtener los siguientes resultados.



Figura V. 51: Opciones visibles y de fácil identificación, exp2.

Interpretación: Las opciones son totalmente visibles y de fácil identificación en un 67%, el 25% en su mayor parte de acuerdo, parcialmente de acuerdo un 8% y nadie está en desacuerdo.

Conclusión: Las opciones son totalmente visibles y de fácil identificación.

110. UBICACIÓN DE LA INFORMACIÓN FACILITA LA FIJACIÓN

Objetivo: Determinar en qué medida la información expuesta en el aula es fácil de ubicar.

La Figura V.52 presenta los resultados en cuatro medidas que son: Siempre, Muchas veces, Pocas veces y nunca, para esto se plantea la siguiente pregunta ¿La presentación de la información esta ordenada y organizada?

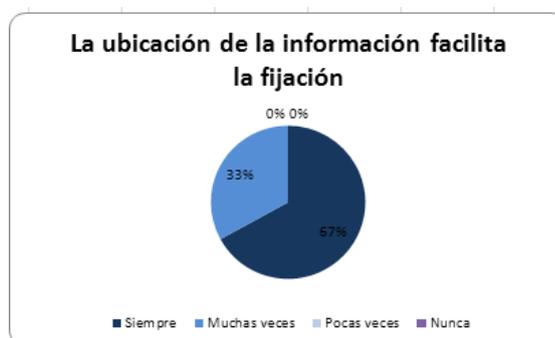


Figura V. 52: La ubicación de la información facilita la fijación, exp2.

Interpretación: Los participantes indican que en un 67% la ubicación de la información siempre facilita la fijación, mientras que el otro 33% responden que muchas de las veces y nadie que pocas veces ni nunca.

Conclusión: El 67% respondieron que la información está ordenada y organizada.

I13. PLANIFICAR EL ALCANCE DEL AULA

Objetivo: Verificar si muestra información general del curso, el tutor, recursos o actividades para conocer el aula, objetivos, metas del curso.

La Figura V.53 presenta el análisis de las preguntas planteadas en la Tabla IV.X, solo para las respuestas positivas.

Interpretación: El 92% de participantes indican que en las preguntas P1 (Presenta información sobre el curso), P2 (Presenta información sobre el tutor) y P5 (Describe el funcionamiento del curso), el 83% está dada por la pregunta P3 (El contenido del curso está presentado en secciones) y el 100% respuesta positiva en la pregunta P4(Define actividades a realizarse).

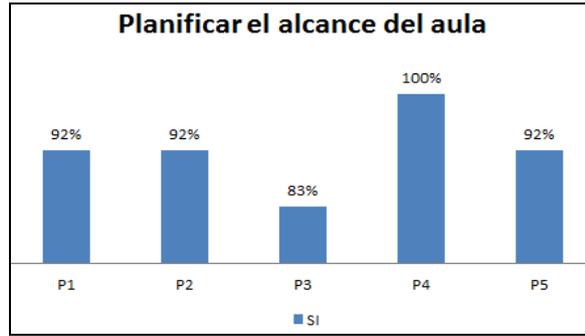


Figura V. 53: Planificar el alcance del aula, exp2.

Conclusión: Si existe planificación del alcance del aula con un promedio del 92%.

111. ACCESO A DOCUMENTOS/TUTORIALES

Objetivo: Verificar si el usuario dispone de documento/tutoriales y otros que sirven como refuerzo para un mejor aprendizaje.

La Figura V.54 presenta los resultados de la pregunta ¿Presenta documentos o tutoriales para un mejor aprendizaje?

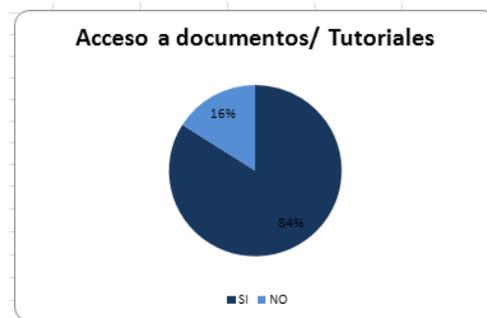


Figura V. 54: Acceso a documentos/Tutoriales, exp2.

Interpretación: Con los resultados obtenidos podemos decir que el 84% indican que si hay documentos de ayuda como refuerzo de aprendizaje y un 16% mencionan que no lo hay.

Conclusión: Sí existen accesos a documentos/ tutoriales.

I22. DAR UN IMPACTO VISUAL CON EL AULA VIRTUAL

Objetivo: Verificar si la interfaz del aula impacta visualmente.

La Figura V.55 permite visualizar los resultados obtenidos de la encuesta realizada, las cuales se hicieron las preguntas de la Tabla IV.XI

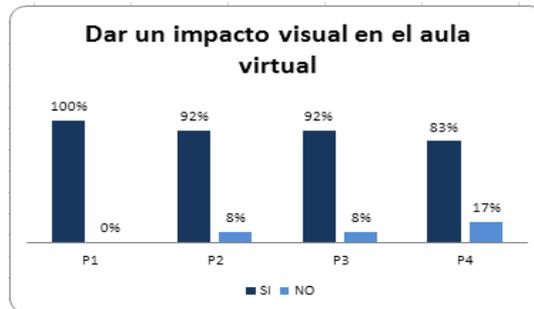


Figura V. 55: Da un impacto visual en el aula, exp2.

Interpretación: Los resultados obtenidos permiten decir que el 100% de participantes contestaron que sí les agrada el interfaz (P1), en un 92% se sientes cómodo al trabajar en el sitio (P2) al 8% no, en un 92% la apariencia global del sitio es agradable/sencilla (P3) al 8% no y con el 83% les gustaría usar el sitio frecuentemente y el 17% no.

Conclusión: El promedio de las preguntas es 92%, el cual indica en el porcentaje de aceptabilidad en el interfaz provocando así dicho impacto visual.

I16. PRESENTACIÓN CONSISTENTE

Objetivo: Verificar si el aula virtual tiene una presentación consistente.

La Figura V.56 permite visualizar los resultados obtenidos de la encuesta realizada las cuales se hicieron las preguntas P1 Y P2 de la Tabla IV.XII

Esto nos permitió determinar si el aula tiene una presentación consistente.

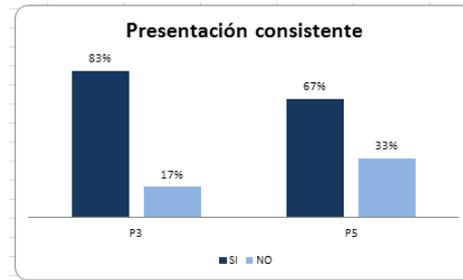


Figura V. 56: Presentación consistente, exp2.

Interpretación: Los participantes respondieron que en un 83% las funciones del interfaz les resultaron sencillas de usar (P1), al 17% no y en un 67% entienden lo que debes hacer a continuación de lo que estás haciendo (P2), al 33% no.

Conclusión: El promedio de estas dos preguntas es 75% que muestran una presentación consistente.

117. COMBINACIÓN DE TEXTOS Y GRÁFICOS SUFICIENTES

Objetivo: Verificar si la combinación de texto y gráficos es la adecuada

La Figura V.57 muestra en porcentajes los resultados de los que han respondido sí y no a la pregunta ¿La combinación de textos y gráficos te permite entender y ubicarte en el sitio?, ésta pregunta es de vital importancia ya que con los resultados dados por las respuestas de los participantes se puede conocer si existe combinación de textos y gráficos en el aula virtual, determinando así el valor de cumplimiento para las respuestas de sí y las respuestas del no, el valor de usabilidad con respecto a mencionado indicador .

Interpretación: El 92% ha señalado que sí, la combinación de textos y gráficos son suficientes, mientras que el 8% dicen que no.

Conclusión: La combinación de textos y gráficos si se cumple en un 92%..

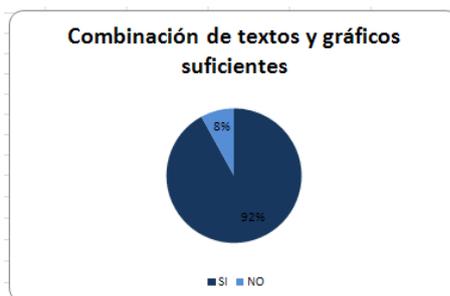


Figura V. 57: Combinación de textos y gráficos suficientes, exp2.

118. COMBINACIÓN DE COLORES/FONDOS AGRADABLES A LA VISTA

Objetivo: Determinar si la combinación de colores, fondos son los necesarios para crear una vista agradable y comprensible.

La Figura V.58 muestra en porcentaje los resultados de los que han respondido sí y no a la pregunta ¿Los colores y fondos utilizados son visualmente agradables?

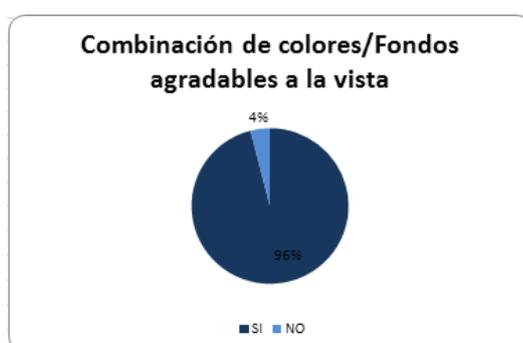


Figura V. 58: Combinación de colores/ Fondos agradables a la vista, exp2.

Interpretación: Con los resultados presentados en el gráfico se dice que el 96% responden que si los colores y fondos utilizados son visualmente agradables mientras que el 4% dicen que no.

Conclusión: La combinación de colores y fondos son agradables a la vista.

125. ORGANIZA Y GESTIONA EL MOVIMIENTO DENTRO DEL CURSO

Objetivo: Determinar si existe interacción dentro de un aula virtual.

La Figura V.59 permite visualizar los resultados obtenidos de la encuesta realizada las cuales se hace uso de las preguntas de la Tabla IV.XIII.

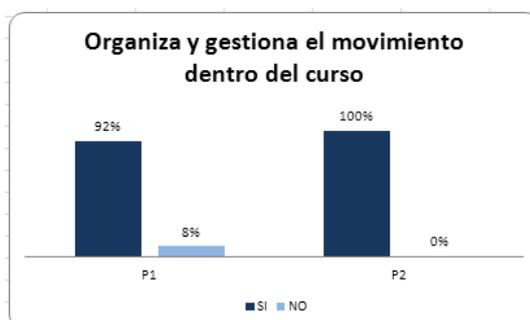


Figura V. 59: Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso, exp2.

Interpretación: Según los resultados obtenidos el 92% afirman que sí te permite trabajar y comunicarte cuando lo desees con otros usuarios, el 8% dicen que no y que si existe un espacio donde se pueda exponer temas a gusto de los estudiantes y comentarlas con el 100% afirmativa.

Conclusión: El promedio de las dos preguntas es 96% que el aula virtual si está organizada y que permite el movimiento dentro del curso.

14. EJECUCIÓN DE LAS TAREAS SIN AYUDA

Objetivo: Aumentar el porcentaje de participantes que no pidan ayuda para usar el aula virtual de pruebas de usabilidad.

La Figura V.60 muestran en promedios solo para los alumnos que por lo menos una vez necesitaron la ayuda de una persona técnica para usar el aula por matrícula, se respuestas a la pregunta ¿Ha requerido ayuda de una persona técnica?

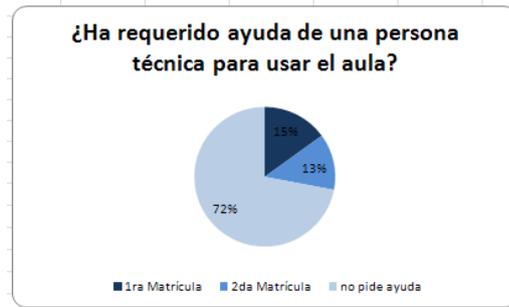


Figura V. 60: Ejecución de tareas sin ayuda, exp2.

Interpretación: La Figura V.60 muestra que los participantes con primera matrícula necesitan más ayuda que los demás para usar el aula virtual dando en valor el 15% de participantes, el 13% de los participantes con segunda matrícula también han solicitado ayuda de una persona técnica y el 72% no ha solicitado ayuda para usar el aula.

Conclusión: En el aula virtual de pruebas de usabilidad son pocos los que necesitan ayuda de una persona técnica ya que el uso de una manual favorece mucho con respecto a éste indicador.

I14. INTRODUCCIÓN CLARA, PRECISA Y CONCISA

Objetivo: Determinar si la introducción del aula virtual es clara, precisa y concisa.

La Figura V.61 es el resultado obtenido de la pregunta ¿La introducción del aula virtual es clara, precisa y concisa?, su escala de valoración es de sí y no.

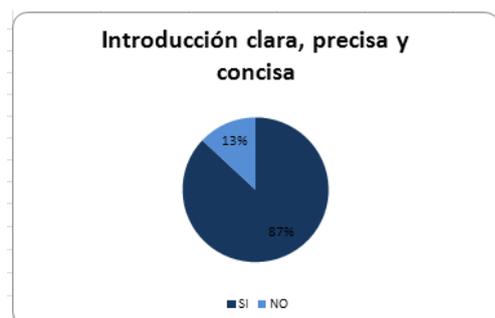


Figura V. 61: Introducción clara, precisa y concisa, exp2.

Interpretación: La Figura V.61 muestra el 87% que los participantes respondieron que la introducción del aula virtual sí es clara, precisa y concisa, y el 13% respondieron que no.

Conclusión: La introducción del aula es clara, precisa y concisa en su mayor parte.

I23. PRESENTA INFORMACIÓN DE INTERÉS ACTUALIZADO

Objetivo: Determinar si el bloque de tecnología es interesante.

La Figura V.62 es el resultado obtenido de la pregunta ¿Le parece interesante el bloque de tecnología?, su escala de valoración es de sí y no.



Figura V. 62: Presenta información de interés actualizado, exp2.

Interpretación: La Figura V.62 muestra el 85% de los participantes que respondieron sí presenta información de interés actualizado.

Conclusión: El bloque de tecnología si les interesa a los participantes.

I24. PRESENTACIÓN DE TEXTOS Y GRÁFICOS ANIMADOS

Objetivo: Determinar si el aula usa objetos animados.

La Figura V.63 es el resultado obtenido de la pregunta ¿En el aula se presentan textos y gráficos animados?, su escala de valoración es de sí y no.

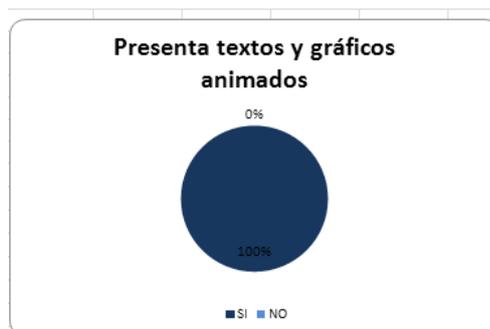


Figura V. 63: Presenta textos y gráficos animados, exp2.

Interpretación: La Figura muestra el 100% de los participantes responden sí a la pregunta planteada.

Conclusión: Si existe objetos animados en el aula virtual.

5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Presenta los resultados del segundo experimento de las pruebas realizadas tanto a los participantes novatos cómo a los participantes con experiencia, las cuales se muestran en porcentajes totales para cada indicador.

5.4.1 RESUMEN DE RESULTADOS POR ESCALA DE VALORACIÓN

Breve resumen de todos los resultados finales obtenidos en el segundo experimento por escala de valoración, los indicadores de análisis son todos aquellos que se detectaron falencias con los resultados obtenidos en el primer experimento.

Estos datos se obtuvieron de los resultados tanto de las actividades como de las encuestas realizadas a los participantes novatos y participantes con experiencia, el experimento se lo realizó en el aula virtual de Pruebas de Usabilidad.

La Tabla V. XXIII es el resultado de la suma de resultados de todas las actividades realizadas por los participantes con 2da matrícula.

Tabla V. XXIII: Resumen del indicador “Fácil de memorizar”, exp2

CÓDIGO	INDICADOR	TIEMPO OBTENIDO 2da MATRÍCULA
I2	Fácil de memorizar	0:04:40

De acuerdo a la Tabla IV. XXIII se concluye que el tiempo obtenido como resultado se tiene 0:04:40 este tiempo se encuentra dentro del 75% y según la Tabla III.VI que demuestra facilidad para leer, por ende opcional de mejora.

La Tabla V.XXIV presenta los indicadores que fueron evaluados en escala de sí y no.

Tabla V. XXIV: Resultados con valoración de sí y no, exp 2.

CÓDIGO	INDICADOR	PORCENTAJE	
		SI	NO
I8	Consistencia y estándar	100%	0%
I12	La información es suficientemente breve y explicativo	100%	0%
I15	Introducción estéticamente agradable	100%	0%
I19	Usar un mismo tipo de texto para títulos	100%	0%
I20	Usar un mismo tipo de letra para la información	100%	0%
I1	Complejidad de las tareas	78%	22%
I13	Planificar el alcance del aula	92%	8%
I11	Acceso a documentos/tutoriales	84%	16%
I22	Dar un impacto visual en el aula virtual	92%	8%
I16	Presentación consistente	75%	25%
I17	Combinación de textos y gráficos suficientes	92%	8%
I18	Combinación de colores/fondos agradables a la vista	96%	4%
I25	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso	96%	4%
I3	Manual de usuario del aula	95%	5%
I4	Ejecución de tareas sin ayuda	72%	28%
I14	Introducción clara, precisa y concisa	87%	13%
I23	Presenta información de interés actualizado	85%	15%
I24	Presentación de textos y gráficos animados	100%	0%

La Tabla V.XXV muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con muy fácil, Fáciles, difíciles y muy difíciles.

Tabla V. XXV: Resultados con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles, exp2.

CÓDIGO	INDICADOR	Muy fácil	Fácil	Difícil	Muy difícil
I5	Fácil de leer	33%	67%	0%	0%
I6	Predictivo	42%	58%	0%	0%

La Tabla XXVI muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo.

Tabla V. XXVI: Resultados con escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo, exp2.

CÓDIGO	INDICADOR	Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	En desacuerdo
I7	Familiar	73%	20%	7%	0%
I9	Opciones visibles y de fácil identificación	67%	25%	8%	0%

La Tabla V.XXVII muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con siempre, muchas veces, pocas veces y nunca.

Tabla V. XXVII: Resultados con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca, exp2.

CÓDIGO	INDICADOR	Siempre	Muchas veces	Pocas veces	Nunca
I10	Ubicación De La Información Facilita La Fijación	67%	33%	0%	0%

5.4.2 PROBLEMAS OBSERVADOS EN LOS VIDEOS:

El problema principal que se pudo observar es que algunos estudiantes revisaban el manual y solo de daban una ojeada, es decir no hacían uso afectando a los resultados de algunos indicadores que dependen indirectamente, se involucran a los objetivos que se desean alcanzar, alguno de los indicadores son: Completitud de las tareas, Ejecución de tareas sin ayuda, Predictivo y Familiar.

Algunos participantes no les interesan realizar ciertas actividades.

Entran a realizar una actividad y en seguida salen a realizar la siguiente, sin concluir con la anterior y finalmente no realizan muchas de las actividades, parece ser que no les importa realizar las pruebas de usuario.

5.4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos son de la realización del primer experimento, que se realizó al aula de Fundamentos de Programación (Aula de prueba) con los alumnos novatos (primer semestre) del paralelo "B" el 25 de Septiembre del 2013 y el segundo experimento se realizó en el aula de pruebas de usabilidad (aula de mejora) con los alumnos novatos (primer semestre) del paralelo "A" el 13 de Enero del 2014.

A continuación se presentan tablas de comparación para el primer experimento y el segundo experimento de acuerdo al tipo de escala de valoración.

12. Fácil de memorizar

Figura V.64 presenta el análisis comparativo entre el primer experimento y el segundo experimento de acuerdo al indicador Fácil de memorizar.



Figura V. 64: Fácil de memorizar, comparación entre el exp1 y el exp2.

Interpretación: Los resultados del primer experimento, cumple con un 25% de facilidad de memorizar, mientras que el segundo experimento da como resultado un 75%.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad diseñada para mejorar con respecto a la usabilidad es mejor en facilidad de memorizar.

La Tabla V.XXVIII muestra los resultados tanto del primer experimento como del segundo experimento en escala de sí y no.

Tabla V. XXVIII: Resultados finales con valoración de sí y no, exp1 y exp2.

CÓDIGO	INDICADOR	PORCENTAJE EXP1		PORCENTAJE EXP2	
		SI	NO	SI	NO
I8	Consistencia y estándar	80%	20%	100%	0%
I12	La información es suficientemente breve y explicativo	83,33%	16,67%	100%	0%
I15	Introducción estéticamente agradable	50%	50%	100%	0%
I19	Usar un mismo tipo de texto para títulos	0%	100%	100%	0%
I20	Usar un mismo tipo de letra para la información	50%	50%	100%	0%
I1	Compleitud de las tareas	64%	36%	78%	22%
I13	Planificar el alcance del aula	75%	25%	92%	8%
I11	Acceso a documentos/tutoriales	82%	18%	84%	16%
I22	Dar un impacto visual en el aula virtual	80,75%	19,25%	92%	8%
I16	Presentación consistente	79,5%	20%	75%	25%
I17	Combinación de textos y gráficos suficientes	88%	12%	92%	8%
I18	Combinación de colores/fondos agradables a la vista	91%	9%	96%	4%
I25	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso	90%	10%	96%	4%
Promedio total		70%	30%	85%	15%

Conclusión: Para la escala de valoración de sí y no con 13 de los indicadores presentados en la Tabla V.XXVIII indican los promedios demostrando que sí es mejor el aula de pruebas de usabilidad con 85% ya que el aula de Fundamentos de Programación se obtuvo el 70%, diferenciándose con un 15%.

La Tabla V.XXIX muestra la comparación de resultados para los indicadores que fueron valorados con escalas de muy fácil, Fáciles, difíciles y muy difíciles.

Conclusión: Con respecto a los dos indicadores que se presentan en la Tabla V. XXIX se calcula el promedio que da como resultado y permite visualizar que no varía mucho los resultados del primer experimento con el segundo experimento, pero a pesar de eso el aula de pruebas de usabilidad es mejor con respecto a los dos indicadores.

Tabla V. XXIX: Resultados finales con escala de valoración muy fácil, fáciles, difíciles y muy difíciles.

CÓDIGO	INDICADOR	Muy fácil		Fácil		Difícil		Muy difícil	
		EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2
I5	Fácil de leer	30%	33%	64%	67%	6%	0%	0%	0%
I6	Predictivo	41%	42%	59%	58%	0%	0%	0%	0%
Promedio		36%	38%	62%	63%	3%	0%	0%	0%

La Tabla V.XXX muestra la comparación de los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo.

Tabla V. XXX: Resultados finales en escala de valoración: totalmente, en su mayor parte, parcialmente y en desacuerdo.

CÓDIGO	INDICADOR	Totalmente		En su mayor parte		Parcialmente		En desacuerdo	
		EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2
I7	Familiar	29%	25%	59%	67%	12%	8%	0%	0%
I9	Opciones visibles y de fácil identificación	24%	67%	47%	25%	29%	8%	0%	0%
Promedio		27%	46%	53%	46%	21%	8%	0%	0%

Conclusión: Como muestra la Tabla V.XXX, los promedios obtenidos por cada experimento nos muestra en la escala de valoración totalmente que se cumple mayormente en el segundo experimento, es decir que el aula de pruebas de usabilidad es mejor con respecto a esta escala que es la más alta, mientras que en la escala de en su mayor parte el primer experimento se presenta el mayor porcentaje, pero como el interés es en llegar a la escala más alta se concluye que el aula de pruebas de usabilidad es la mejor con respecto a los dos indicadores analizados.

La Tabla V.XXXI muestra los resultados obtenidos para los indicadores que fueron valorados con siempre, muchas veces, pocas veces y nunca.

Conclusión: En el segundo experimento se presenta el mayor promedio que es de 67% con respecto al primer experimento, el cual quiere decir que el aula virtual de pruebas de

usabilidad es mejor que el aula de Fundamentos de Programación con respecto al indicador de la Tabla V.XXXI.

Tabla V.XXXI: Resultados finales con valoraciones de siempre, muchas veces, pocas veces y nunca.

CÓDIGO	INDICADOR	Siempre		Muchas veces		Pocas veces		Nunca	
		EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2	EXP1	EXP2
I10	Ubicación de la información facilita la fijación	53%	67%	35%	33%	12%	0%	0%	0%

5.4.4 ANÁLISIS FOCALIZADO EN CADA UNA DE LOS CRITERIOS, PARÁMETROS E INDICADORES, SEGUNDO EXPERIMENTO

Los resultados se presentan en la Tabla XXXIII en porcentajes para los indicadores, parámetros del primer experimento y segundo experimento, para los criterios los valores se indican con puntos, ya que es necesario dejarlo así para poder describir las conclusiones.

El primer experimento se realizó en el aula virtual de Fundamentos de Programación mientras que el segundo experimento se realizó en una aula llamado pruebas de usabilidad, esta aula fue diseñada de acuerdo a los resultados obtenidos del primer experimento, evitando las falencias que se encontraron en el aula de Fundamentos de Programación, es decir el aula virtual de Pruebas de Usabilidad es una versión mejorada en usabilidad con respecto a la otra aula, para demostrar lo dicho se presenta en la Tabla XXXIII y con éstos se realizan los análisis correspondientes para sacar cada conclusión y de esta manera poder demostrar la hipótesis planteada.

DESCRIPCIÓN FINAL DE RESULTADOS POR CRITERIO

Para el análisis que se presentan a continuación se toman los datos de la Tabla XXXIII y se evalúa sobre el 100% a cada uno de ellos (Ver Figura V.65).

APRENDIZAJE: Según los resultados obtenidos del aula de Fundamentos de Programación con el primer experimento cumplen con el 35% para éste criterio y en el aula de pruebas de usabilidad con el segundo experimento se tiene el 68%, estos porcentajes son la suma de tres parámetros las cuales son:

Eficacia.- En el aula de fundamentos da como resultado el 14% del 50% que es asignado para éste parámetro y en la otra aula da un 39% del 50% del mismo parámetro.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad es mejor.

Entendibilidad.- Se cumple el 4% del 15% asignado para éste parámetros del aula de fundamentos, mientras que el 5% del 15% se obtuvo del aula Pruebas de Usabilidad.

Los porcentajes son bajos y no alentadores por ende se concluye que la información presentada en el aula no son entendibles.

Conclusión: A pesar de los resultados el aula de Pruebas de Usabilidad es mejor con respecto a la otra..

Facilidad de aprendizaje.- En el aula de Fundamentos se tienen 17% del 35% y en el aula de pruebas de usabilidad da como resultado un 25% del 35% asignado para éste parámetro.

Conclusión: El aula de Pruebas de Usabilidad es mejor.

OPERABILIDAD: Los resultados muestran que el 36% es del aula de Fundamentos y el 76% del aula de pruebas de usabilidad, su valor dependen de un parámetro que es:

Facilidad de uso.- En el aula de Fundamentos se tiene el 36% del 100% y en el aula de Pruebas de usabilidad muestra el 67% del 100%.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad es mejor.

CONTENIDO: Los resultados muestran que el 60% es del aula de fundamentos y el 91% del aula de pruebas de usabilidad, su valor dependen de un parámetro que es:

Pedagógico.- En el aula de fundamentos se tiene el 60% del 100% y en el aula de pruebas de usabilidad muestra el 91% del 100%.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad es mejor.

ATRACTIVIDAD: Los resultados muestran que el 59% es del aula de Fundamentos y el 94% del aula de pruebas de usabilidad, su valor dependen de un parámetro que es:

Interfaz.- En el aula de fundamentos se tiene el 59% del 100% y en el aula de pruebas de usabilidad muestra el 94% del 100%.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad es mejor.

COMUNICACIÓN: Los resultados muestran que el 90% es del aula de fundamentos y el 96% del aula de pruebas de usabilidad, su valor dependen de un parámetro que es:

Interacción.- En el aula de fundamentos se tiene el 90% del 100% y en el aula de pruebas de usabilidad muestra el 96% del 100%.

Conclusión: El aula de pruebas de usabilidad es mejor.

5.4.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Con la descripción final de resultados se concluye que el aula de pruebas de usabilidad es mejor que el aula de Fundamentos de Programación.

En pocas palabras se tiene la Tabla V.XXXII, la cual muestra los resultados totales de cada experimento por criterio y a éstos resultados se le promedia por experimento.

Tabla V. XXXII: Resultados del primer y segundo experimento por cada criterio

CRITERIOS	PRIMER EXPERIMENTO en %	SEGUNDO EXPERIMENTO en %
APRENDIZAJE	35%	68%
OPERABILIDAD	35%	67%
CONTENIDO	60%	91%
ATRACTIVIDAD	59%	94%
COMUNICACIÓN	90%	96%
PROMEDIO	56%	83%

Para una mejor visualización y entendimiento de resultados se muestran los datos en gráficas.

La Figura V.65 presenta los resultados totales de cada criterio para la comparación del primer experimento y el segundo experimento, es decir conocer el porcentaje de cada criterio tanto en el aula de Fundamentos de Programación (exp1) y el de Pruebas de Usabilidad (exp2).

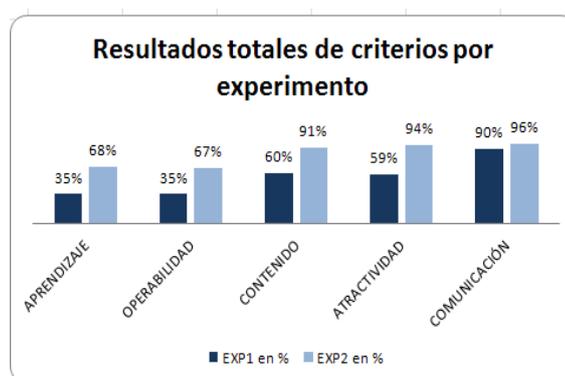


Figura V. 65: Resultados totales de criterios por experimento

Interpretación:

Aprendizaje: Se tiene el 35% que cumple con respecto a éste indicador en el aula de Fundamentos de Programación, mientras que el 68% se cumple en el aula de Pruebas de Usabilidad, con una diferencia del 33% mayor aprendizaje en el aula de pruebas de usabilidad.

Operabilidad: Se tiene el 35% que cumple con respecto a éste indicador en el aula de Fundamentos de Programación, mientras que el 67% se cumple en el aula de Pruebas de Usabilidad, con una diferencia del 32% mayor Operabilidad en el aula de Pruebas de Usabilidad.

Contenido: Se tiene el 60% que cumple con respecto a éste indicador en el aula de Fundamentos de Programación, mientras que el 91% se cumple en el aula de Pruebas de Usabilidad, con una diferencia del 31% el cual depende de la suma total de indicadores que alteran el resultado al criterio Contenido en el aula de Pruebas de Usabilidad.

Atractividad: Se tiene el 59% que cumple con respecto a éste indicador en el aula de Fundamentos de Programación, mientras que el 94% se cumple en el aula de Pruebas de Usabilidad, con una diferencia del 35% mayor Atractividad en el aula de Pruebas de Usabilidad.

Comunicación: Se tiene el 90% que cumple con respecto a éste indicador en el aula de Fundamentos de Programación, mientras que el 96% se cumple en el aula de Pruebas de Usabilidad, con una diferencia del 6% mejor Comunicación en el aula de Pruebas de Usabilidad.

Para demostrar la hipótesis se presenta la Figura V.66 en promedios por experimento.

El promedio obtenido para el aula virtual de Fundamentos de Programación es del 56% de cumplimiento con los criterios de usabilidad y en el aula de Pruebas de usabilidad es del 83%.

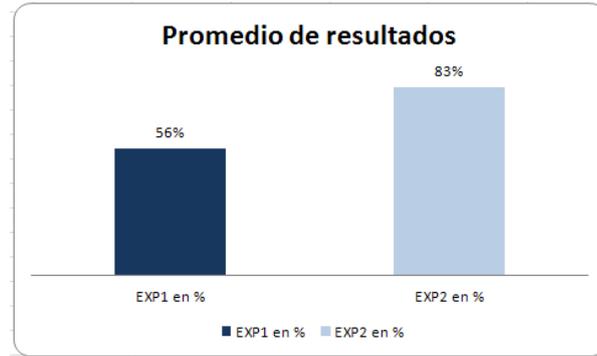


Figura V. 66: Prueba de hipótesis

ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA HIPÓTESIS

Después de todos los análisis correspondientes se puede aceptar la hipótesis como verdadera, ya que se verificó que mejoró (Ver desde Anexo 10) el diseño del aula virtual obteniendo el 83% de los criterios de usabilidad, de ésta manera se demuestra que la aplicación de la propuesta metodología para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales es mejor con un 27% con respecto al aula de Fundamentos de Programación, permitiendo así mejorar la facilidad de uso de la misma.

Tabla V. XXXIII: Resultados finales por criterio, parámetros e indicadores, exp1 y exp2.

CRITERIOS	Puntos	EXP1 en %	EXP2 en %	PARÁMETROS	Valor %	EXP1 en %	EXP2 en %	INDICADORES	Valor %	EXP1 en %	EXP2 en %
APRENDIZAJE	20	35%	68%	Eficacia	50%	14%	39%	Fácil de memorizar	30%	15%	23%
								Compleitud de las tareas	20%	13%	16%
								Manual de usuario del aula	20%	0%	19%
								Ejecución de tareas sin ayuda	30%	0%	22%
				Entendibilidad	15%	5%	5%	Fácil de leer	100%	30%	33%
				Facilidad de aprendizaje	35%	17%	24%	Predictivo	43%	18%	18%
								Familiar	29%	8%	21%
Consistencia y Estándar.	29%	23%	29%								
OPERABILIDAD	20	36%	67%	Facilidad de uso	100%	36%	67%	Opciones visibles y de fácil identificación.	60%	14%	40%
								Ubicación de la información facilita la fijación.	40%	21%	27%
CONTENIDO	25	60%	91%	Pedagógico	100%	60%	91%	Planificar el alcance de un aula virtual.	32%	24%	29%
								Acceso a documentos/tutoriales.	20%	16%	17%
								La Información es suficientemente breve y explicativo.	24%	20%	24%
								Introducción clara, precisa y concisa	24%	0%	21%
ATRACTIVIDAD	15	59%	94%	Interfaz	100%	59%	94%	Introducción estéticamente agradable.	7%	3%	7%
								Usar un mismo tipo de texto para títulos	7%	0%	7%
								Usar un mismo tipo de letra para la información	7%	3%	7%
								Usar un tipo distinto de letra y color en la información más relevante	7%	7%	7%
								Presenta información de interés actualizado	7%	0%	6%
								Dar un impacto visual con el aula virtual	20%	16%	18%
								Presentación consistente	7%	5%	5%
								Presentación de textos y gráficos animados	13%	0%	13%
								Combinación de textos y gráficos suficientes.	13%	12%	12%
Combinación de colores/Fondos agradables a la vista.	13%	12%	13%								
COMUNICACIÓN	20	90%	96%	Interacción	100%	90%	96%	Organiza y gestiona el movimiento dentro del curso	100%	90%	96%

CONCLUSIONES

- Se ha propuesto la metodología PUEVA que consta de cuatro fases siguientes: Planificación, Pruebas, Análisis de resultados, Planes de mejora, se realizaron dos experimentos, el primer experimento en el aula de Fundamentos de Programación y el segundo en el aula llamada Pruebas de Usabilidad, se usaron dos técnicas pruebas de usabilidad (Evaluación heurística y Pruebas de usuario) y Encuestas.
- El promedio obtenido para el aula virtual de Fundamentos de Programación es de un 56% para los criterios de usabilidad y en el aula de Pruebas de usabilidad con el 83% con una diferencia del 27% de mejoramiento realizado en el aula de pruebas de usabilidad.
- En el aula de Pruebas de usabilidad se alcanzó el 16% y el 13% en el de Fundamentos de Programación del porcentaje máximo que es el 20% que se designó al indicador completitud de las tareas, diferenciándose solo con el 3% más con respecto al indicador, pero el valor es aceptable porque en realidad el aula permitió completar las tareas con 80%.
- En el aula de Pruebas de usabilidad se alcanzó el 33% y el 30% en el de Fundamentos de Programación del porcentaje máximo que es el 100% que se designó al indicador Fácil de leer, diferenciándose solo con el 3% más con respecto al indicador, estos porcentajes son considerados críticos porque no varían mucho el uno del otro y además los porcentajes son demasiados bajos, esto se puede concluir que el 27% y 30% restantes los participantes contestaron que es **fácil** leer, entender y actuar sobre los contenidos basándose en la escala de valoración de facilidad (Muy fácil, fácil, difícil

y muy difícil) y en los videos se ha podido observar que a los estudiantes no les gusta leer toda la información, instrucciones antes de realizar alguna actividades, ellos hacen como sus compañeros, sin verificar si está bien o no.

- En el aula de Pruebas de Usabilidad se alcanzó el 18% y el 18% en el de Fundamentos de Programación del porcentaje máximo que es el 43% que se designó al indicador predictivo, no habiendo variación entre los dos resultados se concluye que no se les hace muy fácil leer los contenidos del aula porque la mayoría dice que solo es fácil con respecto a la escala de valoración (Muy fácil, fácil, difícil y muy difícil) que se le dio a la pregunta ¿Qué tan fácil sería para ti usar por segunda vez el aula?.
- Se logró el diseño del aula virtual modelo (aula virtual Pruebas de Usabilidad) utilizando la metodología PUEVA y la metodología PACIE logrando una interfaz más atractiva para los estudiantes lo cual fue comprobado al momento de analizar los resultados de las pruebas y actividades realizadas en el aula virtual.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer uso del modelo de diseño de aulas virtuales para regirse a la usabilidad que debe cumplirse en las mismas al momento de crear su aula virtual.
- Hacer uso de la metodología PUEVA para realizar pruebas de usabilidad en sus aulas virtuales y conocer que tan usable es su aula virtual.
- Se recomienda que cuando se hagan las pruebas de usabilidad con los participantes se les incentive con una calificación y se los haga saber antes, con eso se logrará tener datos más exactos de los problemas de usabilidad que existan en un aula virtual, porque tratarán de hacerlo lo más rápido con respecto a tiempos que se necesitan en algunas variables y a completar las tareas de manera satisfactorias en otras variables.

RESUMEN

Ésta investigación está enfocada en proponer una metodología para realizar pruebas de usabilidad en aulas virtuales, aplicadas al primer semestre, curso de Fundamentos de Programación en la escuela de Ingeniería en Sistemas, facultad de Informática y electrónica para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Se aplicó el método inductivo para avalar el trabajo de investigación y realizar el análisis e interpretación de los resultados que se han obtenido, se siguió el Modelo de Autoevaluación para cursos virtuales (Guía de Evaluación) Loja – Ecuador.

Se utilizaron técnicas como: pruebas de usuarios, evaluación heurística, encuesta, y observaciones, además se hizo uso de herramientas como cuestionarios, itinerario de actividades, videos y herramientas de software: Camtasia y Xara.

Se realizaron dos experimentos en las aulas virtuales; Fundamentos de Programación (primer experimento) y Pruebas de Usabilidad (Segundo experimento) se trabajó con alumnos del paralelo “A” y “B”; se diseñó un modelo para crear aulas virtuales más estandarizadas por ello se ha obtenido los siguientes resultados por experimento: Primer experimento 56% y Segundo experimento 83% de cumplimiento en usabilidad, con diferencia del 27% de mejora; habiendo así demostrado la hipótesis como afirmativa.

Al aplicar las pruebas de usabilidad en aulas virtuales se logró crear un aula mejorada: mayor facilidad y eficiencia de uso, correspondiente a un mejor aprendizaje para los estudiantes.

Se recomienda a todos los docentes que al momento de diseñar un aula virtual se considere el modelo presentado en éste trabajo investigativo o para un rediseño se siga la metodología PUEVA propuesta.

SUMMARY

This research is focused on proposing a methodology for usability testing in virtual classrooms, applied to the first semester, Programming Fundamentals course in the School of Systems Engineering, Faculty of Computer and Electronics for the Polytechnic School of Chimborazo

The inductive method was used to endorse the research and for the analysis and interpretation of the results obtained, we followed the Self-Assessment Model for Virtual courses (Evaluation Guide) Loja - Ecuador.

We used techniques such as: user testing, heuristic evaluation, survey and observations. Also we used tools such as questionnaires, activity schedule, videos and software tools: Camtasia and Xara.

Two experiments in virtual classrooms were performed; Programming Fundamentals (first experiment) and Usability Testing (second experiment), we worked with students of parallel "A" and "B", we designed a model to create virtual classrooms more standardized thus, it has obtained the following results for experiment: First experiment 56% and second experiment 83% of usability compliance, with gap of 27% improvement, demonstrating that the hypothesis is affirmative.

Applying usability testing in virtual classrooms it was possible to create an enhanced classroom: it will provide a greater and use efficiency, corresponding a better learning for students.

It is recommended to all teachers that when designing a virtual classroom the model presented in this research work is considered or for a redesign they must follow the PUEVA methodology proposed here.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Sílabo de la asignatura	Documento que presenta información general de la asignatura, sus contenidos, objetivos, ambientes de aprendizaje, bibliografía, información general del/la docente.
Rúbrica de evaluación	Documento que muestra el sistema de evaluación de la asignatura.
Presentación del curso	Documento que se presenta información general de la asignatura (Objetivos, contenidos, bibliografías), de los docentes que imparten esa asignatura en otros paralelos
Aula Virtual	Es una herramienta que brinda las posibilidades de realizar enseñanza en línea.
Plan de mejora	Consolidan las acciones de mejoramiento derivadas de la autoevaluación.
Usabilidad	Se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular.
Informe final	Es un documento analítico y descriptivo, resultado de un proceso de autoevaluación.
Pruebas de usabilidad	Identifica los principales problemas en el sitio Web, de acuerdo con los criterios y las mejores prácticas de usabilidad.
Entorno Virtual	Es un espacio restringido de enseñanza, aprendizaje y de comunicación, se basan en el principio de aprendizaje colaborativo
Libros digitales	Es un archivo electrónico que contiene texto, gráficos, imágenes y hasta puede incluir sonido.
Slideshare	Es un sitio web que ofrece a los usuarios la posibilidad de subir y compartir en público o en privado presentaciones de diapositivas en PowerPoint, documentos de Word, Open Office, PDF, Portafolios.
Slideboom	Permite almacenar presentaciones Power Point, las cuales son subidas en formato .ppt o .pps; siempre que no se exceda el tamaño máximo permitido que es de 30MB.
Scribd	Scribd es un sitio web para compartir documentos que permite a los usuarios publicar documentos de diversos formatos e incrustarlos en una página web utilizando su formato iPaper.

ANEXOS

Anexo 2: Modelo de Itinerario de actividades realizada a participantes con experiencia.

EVALUACIÓN HEURÍSTICA

Objetivo

El objetivo es determinar cuánto tiempo le toma a alguien con experiencia llevar a cabo las tareas típicas

Indicaciones:

1. Ingresar a la dirección / link: <http://evirtual.esPOCH.edu.ec/>
2. Acceder ingresando su usuario **xxxxx** y contraseña **yyyyy**.
3. Realizar las siguientes actividades:

Todas las actividades se deben realizar en el aula de Fundamentos de Programación, para cualquier novedad o problema al realizar cada actividad por favor indicar en la columna de observación.

Nro	ACTIVIDADES	Tiempo que tarda en realizar la actividad
A1	Revise la guía para iniciar	
A2	Indique cuantos participantes hay en el aula	
A3	Crear un evento de su interés y guardarlo	
A4	Revisar las actividades programadas	
A5	Revise el bloque de tecnología	

Anexo 3: Modelo de Cuestionario realizado a participantes expertos.

CUESTIONARIO

Objetivo

Determinar los problemas de usabilidad en el aula virtual de la asignatura de Fundamentos de Programación en el aula virtual de la ESPOCH, para el cual se necesita de su participación respondiendo las siguientes preguntas.

Marque con un visto (✓) según su criterio.

Preguntas	Escala de valoración		Observaciones	
	Sí	No	Problema	Recomendación
¿Los nombres de las opciones representan las acciones que realizan?				
¿Los colores de cada opción son las correctas?				
¿Los tamaños de letras de cada opción son las correctas?				
¿Los colores de los textos en las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades son las correctas?				
¿Los tamaños de texto de las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades son las				

correctas?				
¿La información expuesta en él es breve?				
¿La información presentada en las instrucciones para realizar alguna actividad es breve?				
¿La información expuesta es explicativa?				
¿La introducción del aula es estéticamente agradable?				
¿Usa un mismo tipo de texto para títulos?				
¿Usa un mismo tipo letra para la información?				
¿Usa un tipo distinto de letra y color en la información más relevante?				
¿Las imágenes son del mismo tamaño?				
¿Le sirvió de ayuda la guía para iniciar al realizar las actividades?				
¿Le parece interesante el bloque de tecnología?				

Anexo 4: Modelo de Itinerario de actividades para los participantes novatos

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

PRUEBAS DE USABILIDAD DE AULAS VIRTUALES

1) Objetivo:

Realizar las siguientes tareas que se presenta en el Itinerario de actividades aplicadas al aula virtual de Fundamentos de Programación.

2) Cuestionario Pre:

❖ Sexo:

Masculino Femenino

❖ Edad: _____

❖ Su matrícula es:

Primera Segunda Tercera

❖ ¿Sabe de qué se trata este experimento?

Sí No

❖ ¿Alguna vez ha utilizado aulas virtuales?

Sí No

3) Itinerario de Actividades:

Todas las actividades se deben realizar en el aula de Fundamentos de Programación, para cualquier novedad o problema al realizar cada actividad por favor indicar en la columna de observación.

Nro	Actividad	Observaciones
1		
a.	Ingrese al aula de Pruebas de usabilidad	
b.	Revise la guía para iniciar	
c.	Indique cuantos participantes hay en el aula	
d.	Envíe mensaje a dos compañeros	
e.	Crear un evento de su interés y guardarlo	
f.	Revisar las actividades programadas.	
2		
a.	Verifique sus datos personales.	
b.	Actualice su información personal.	
3		
a.	Revise la información del curso.	
b.	Revise la bibliografía del curso.	
c.	Verifique que el contenido del aula este dividida en secciones	
d.	Revise si existen actividades a realizarse.	
4		
a.	Crear un nuevo foro sobre el artículo: "EL MUNDO GUARDA MÁS INFORMACIÓN"	
b.	Responda dos de los foros planteados por sus compañeros en el literal anterior.	
c.	Agregar al glosario una definición y un acrónimo usados en el curso.	
5	Revise el artículo: "Unidad de almacenamiento más grande del mundo guarda 120 mil terabytes".	
a.	Hacer clic en el enlace que me permite ver el contenido del artículo indicado.	
b.	Leer una sola vez su contenido.	
6	Crear una base de datos sobre: "Periféricos de Entrada/Salida".	
7	Revisar el Bloque de tecnología	
8	Ir a mensajes	
a.	Buscar a Tania Cuñez	
b.	Enviarle un mensaje que diga "He terminado"	

Anexo 5: Encuesta realizada a los estudiantes novatos

CUESTIONARIO

Objetivo

Conteste las preguntas para determinar los problemas de usabilidad en el aula virtual de la asignatura de Fundamentos de Programación en el aula virtual de la ESPOCH, para el cual se necesita de su participación respondiendo las siguientes preguntas.

Marque con un visto () en la celda que corresponda, según la experiencia que se ha obtenido al navegar el aula.

Preguntas	Escala de Valoración			
	Muy Fácil	Fácil	Difícil	Muy Difícil
¿Qué tan fácil se te hizo leer los contenidos?				
¿Qué tan fácil sería para ti usar por segunda vez el sitio?				
¿Qué tan fácil es entender y actuar sobre la información proporcionada?				

Preguntas	Escala de Valoración			
	Totalmente	En su mayor parte	Parcialmente	En desacuerdo
¿Tus conocimientos fueron suficientes para usar el sitio?				
¿Las opciones existentes en el aula son visibles y de fácil identificación?				
¿Le pareció interesante el bloque de tecnología?				
¿La guía para iniciar es de ayuda para usar el aula?				

Preguntas	Escala de Valoración			
	Siempre	Muchas veces	Pocas veces	Nunca
¿La presentación de la información esta ordenada y organizada?				
¿Ha requerido el soporte de una persona técnica para usar el sitio?				
¿La combinación de textos y gráficos te permiten entender y ubicarte en el sitio?				

Preguntas	Escala de Valoración	
	SI	NO
¿Los enlaces son visibles y claros?		
¿Se ha sentido satisfecho al finalizar la navegación en el sitio?		
¿Te agrada la interfaz?		
¿Te sientes cómodo al trabajar en el sitio?		
¿La apariencia global del sitio es agradable/sencilla?		
¿Te gustaría usar el sitio frecuentemente?		
¿Las funciones del interfaz te resultaron sencillas de usar?		
¿Los colores y fondos utilizados son visualmente agradables?		
¿Entiendes lo que debes hacer a continuación de lo que estás haciendo?		
¿Te permite trabajar y comunicarte cuando lo desees con otros usuarios?		
¿Existe un espacio donde se pueda exponer temas a gusto de los estudiantes y comentarlas?		
¿Presenta información sobre el tutor?		
¿Presenta información sobre el curso?		
¿Presenta documentos o tutoriales para un mejor aprendizaje?		
¿El contenido del curso está presentado en secciones?		
¿Define actividades a realizarse?		
¿Existe información o actividades que te saquen de la rutina?		
¿Describe el funcionamiento del curso?		

Anexo 6: Preguntas de la encuesta realizada a los participantes con experiencia.

NRO.	PREGUNTAS
P1	¿Los nombres de las opciones representan las acciones que realizan?
P2	¿Los colores de cada opción son las correctas?
P3	¿Los tamaños de letras de cada opción son las correctas?
P4	¿Los colores de los textos en las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades son las correctas?
P5	¿Los tamaños de texto de las introducciones e instrucciones de las tareas y actividades son las correctas?
P6	¿La información expuesta en el aula virtual es breve?
P7	¿La información presentada en las instrucciones para realizar alguna actividad es breve?
P8	¿La información expuesta es explicativa?
P9	¿La introducción del aula es estéticamente agradable?
P10	¿Usa un mismo tipo de texto para cada tipo de títulos (Foros, Bloques, Base de datos, glosarios)?
P11	¿Usa un mismo tipo letra para la información?
P12	¿Usa un tipo distinto de letra y color en la información más relevante?
P13	¿Le sirvió de ayuda la guía para iniciar al realizar las actividades?
P14	¿Le parece interesante el bloque de tecnología?

Anexo 7: Preguntas de la encuesta realizada a los participantes novatos.

Nro.	PREGUNTAS
P1	¿Qué tan fácil se te hizo leer los contenidos?
P2	¿Qué tan fácil sería para ti usar por segunda vez el sitio?
P3	¿Qué tan fácil es entender y actuar sobre la información proporcionada?
P4	¿Tus conocimientos fueron suficientes para usar el sitio?
P5	¿Las opciones existentes en el aula son visibles y de fácil identificación?
P6	¿La presentación de la información esta ordenada y organizada?
P7	¿Ha requerido el soporte de una persona técnica para usar el sitio?
P8	¿La combinación de textos y gráficos te permiten entender y ubicarte en el sitio?
P9	¿Los enlaces son visibles y claros?
P10	¿Se ha sentido satisfecho al finalizar la navegación en el sitio?
P11	¿Te agrada la interfaz?
P12	¿Te sientes cómodo al trabajar en el sitio?
P13	¿La apariencia global del sitio es agradable/sencilla?
P14	¿Te gustaría usar el sitio frecuentemente?
P15	¿Las funciones del interfaz te resultaron sencillas de usar?
P16	¿Entiendes que datos debes ingresar y los que te dan como resultado?
P17	¿Presenta información sobre el tutor?
P18	¿Presenta información sobre el curso?
P19	¿El contenido del curso está presentado en secciones?
P20	¿Define actividades a realizarse?
P21	¿Describe el funcionamiento del curso?
P22	¿Te permite trabajar y comunicarte cuando lo desees con otros usuarios?
P23	¿Existe un espacio donde se puedan exponer temas a gusto de los estudiantes y comentarlas?
P24	¿Presenta documentos o tutoriales para un mejor aprendizaje?
P25	¿La guía para iniciar es de ayuda para usar el aula?
P26	¿Los colores y fondos utilizados son visualmente agradables?
P27	¿Existe información o actividades que te saquen de la rutina?
P28	¿Le pareció interesante el bloque de tecnología?

Anexo 8: Aula de Fundamentos de Programación, Bloque cero.



Espoch

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION - B

Usted se ha autenticado como  (Salir)

ESPOCH ► FUND_PROG-B

Personas

Participantes

Actividades

- Bases de datos
- Foros
- Glosarios
- Recursos
- Tareas

Buscar en los foros

Búsqueda avanzada

Administración

- Calificaciones
- Perfil

Mis cursos

- FISICA ING 03
- FORMULACIÓN ESTRATEGICA DE PROBLEMAS
- FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION - B
- Habilidades del Pensamiento
- INTRODUCCIÓN A LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA
- MATEMATICA
- MATEMATICA I
- Organización del Aprendizaje
- Proyecto de Vida
- QUÍMICA
- Universidad y Buen Vivir ING3
- Todos los cursos ...

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN

Período Académico: SEPTIEMBRE 2013 - ENERO 2014



Este es un entorno virtual de aprendizaje que servirá como una herramienta de apoyo al desarrollo de la asignatura de FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN. A través de este espacio proporcionaremos recursos que faciliten el desarrollo de las actividades que se realizarán en este semestre.

En esta aula virtual pueden acceder y desarrollar una serie de acciones como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc.

Lean detenidamente la información proporcionada e iniciemos nuestro trabajo

AHORA YA SON POLITÉCNICOS CLASE A

BIENVENIDOS A LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Información del curso

- Guía para iniciar
- SILABO DE LA ASIGNATURA - EVALUACIÓN

Comunicaciones

- Cartelera Informativa

Para interactuar

- Para Compartir
- Foro Técnico

Eventos próximos

- RESUMEN DEL ARTÍCULO Hoy
- Ir al calendario...
- Nuevo evento...

Actividad reciente

Actividad desde lunes, 23 de septiembre de 2013, 07:30
Informe completo de la actividad reciente...

Actualizado: Foro: COMPARTIR LOS TRABAJOS DE LAS EXPOSICIONES

Actualizado: Foro: COMPARTIR LOS TRABAJOS DE LAS EXPOSICIONES

Actualizado: Tarea: RESUMEN DEL ARTÍCULO

Actualizado: Foro: FORO: EL MUNDO GUARDA MAS INFORMACIÓN

Agregado Recurso: SILABO DE LA ASIGNATURA - EVALUACIÓN

Anexo 9: Aula de Fundamentos de Programación, Bloque académico

1 **CONOZCAMOS LA COMPUTADORA** □



Conozcamos LA COMPUTADORA

- 📖 Historia de la Computación
- 📖 SOFTWARE
- 📖 ALMACENAMIENTO DE INFORMACION EN EL COMPUTADOR
- 📖 Convertidor de bytes, KB, MB, GB, TB

Actividades Iniciales

- Actualizar su perfil
- Crear un evento de su interés
- Enviar un mensaje a dos compañeros
- 📖 [Términos a incluir en el Glosario](#)
- 📖 Glosario de Fundamentos de Programación

Análisis y discusión

- 🗣️ FORO: EL MUNDO GUARDA MAS INFORMACIÓN
- 🗣️ ENTÉRESE QUE....
- 🗣️ EL MUNDO GUARDA MAS INFORMACION
- 📖 RESUMEN DEL ARTÍCULO

Actividad de comprobación

- 📖 DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA
- 🗣️ COMPARTIR LOS TRABAJOS DE LAS EXPOSICIONES

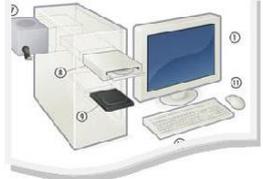
Anexo 10: Contenido del bloque académico, antes y después.

Bloque académico	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>Conozcamos LA COMPUTADORA</p> <ul style="list-style-type: none"> Historia de la Computación SOFTWARE ALMACENAMIENTO DE INFORMACION EN EL COMPUTADOR Covertidor de bytes, KB, MB, GB, TB <p>Actividades Iniciales</p> <ul style="list-style-type: none"> Actualice su perfil Crear un evento de su interés Enviar un mensaje a dos compañeros Términos a incluir en el Glosario Glosario de Fundamentos de Programación <p>Análisis y discusión</p> <ul style="list-style-type: none"> FORO: EL MUNDO GUARDA MAS INFORMACIÓN ENTÉRESE QUE.... EL MUNDO GUARDA MAS INFORMACION RESUMEN DEL ARTÍCULO <p>Actividad de comprobación</p> <ul style="list-style-type: none"> DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA COMPARTIR LOS TRABAJOS DE LAS EXPOSICIONES 	<p>INFORMACIÓN DE ESTUDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> Historia de la Computación Software Almacenamiento de información en el computador Covertidor de bytes, KB, MB, GB, TB <p>ACTIVIDADES A REALIZARSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Glosario de Fundamentos de programación Conozcamos la computadora <p>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Unidad de almacenamiento más grande... El mundo guarda más información El mundo guarda más información <p>SECCIÓN DE EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación nro1 Base de datos de fundamentos de programación

Anexo 11: Bloque cero imágenes en la introducción, antes y después.

Bloque cero , imágenes de la introducción	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>Imagen ubicada en el centro, Fundamentos de Programación</p> <p>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN</p> <p><i>Período Académico: SEPTIEMBRE 2013 - ENERO 2014</i></p> 	<p>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN</p> <p><i>Período académico: SEPTIEMBRE 2013 - ENERO 2014</i></p>  <p>BIENVENIDOS A LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p>

Anexo 12: Bloque académico, imágenes de la introducción, antes y después.

Bloque académico, imágenes de la introducción	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>1 CONOZCAMOS LA COMPUTADORA □</p> 	<p>1 CONOZCAMOS LA COMPUTADORA □</p> 

Anexo 13: Introducción del aula, antes y después.

Introducción del aula	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>Este es un entorno virtual de aprendizaje que servirá como una herramienta de apoyo al desarrollo de la asignatura de FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN. A través de este espacio proporcionaremos recursos que faciliten el desarrollo de las actividades que se realizarán en este semestre.</p> <p>En esta aula virtual pueden acceder y desarrollar una serie de acciones como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc.</p> <p>Lean detenidamente la información proporcionada e iniciemos nuestro trabajo</p>	<p>Éste es un entorno virtual de aprendizaje cuyo objetivo es ser una herramienta de apoyo para el fácil desarrollo de la asignatura de FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN.</p> <p>En ésta aula el estudiante puede desarrollar una serie acciones como: conversar, informarse leyendo artículos, archivos o información actualizada del bloque de Tecnología todo a su disposición para un mejor aprendizaje.</p>

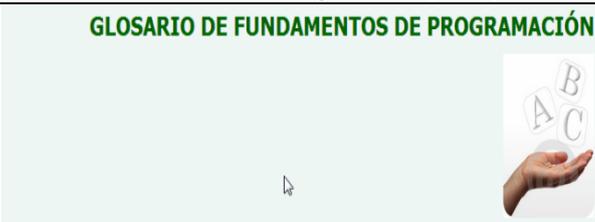
Anexo 14: Actividad para crear una base de datos, antes y después

Actividad para crear una base de datos	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>DISPOSITIVOS DE ENTRADA Y SALIDA</p>  <p>Vamos a crear una Base de Datos que contenga información de los dispositivos de entrada, salida y E/S a la vez.</p> <p>El trabajo debe realizarse en pareja. Cada pareja debe ingresar información de dos dispositivos de distinto tipo.</p> <p>Recuerde. No deben existir dispositivos repetidos en la Base de Datos, razón por la cual, deben revisar el aporte de sus compañeros antes de ingresar el de ustedes.</p> <p>Una vez concluido el trabajo lea el aporte de sus compañeros</p> <p>BUEN TRABAJO</p>	<p>Dispositivos de entrada y salida</p>  <p>En éste espacio vamos a crear una base de datos que contenga información de dispositivos de entrada, salida y E/S a la vez.</p> <p>☹️ No debe existir dispositivos repetidos en la base de datos</p> <p>Buen trabajo!</p>

Anexo 15: Foro el mundo guarda más información, antes y después.

Foro el mundo guarda más información	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
 <p><i>Todos los estudiantes deben participar en el foro, y cada estudiante debe incluir por lo menos un tema para el debate, relacionado con el artículo publicado..</i></p> <p><i>No olvide que los temas del forono deben repetirse, por lo tanto, es importante que lea los criterios expuestos por sus compañeros antes de emitir el de ustedes.</i></p> <p><i>Deben realizar por lo menos dos comentarios por cada estudiante a los aportes de sus compañeros.</i></p>	 <p>Todos los estudiantes deben participar en el foro, y cada estudiante debe incluir por lo menos un tema para el debate, relacionado con el artículo "El mundo guarda más información".</p> <p> Los temas del foro no deben repetirse</p> <p><i>Deben realizar por lo menos un comentario por cada estudiante a los aportes de sus compañeros.</i></p>

Anexo 16: Actividad para agregar términos al glosario, antes y después.

Actividad para agregar términos al glosario	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
 <p><i>El glosario que construiremos es una actividad que nos permitirá familiarizarnos con la terminología que utilizaremos en el desarrollo de la asignatura. En esta primera actividad ustedes deberán generar el glosario del primer tema de la asignatura, para luego ir complementándolo con los otros temas.</i></p> <p><i>Es una actividad en equipo, en la que todos deben realizar su contribución para construir el glosario, para ello deben ingresar por lo menos dos términos.</i></p> <p>Se han creado dos categorías en el glosario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos 2. Acrónimos y abreviaturas <p><i>No olvides: ubicar tu contribución en una de estas categorías</i> <i>Además encontrarás un documento que contienen una serie de palabras y términos para que los estudiantes las definan. Este documento es solo una guía, ustedes pueden incrementar los términos y acrónimos a definir.</i></p>	 <p>Esta actividad nos ayudará a familiarizarnos con la terminología que se usarán en el desarrollo de la asignatura.</p> <p>El glosario presenta dos categorías que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Conceptos 2.- Acrónimos y abreviaturas <p> No olvides ubicar tus contribuciones en una de las categorías.</p> <p>Buen trabajo!</p>

Anexo 17: Guía para iniciar del aula, antes y después.

Guía para iniciar del aula	
Fundamentos de Programación (Antes)	Pruebas de usabilidad (Después)
<p>El Campus virtual de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está basado en una plataforma Web llamada Moodle</p> <p>¿Qué es MOODLE?</p> <p>¿Qué significa MOODLE?</p> <p>¿Por qué usar MOODLE?</p> <p>Estructura Básica</p> <hr/> <p>¿QUE ES MOODLE?</p> <p>Moodle es una herramienta para producir cursos basados en internet y páginas web. Fue diseñado por Martin Dougiamas de Perth, Australia Occidental, apoyándose en el marco de la teoría del <u>constructivismo social</u>. El Sr. Dougiamas tiene un interesante background tecnológico pero también lo combina con su reciente carrera en educación. Como parte de este, desarrolló Moodle, basado en su conocimiento sobre la teoría del aprendizaje y la colaboración.</p> <hr/> <p>¿QUÉ SIGNIFICA MOODLE?</p>	<p>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN</p> <p>MANUAL DE USUARIO</p> <p>BLOQUES LATERALES</p> <p>Bloques que nos permiten una visualización directa a las actividades e información presentada en el curso, para ello se presentan los siguientes bloques considerados indispensables para el estudiante.</p>  <p>The screenshot shows the Moodle course page for 'Fundamentos de Programación'. On the left, there are side blocks: 'PERSONAS' (with sub-blocks 'Personas' and 'Participantes'), 'ACTIVIDADES' (with sub-blocks 'Bases de datos', 'Cuestionarios', 'Encuestas', 'Foros', 'Glosarios', and 'Recursos'), 'NOVEDADES' (with sub-blocks 'Tecnología', 'Lecturas', 'ABC Tecnología', and 'Noticias de Moodle'), 'BÚSQUEDA' (with sub-blocks 'Buscar en los foros' and 'Búsqueda avanzada'), and 'MIS CURSOS' (with sub-blocks 'Mis cursos' and 'Fundamentos de Programación'). On the right, there are more side blocks: 'EVENTOS' (with sub-blocks 'Eventos próximos', 'No hay eventos próximos', 'Ir al calendario...', and 'Nuevo evento...'), 'ACTIVIDADES RECIENTES' (with sub-blocks 'Actividad reciente', 'Actividad desde domingo, 12 de enero de 2014, 18:02', 'Informe completo de la actividad reciente...', 'Actualizaciones de cursos', 'Actualizado: Glosario: Glosario de Fundamentos de programación', 'Actualizado: Foro: Foro Social', and 'Agregado base de datos: Base de datos de fundamentos de programación'), and 'CALENDARIO' (with sub-blocks 'Calendario' and a calendar view for January 2014).</p>

BIBLIOGRAFÍA

1. **PONCE, M. P.**, Memoria MOODLE., Escuela de Ingeniería Informática., Facultad de Ingeniería., Pontificia Universidad Católica De Valparaíso., Santiago de Chile – Chile., TESIS., 2007., Pp. 7, 31-34, 36-37, 40-41, 44-46.

E-BOOKS, <http://usecv.inf.ucv.cl/archivos/tesis/Memoria-Moodle-MPM.pdf>

2. **ALVA, M. E.**, Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad., Departamento de Informática., Universidad de Oviedo., Oviedo – España., TESIS., 2005., Pp. 5, 6, 48, 64, 70-75, 104.

E-BOOKS, <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>

- 3. URQUIZO HERNÁNDEZ, L. R.,** Propuesta De Patrones De Usabilidad En Entornos Virtuales De Aprendizaje y su aplicación en el diseño de un aula virtual de la eis-epoch., Escuela de Ingeniería en Sistemas Informáticos., Facultad de Informática y Electrónica., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba – Ecuador., TESIS., 2012., Pp. 59, 77, 87, 97.

E-BOOKS, <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/2546>

BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET

4. APLICACIÓN DE PACIE EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL

<http://pacieelexitodeunametodologia.blogspot.com/>

2013/06/15

5. CÓMO HACER UN TEST DE USABILIDAD DE UN SITIO

<http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/test-de-usabilidad-de-un-sitio.html#que-es-un-test-de-usabilidad>

2011/09/10

6. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS SEGÚN LA METODOLOGÍA PACIE

http://www.moodlemoot.org.uy/moodlemoot_2011/moodlemoot/moodlemootuy2011_submission_25.pdf

2013/06/20

7. DEFINICIÓN DE USABILIDAD

http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=39

2013/02/11

8. ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE EN LA ESCUELA

http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/educacion-EVA-en-la-escuela_web-Depto.pdf

2013/06/30

9. GUÍA DE EVALUACIÓN PARA CURSOS VIRTUALES DE FORMACIÓN CONTINUA

http://www.caled-ead.org/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=2

2012/09/15

10. ISO 9241-11

http://webdiis.unizar.es/asignaturas/IPO/wp-content/uploads/2013/02/UNE-EN_ISO_9241-111998.pdf

2013/08/16

11. LOS 10 PRINCIPIOS HEURÍSTICOS DE NIELSEN

<http://web-usable.com/?p=97>

2012/02/18

12. METODOLOGÍA PACIE

<http://metodologiapacieacuariogeminis.blogspot.com/>

2013/06/26

13. METODOLOGÍA PACIE PARA AULAS VIRTUALES EN MOODLE

<http://blogeandoencienciasdelaeducacion.blogspot.com/2011/10/metodologia-pacie-para-aulas-virtuales.html>

2013/06/15

14. METODOLOGÍA PACIE: UN CAMBIO REVOLUCIONARIO EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL

<http://www.eumed.net/rev/ced/11/slh.htm>

2013/06/26

15. METODOLOGÍA PACIE

<http://iuetaebvirtual.wikispaces.com/file/view/22234756-La-Metodologia-Pacie.pdf>

2013/06/15

16. NORMA DE EVALUACIÓN ISO/IEC 9126

<http://actividadreconocimiento-301569-8.blogspot.com/2013/03/norma-de-evaluacion-isoiec-9126.html>

2013/07/20

17. PLATAFORMAS DE ENSEÑANZA VIRTUAL LIBRES Y SUS CARACTERÍSTICAS DE EXTENSIÓN

<http://www2.uah.es/libretics/files/Tutorias.pdf>

2013/06/23

18. PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR PRUEBAS DE USABILIDAD

http://www.informatica-juridica.com/trabajos/Procedimiento_para_realizar_pruebas_de_usabilidad.pdf

2013/08/14

19. PROPUESTA DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE ENSEÑANZA

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18475/Documento_completo.pdf?sequence=1

2013/01/10

20. PRUEBAS DE USABILIDAD

http://carolina.terna.net/ingsw3/datos/Pruebas_Usabilidad.pdf

2013/08/15

21. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

<http://mexico.smetoolkit.org/mexico/es/content/es/196/T%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n-de-mercado>

2013/02/01

22. TALLER DE USABILIDAD

<http://mixtli.utm.mx/~usalab/Archivos/taller%20usabilidad.pdf>

2014/05/25