

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN**

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

TRABAJO DE TITULACIÓN

**ANALISIS DE USABILIDAD DE APLICACIONES WEB BASADAS EN INTERFACES
DE USUARIO ADAPTATIVAS**

CASO DE ESTUDIO: SISTEMA INFORMATICO DE CONVENIOS

Autor:

Alex Leonardo Buñay Yuquilema

Tutor:

Ing. Lorena Paulina Molina Valdiviezo .PhD

Riobamba - Ecuador

2019

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: "ANÁLISIS DE USABILIDAD DE APLICACIONES WEB BASADAS EN INTERFACES DE USUARIO ADAPTATIVAS. CASO DE ESTUDIO: SISTEMA INFORMÁTICO DE CONVENIOS", presentado por el Sr. Alex Leonardo Buñay Yuquilema y dirigida por: Ing. Lorena Molina PhD.

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

Para constancia de lo expuesto firman:

PhD. Lorena Molina

Director del proyecto



Firma

PhD. Estela Narváez

Miembro del proyecto



Firma

MsC. Marlon Silva

Miembro del proyecto



Firma

DERECHOS DE AUDITORÍA

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación corresponde exclusivamente al Sr. Alex Leonardo Buñay Yuquilema bajo la dirección de la Ing. Lorena Molina y al patrimonio intelectual de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Autor:



Alex Leonardo Buñay Yuquilema
060380336-2

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por ofrecerme una vida llena de alegría y experiencias que fueron muy esenciales en el lapso de mi carrera.

Gracias a la PhD. Lorena Paulina Molina Valdiviezo por la oportunidad y confianza brindada para realización de mi proyecto de investigación.

A mis compañeros y amigos con los cuales compartimos momentos placenteros durante nuestra preparación profesional.

Alex Leonardo Buñay Yuquilema

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a mi esposa y a mis hijos quienes son el pilar esencial en mi vida, a mis padres que confían y están presentes en todos los logros obtenidos.

A los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas y Computación, quienes, brindaron su tiempo y dedicación para impartir sus conocimientos dentro de las aulas de la institución, su compromiso notable es muy importante con los estudiantes de la carrera, y así convertirlos en profesionales con conocimientos acorde a las necesidades actuales.

Alex Leonardo Buñay Yuquilema.

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE ACEPTACIÓN.....	II
DERECHOS DE AUDITORÍA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
Índice De Tablas.....	VIII
Índice De Gráficos.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Calidad de software.....	5
2.1.1. Aseguramiento de calidad de software.....	5
2.2. Ingeniería de la Usabilidad.....	6
2.2.1. Atributos de usabilidad.....	7
2.2.2. Evaluación de la usabilidad.....	8
2.2.3. Métodos y técnicas de Evaluación.....	8
2.3. Interfaz de usuario.....	9
2.4. Interfaces adaptativas de usuario o interfaces inteligentes (IUI).....	10
2.4.1. Consideraciones para el desarrollo de interfaces adaptativas.....	10
2.4.2. Diseño y desarrollo de la interfaz de usuario adaptativa o IUI.....	11
2.4.3. Criterios de usabilidad de interfaces de usuario adaptativa o IUI.....	12

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo de estudio	14
3.2. Población y Muestra	14
3.3. Hipótesis	15
3.4 Identificación de variables	15
3.4.1 Variable Dependiente:	15
3.4.2 Variable Independiente:	15
3.5. Operacionalización de las Variables	15
3.6. Procedimientos	16
3.6.1 Técnica de Investigación.....	16
3.7. Instrumentos de Recolección de Datos	16
3.8. Procesamiento y Análisis	16
CAPÍTULO IV. RESUTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1 Resultados	18
4.2. Encuesta.....	18
4.3. Comprobación de Hipótesis	33
4.4. Comprobación Grafica.....	34
4.5. Planteamiento de la Hipótesis	35
4.6 Nivel de significancia	35
4.7. Toma de decisión con el Sig. Bilateral.....	35
4.8. Prueba de hipótesis con prueba T-student de muestras relacionadas.....	35
4.9. Estadística de muestras emparejadas	35
4.10. Prueba de muestra emparejadas	36
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
5.1 Conclusiones.....	37
5.2 Recomendaciones	38
Bibliografía.....	39
ANEXOS.....	41

Índice De Tablas

Tabla 1. Aseguramiento de calidad	6
Tabla 2. Criterios de usabilidad en IUI	13
Tabla 3. Operacionalización de las variables	15
Tabla 4. Estadísticas de muestras emparejadas	35
Tabla 5. Prueba de muestras emparejadas	36

Índice De Gráficos

Figura 1. Ciclo de la Ingeniería de Usabilidad	7
Figura 2. Proceso interfaz de usuario	10
Figura 3. Comportamiento adaptativo.....	11
Figura 4. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 1	18
Figura 5. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 2	20
Figura 6. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 3	21
Figura 7. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 4	22
Figura 8. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 5	23
Figura 9. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 6	24
Figura 10. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 7	25
Figura 11. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 8	26
Figura 12. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 9	27
Figura 13. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 10	28
Figura 14. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 11	29
Figura 15. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 12	30
Figura 16. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 13	31
Figura 17. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 14	32
Figura 18. Comprobación grafica de Hipótesis	34
Figura 19. Nivel de usabilidad Total Pre vs Post	34

RESUMEN

La carencia de aplicación de criterios de usabilidad en los sistemas informáticos causa dificultades en la interacción y facilidad de uso; por esta razón, es importante analizar el nivel de usabilidad para garantizar que los sistemas sean comprensibles, interactivos y navegables, por consiguiente, es necesario dar cumplimiento a los criterios de usabilidad de las interfaces adaptativas y así implementar interfaces usables y evitar la funcionalidad errónea de la misma. Con la finalidad de analizar la usabilidad del Sistema Informático para la Gestión de Convenios de la UNACH se aplicó una evaluación heurística Pre y Post en las cuales participaron cinco evaluadores expertos, esto se realizó mediante una encuesta conformada por catorce preguntas, mismas que se basaron en los siete criterios de usabilidad de las interfaces adaptativas como son: Compatibilidad, Consistencia, Carga de trabajo, Control de diálogo, Adaptación, Representatividad y Manejo de errores.

Con la Pre evaluación se identificó que el sistema no cumple con las condiciones de usabilidad necesarias, este problema se corrigió mediante la aplicación de los criterios mencionados. Posteriormente, se aplicó la Post evaluación con la cual se pudo identificar una mejoría de la usabilidad del sistema en casi un cien por ciento, permitiendo reducir tiempos en la ejecución de tareas, controlando errores no intencionales y disminuyendo la carga cognitiva y perceptiva en los futuros usuarios.

Palabras Clave: Interfaces adaptativas de usuario, Ingeniería de Usabilidad, Evaluación Heurística, Diseño UI.

ABSTRACT

The lack of application of usability criteria in computer systems causes difficulties in interaction and ease of use, for this reason, it is important to analyze the level of usability to ensure that the systems are understandable, interactive and navigable. Therefore, it is necessary to comply with the usability criteria of the adaptive interfaces and thus implement usable interfaces and avoid the erroneous functionality of the same.

In order to analyze the usability of the Information System for the Management of Conventions of UNACH, a Pre and Post heuristic evaluation was applied in which five expert evaluators participated, this was carried out through a survey consisting of fourteen questions, which were based on the seven usability criteria of adaptive interfaces such as: Compatibility, Consistency, Workload, Dialogue Control, Adaptation, Representativity and Error Management.

The system does not meet the necessary usability conditions in pre - evaluation, this problem was corrected by applying the aforementioned criteria. Subsequently, the Post Evaluation was applied with which an improvement of the usability of the system could be identified in almost one hundred percent, allowing to reduce time in the execution of tasks, controlling unintentional errors and reducing the cognitive and perceptual load in the future users.

Keywords: Adaptive user interfaces, Usability Engineering, Heuristic Evaluation, UI Design.


Reviewed by: Marcela González R.
English Professor



INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una variedad de aplicativos web, y varios de estos ellos carecen de ciertos criterios de usabilidad demostrando dificultades en la interacción y facilidad de uso de estos aplicativos. Estos problemas dirigen la mirada hacia el diseño web y especialmente a la usabilidad de aplicativos web (Lasso Guerrero, 2013, p.10).

Según la ISO, 9241-11 define a la usabilidad como "la eficiencia, eficacia y satisfacción con la que un Sistema informático alcanza los objetivos determinados para usuarios en concreto en un contexto de uso determinado" (p.2).

Rodríguez Diana (2009) manifiesta que "una interfaz de usuario (IU) es calificada como el medio de comunicación entre usuario y computador, formalizado y generado contenidos hipermediales que sean entendibles, y navegables" (p.1).

En la actualidad es necesario el uso de interfaces de usuario que permitan su utilización a través de diferentes medios, además de permitir realizar acciones sobre el sistema de software de manera fácil e intuitiva (Junta de Andalucía, 2015, p.5).

Las interfaces de usuario adaptativas o interfaces inteligentes (IUI) tienen como objetivo principal mejorar la naturalidad de la interacción Hombre-Computador, adecuándose a las necesidades, diferencias o cambios existentes de los usuarios. (Junta de andalucia, 2015, p.2).

La usabilidad es la facilidad con la cual los usuarios interactúan con las aplicaciones para alcanzar un objetivo concreto. El nivel de usabilidad no puede medirse o ser evaluado directamente, debido a que depende de diferentes atributos: facilidad de aprendizaje, eficiencia de uso, facilidad de recordar cómo funciona, tasa de errores y satisfacción. Estos cinco atributos pueden conseguir una mayor precisión en los aspectos de usabilidad (Ferré Grau, 2000, p.2), (Perurena & Moráquez, 2013).

Es necesario dar cumplimiento a los criterios que contempla la usabilidad adaptativa y así satisfacer las demandas del usuario; reduciendo temores y facilitando la interacción entre el

Hombre-Computador (Sierra González, 2016, p8).

El aplicativo “Sistema informático de Convenios”, tiene como finalidad regular el procedimiento para las evaluaciones, seguimientos y suscripciones de convenios que celebre la UNACH, con cualquier persona natural o jurídica, de derecho público o privado, nacional o internacional.

La presente investigación se centra en el tema de la usabilidad de aplicaciones basadas en interfaces de usuario adaptativas, permitiendo que la aplicación pueda ser utilizado por diferentes usuarios y así alcanzar efectividad, eficiencia y satisfacción.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Para analizar los problemas y desafíos en el diseño y el desarrollo de interfaces de usuario bajo la perspectiva de la usabilidad, se deben conocer opiniones de expertos evaluadores los mismos que analizan el sistema desde un desarrollo temprano, los cuales permitirán identificar posibles errores durante la interacción. Es decir, la reacción del experto evaluador frente a la interfaz de los aplicativos web (Tapia, 2015, p.10), por ejemplo, operaciones innecesarias para cumplir una tarea habitual que fuese posible con una solo interacción como: menús complicados o mal estructurados, preguntar o no preguntar nada al usuario, reducir errores mal intencionados y no ofrecer un mensaje de ayuda o con respuestas insuficientes (Moyers, 2018, p.7).

En el proceso de implementar interfaces usables y evitar la funcionalidad errónea de la misma, se pretende utilizar métodos y técnicas que ayudarán desde el prototipado hasta lograr adaptar interfaces a la necesidad de los usuarios. Sin embargo, al examinar la calidad de uso de la interfaz de usuario por partes de evaluadores expertos, se logra encontrar todos los posibles errores en la usabilidad (Quiroz, 2017, p.77).

Es necesario que el Sistema informático de Convenios de la UNACH, cuente con una interfaz intuitiva y de fácil uso, que permita al usuario desarrollar sus actividades de una manera ágil y adaptándose convenientemente a las necesidades del mismo, por tal razón, es de suma importancia analizar la usabilidad de esta aplicación web, basado en interfaces de usuario adaptativas, lo cual permitirá corregir problemas relacionados a la facilidad con la cual los usuarios pueden utilizar este Sistema para alcanzar una gestión de convenios satisfactoria.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar un análisis de usabilidad de aplicaciones web basadas en interfaces de usuario adaptativas en el Sistema Informático de convenios de la UNACH.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la usabilidad del sistema informático para la gestión de convenios en la UNACH
- Aplicar criterios de usabilidad basado en interfaces de usuario adaptativas y evaluar su usabilidad
- Contrastar los resultados de usabilidad obtenidos con el sistema informático, sin la aplicación de criterios de usabilidad basado en interfaces de usuario adaptativa y con la aplicación de los mismos

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Calidad de software

La organización internacional de estándares (ISO/IEC DEC 9126) expuso que la calidad de software refiere a la totalidad de características de un producto de software que tienen como habilidad, satisfacer necesidades explícitas o implícitas (p.1). Existe otra definición más clara sobre la calidad de software: un producto de software debe contribuir a la satisfacción completa y total de las necesidades del usuario (Vega, Rivera, & García, 2008).

McCall (1977) describe una serie de factores de calidad para satisfacer con las expectativas del usuario.

- Corrección
- Fiabilidad
- Eficiencia
- Integridad
- Mantenibilidad
- Facilidad de prueba
- Flexibilidad
- Portabilidad
- Reusabilidad
- Interoperatividad
- Usabilidad

2.1.1. Aseguramiento de calidad de software

Tiene como objetivo determinar si las necesidades de los usuarios están siendo satisfechas adecuadamente; para determinar dichas necesidades se debe evaluar tres áreas, estas se detallan en la Tabla 1 (Vega et al., 2008).

Tabla 1
Aseguramiento de calidad

Área	Descripción
Objetivos	Los objetivos de la organización son primero, luego vienen los requerimientos del usuario. Los objetivos de cualquier usuario deben de estar en armonía con los objetivos de la organización.
Métodos	Deben de utilizarse métodos que contengan u observen las políticas, procedimientos y estándares de la organización.
Ejecución	Optimización del uso de hardware y software al implementar los productos de software.

Para la evaluación de las áreas expuestas en la Tabla 1, es necesario presentar un plan de aseguramiento de calidad de software que sea efectivo y tenga impacto dentro del desarrollo y prueba del producto (Vega et al., 2008).

Callejas, Alarcón y Álvarez (2008) exponen que, para garantizar la calidad de software es importante implementar modelos o estándares de calidad que permita formalizar los atributos en el proceso de construcción de software (Callejas, Alarcón, & Álvarez, 2017).

2.2. Ingeniería de la Usabilidad

Se define como un conjunto de metodologías para el desarrollo de sistemas, en la que se analizan previamente niveles cuantitativos y cualitativos de usabilidad y el sistema, se crea para conseguir dichos niveles, que se conocen como métricas, estas utilizan un método de diseño iterativo con prototipado rápido, que se repite varias veces, con el objetivo de ir acumulando progresivamente el sistema (Mascheroni, Greiner, Dapozo, & Estayno, 2013).

Al aplicar Ingeniería de Usabilidad en el desarrollo de software, se podrá obtener un producto

que aumente la satisfacción del usuario. (Mascheroni et al., 2013). Las técnicas de esta ingeniería buscan alcanzar en el producto software un mayor nivel de usabilidad, para el logro de este objetivo, se consideran las etapas: especificaciones, diseño y evaluación (Mascheroni et al., 2013, pág. 126).

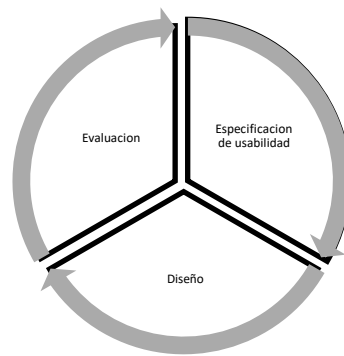


Figura 1. Ciclo de la Ingeniería de Usabilidad

Nielsen (1998) resaltan que, la usabilidad es el atributo de calidad que evalúa el nivel de facilidad de que un sistema informático para alcanzar objetivos para que el usuario se sienta cómodo en usarlo. El nivel de usabilidad no puede evaluarse concisamente, debido que existen atributos que permiten medir la usabilidad como facilidad de aprendizaje, eficiencia, eficacia y satisfacción (p.30).

2.2.1. Atributos de usabilidad

Determinan que un producto sea usable e interactivo.

- **Facilidad de aprendizaje:** Manejo fácil y rápido en el que el usuario entiende el funcionamiento del producto.
- **Eficiencia:** Medición de objetivos alcanzados por el usuario con rapidez.
- **Eficacia:** Facilidad de completar tareas bajo la necesidad del usuario.
- **Satisfacción:** Opinión subjetiva sobre el producto por parte de los usuarios.

2.2.2. Evaluación de la usabilidad

La labor más importante que debe emprenderse durante y después del desarrollo de la interfaz de usuario para un sistema informático, es establecer si el sistema cumple los requerimientos predichos por los usuarios finales (Perurena & Moráguez, 2013).

Dentro del desarrollo y al terminar cada ciclo interactivo es necesario aplicar actividades de evaluación para conocer los niveles de usabilidad, por esta razón resulta trascendental establecer los cumplimientos establecidos por cada objetivo (Perurena & Moráguez, 2013).

- Proporcionar retroalimentación para mejorar el diseño
- Valorar en qué medida se cumplen los objetivos marcados frente a los usuarios
- Monitorizar el uso a largo plazo del producto o sistema

2.2.3. Métodos y técnicas de Evaluación

Para determinar el nivel de calidad de un producto o sistema informático se consideran varios métodos con sus técnicas de evaluación.

2.2.3.1 Método de inspección: Participación de expertos evaluadores (EV) con conocimientos en diseño y desarrollo de interfaces, esto sirve para inspeccionar estructuras y aspectos de la interfaz del sistema, enlazados con la usabilidad y la accesibilidad que esta ofrece. (Perurena & Moráguez, 2013).

- **Heurística:** Consiste de una inspección por parte de EV calificando si cada elemento de la interfaz consigue los principios de usabilidad establecidos y así listar e informar de los problemas encontrados.
- **Recorrido cognitivo:** Se diseña los prototipado del sistema y se valora la facilidad de aprendizaje en etapas iniciales reduciendo tiempos y costos.

- **Estándares:** la interfaz de usuario debe ser evaluada por patrones ya determinados por organizaciones, un experto certificado en estándares o patrones de calidad de software regirá el alcance del diseño y desarrollo del sistema.

2.2.3.2 Método de indagación: Observar el uso del sistema detenidamente por parte de los usuarios finales interactuando con el sistema, obteniendo respuestas a las preguntas exhibidas tanto oralmente como escritas (Perurena & Moráguez, 2013).

- **Grupo de discusión (FocusGruop):** Técnica de adquisición de datos de seis a nueve usuarios exponiendo aspectos y estructuras de las tareas del sistema.
- **Observación de campo:** Observar y entender como los usuarios ejecutan las tareas y acciones al interactuar con el sistema.
- **Entrevista:** Técnica experimental para conocer críticas de los usuarios sobre el grado de navegabilidad al ejecutar tareas determinadas del sistema de esta manera se consigue una estimación.
- **Cuestionarios:** Técnica exploratoria que permite conocer particularidades sobre contenidos, manejo y familiaridad sobre el sistema.

2.3. Interfaz de usuario

Se conoce como interfaz de usuario, a la comunicación cognitiva y física entre el usuario, software y ordenador creando contenidos interactivos, usables y navegables. Esta descripción demuestra la relación e interconexión entre el hombre-Computadora (Rodriguez Barros, 2009, p.1).

Se debe considerar a la interfaz de usuario como el transcurso esencial dentro del diseño y desarrollo de las mismas, ya que una interfaz mal diseñada consigue aburrir al usuario. Nielsen (2002), considera que “el diseño de interfaces de usuario es el arte de gestionar, procesar y visualizar la información adecuadamente con eficiencia y eficacia” (p.1).

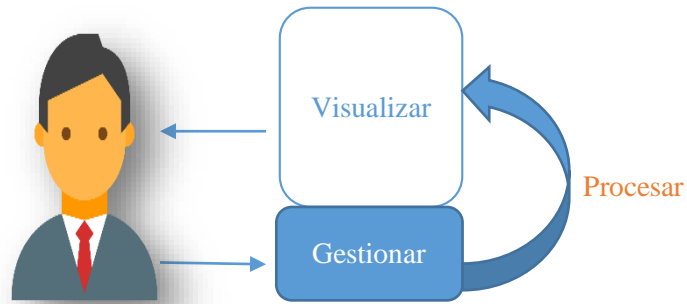


Figura 2. Proceso interfaz de usuario

2.4. Interfaces adaptativas de usuario o interfaces inteligentes (IUI)

Se define como aquellos elementos, estructuras y contenidos de la interfaz que se adaptan automáticamente a las diferentes peculiaridades y perfiles de los usuarios, aprobando el progreso en la satisfacción y accesibilidad del mismo, el cual se encuentra interactuando con el sistema (Salazar, Rodríguez, Ovalle, & Duque, 2017).

Las interfaces adaptativas o las IUI facilitan las tareas y acciones en los sistemas informáticos, debido son parte del área de la interacción entre Hombre-Computador (HCI), reduciendo tiempos de ejecución de una tarea y controlando errores no intencionales, logrando así llegar a la satisfacción de los usuarios (Salazar et al., 2017).

En lugar de diseñar y desarrollar sistemas informáticos y que el contenido se acople a muchos dispositivos, se diseñan y desarrollan interfaces que adapten a los diferentes usuarios, las interfaces inteligentes se adaptan a la conducta de los mismos y recopilarán datos a lo largo del tiempo para anunciar tareas y futuras interacciones (Moyers, 2018, p.24).

2.4.1. Consideraciones para el desarrollo de interfaces adaptativas

Existen sistemas informáticos basados en interfaces adaptativas de usuario, estos han mejorado la interacción con los usuarios al utilizar diversos mecanismos, como los comandos de voz, reconocimiento facial o la adaptación automática o manual de ciertos componentes de la interfaz. Para el diseño y desarrollo de interfaces adaptativas se debe considerar ciertas

variables (Moyers, 2018, p.25).

- La proliferación de dispositivos
- Compatibilidad de componentes
- Conectividad y rendimiento
- Tendencias de contenido

Estas variables admitirán el cambio continuo en el diseño y desarrollo de interfaces.

Hoy en día existen razones para el comportamiento adaptativo del sistema hacia el usuario.

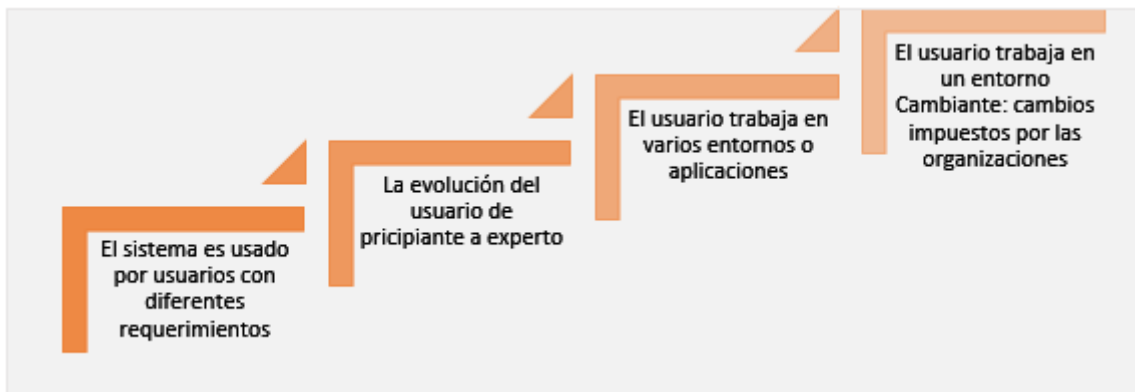


Figura 3. Comportamiento adaptativo

También se debe considerar la diferencia entre adaptividad vs adaptabilidad, un sistema es adaptativo cuando el propio sistema es el encargado de realizar la adaptación. Mientras que un sistema es adaptable cuando el usuario es el responsable de la adaptación. Sin embargo, se pueden combinar los dos aspectos (López Jaquero, 2005, p.30).

2.4.2. Diseño y desarrollo de la interfaz de usuario adaptativa o IUI

Al igual que una interfaz tradicional, el diseño y desarrollo de una IUI debe cumplir el ciclo de desarrollo de todo sistema desde sus etapas iniciales, realizando un estudio de pertinencia de la IUI, esta interfaz puede ampliar tiempo y aumentar costos ya que requerirá más recursos que una interfaz tradicional.

Por lo tanto, se debe identificar si la IUI ofrece un beneficio al prevenir y reducir el

procesamiento cognitivo del usuario. Durante el diseño y desarrollo de esta interfaz siempre se tiene en cuenta la tecnología empleada para no concordar con los principios de diseño ya conocidos.

El proceso de diseño de las IUI es similar a la de una interfaz tradicional, de manera general se mencionan:

- Análisis y modelado de usuario, tareas y entorno
- Prototipado y diseño de la interfaz
- Construcción de la interfaz
- Validación

Pese a la semejanza de procesos, en la interfaz IUI se mencionan dos factores importantes; por una parte, se diseña y desarrolla una interfaz de usuario insuperable capaz de adaptarse en diferentes plataformas, este diseño no es el más apropiado ya que arrastra a altos costos y a mantenibilidad. Por consiguiente, la interfaz de IUI proporciona al usuario tareas y opciones para la adaptación y así mejorar su satisfacción (López Jaquero, 2005, p.13).

2.4.3. Criterios de usabilidad de interfaces de usuario adaptativa o IUI

En la Tabla 2 se visualizan los siete criterios de usabilidad de interfaces de usuario adaptativas, que permite al desarrollador mejorar la calidad del sistema.

En algunos casos los criterios de usabilidad ya mencionados deben adaptarse a la estructura y requerimientos con los que ya se están desarrollando, si no es posible esto, es mejor omitir y realizar un estudio de qué criterios pueden aplicarse durante el proceso.

Tabla 2
Criterios de usabilidad en IUI

Criterio ergonómico	Criterio de usabilidad en la adaptación	Subcriterio
Compatibilidad	Completitud de tareas Accesibilidad Visibilidad	Uniformidad en la distribución
Consistencia	Consistencia en la distribución (Layout) Continuidad	Márgenes Relación de aspecto Equilibrio de tareas
Carga de trabajo	Migrabilidad	
Control de dialogo	Alcanzabilidad Adaptabilidad Multiplicidad de perfiles	
Adaptación	Preservación	
Representatividad	Consistencia del esquema de colores Consistencia del esquema de texto Consistencia del esquema de botones/enlaces	Color de Fondo Color de primer plano Tipos de letra Patrón de botones/enlaces Esquema de colores de botones /enlaces Esquema de texto botones/enlaces
Manejo de errores	Tolerancia de anomalías	

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de estudio

Según el nivel de medición y análisis de la información se realizó una investigación de tipo cualitativa, toda la información se obtuvo por un proceso continuo, esta información se sintetizó e íntegro para preponderar un análisis descriptivo coherente que pretende lograr una interpretación minuciosa y detallada del problema investigado (Enfoque Holístico).

Conforme con el tipo de investigación, este estudio es experimental debido a que existió una hipótesis la cual fue comprobada, se formuló las variables en relación del fenómeno de estudio. La selección del método de investigación dependió del tipo y área de investigación y sobre todo para su aplicabilidad se seleccionó el método de investigación inductivo porque se realizó un análisis de la interfaz para una solución en común.

Según la fuente de información el estudio investigativo es bibliográfico, debido a que se seleccionó y compiló información a través de la lectura y crítica de documentos y materiales bibliográficos como artículos, libros y capítulos de las bases científicas: Google académico, SCielo, SCOPUS y Dialnet.

3.2. Población y Muestra

La población está orientada a la evaluación del Sistema Informático de Convenios UNACH, por parte de evaluadores expertos correspondientes al Área de Software, los cuales constituyen un total de cinco evaluadores, se ha escogido esta población debido a que su formación permitió evaluar criterios y principios de usabilidad de los sistemas informáticos y los mismos determinaron, de una mejor manera el grado de usabilidad del sistema informático.

3.3. Hipótesis

El análisis de usabilidad basado en interfaces adaptativas de usuario mejorará el nivel de usabilidad del Sistema Informático de Convenios UNACH.

3.4 Identificación de variables

3.4.1 Variable Dependiente:

- Usabilidad del sistema informático de convenios

3.4.2 Variable Independiente:

- Interfaces adaptativas de usuario

3.5. Operacionalización de las Variables

Tabla 3
Operacionalización de las Variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR
Usabilidad del sistema informático de convenios	Dependiente	Nivel de usabilidad del sistema informático, cumpliendo con los objetivos de eficacia, eficiencia y satisfacción.	Estimación de errores Severidad, Frecuencia y criticidad de problemas
Interfaces adaptativas de usuario	Independiente	Se adaptan a las diferencias o cambios existentes entre los usuarios o algún contexto en específico	Compleitud de tareas Consistencia Aplicabilidad de métodos de adaptación Representatividad Manejo de errores

3.6. Procedimientos

3.6.1 Técnica de Investigación

- **Encuesta:** esta técnica permitió recopilar datos, que ayudaron a medir el nivel de usabilidad del Sistema Informático de Convenios por parte de evaluadores expertos.

3.7. Instrumentos de Recolección de Datos

- Cuestionario

3.8. Procesamiento y Análisis

1. Inicialmente se investigó y recopiló información necesaria sobre recomendaciones y criterios de usabilidad en interfaces adaptativas de usuario o conocidas como interfaces inteligentes (IUI) aportados por diferentes autores.
2. Se obtuvo información importante para identificar criterios de usabilidad en IUI. Estos criterios se exponen en capítulo II, Tabla 2.
3. Para el análisis de usabilidad en el sistema informático basado en interfaces adaptativas, se definió una evaluación heurística Pre y Post. La evaluación heurística es una técnica del método de inspección que ayudo a los evaluadores expertos a identificar los aspectos relacionados con la usabilidad.
4. Posteriormente se organizó los criterios de usabilidad para crear la encuesta en google forms, que ayudo identificar el nivel de usabilidad en el sistema informático.
5. Para la población y muestra se consideró a cinco expertos evaluadores en el área de software con conocimientos en criterios de usabilidad.
6. Se permitió el acceso al Sistema Informático de Convenios a los cinco expertos, y se ejecutó la encuesta Pre para la evaluación del sistema.
7. Después de la aplicación de la encuesta se recolecto datos para realizar la tabulación.
8. En el Sistema Informático de Convenios de la UNACH se aplicó los criterios de usabilidad de interfaces de usuario adaptativa.

9. Se permitió nuevamente el acceso al Sistema Informático de Convenios a los cinco expertos, y se ejecutó la encuesta Post para la evaluación heurística del sistema del sistema.
10. Se recolectó la información y se realizó la tabulación de los resultados obtenidos en la Post evaluación.
11. Finalmente, se realizó un análisis de los resultados obtenidos del Pre y Post (anexo 7).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Dentro de esta investigación se empleó una encuesta para evaluar y analizar la usabilidad del Sistema Informático de Convenios de la UNACH, basado en interfaces adaptativas de usuario.

En la encuesta se formularon 14 preguntas, las mismas que se basan en los siete criterios de usabilidad de interfaces de usuario adaptativas, como: Compatibilidad, Consistencia, Carga de trabajo, Control de dialogo, Adaptación, Representatividad y Manejo de errores.

Con la aplicabilidad de la encuesta Pre y Post a expertos evaluadores se pudo evidenciar dos resultados diferentes los mismos que se detallan.

4.2. Encuesta

4.2.1. Pregunta N.º 1

¿En el sistema informático de convenios, encuentra información que le indique en que consiste las tareas a realizar?

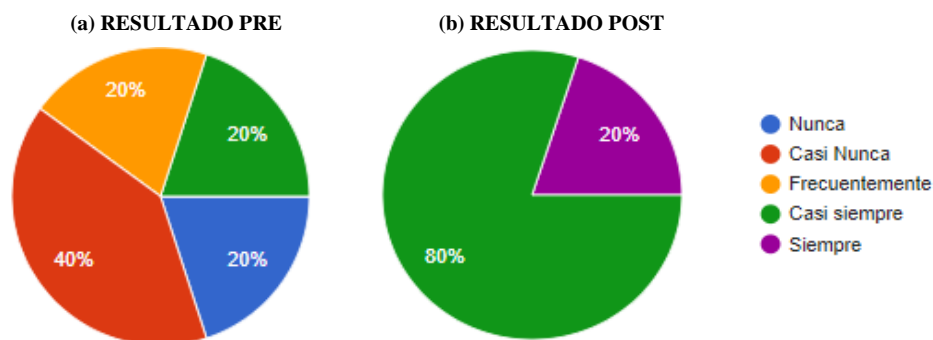


Figura 4. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 1

En la Figura 4.(a) se puede visualizar que casi un 60 % de los expertos consideran que, ***No encuentran información que indique en que consiste las tareas a realizar.***

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 4.(b) que casi un 100 % de los expertos ***encuentran información que indique en que consiste las tareas a realizar.***

Al analizar los dos resultados se demuestra que el sistema informático mejoro considerablemente el nivel de usabilidad.

4.2.2. Pregunta N.º 2

¿Un usuario con deficiencia podrá interactuar con el sistema Informático? (ejemplo: dificultades de visión y motriz)

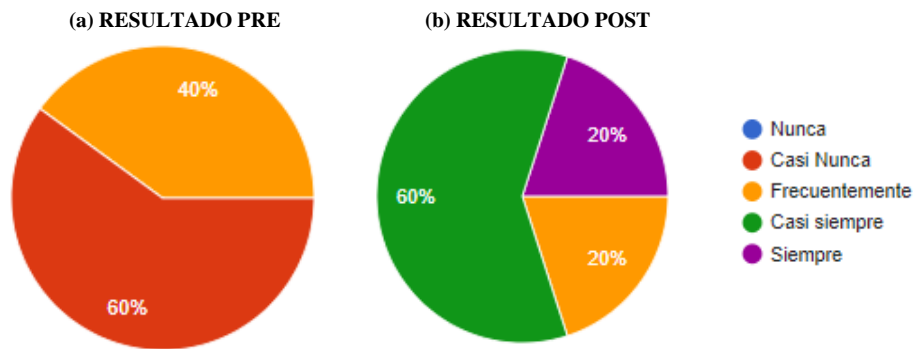


Figura 5. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 2

En la Figura 5.(a) se puede visualizar que casi un 100 % de los expertos consideran que, ***Un usuario con deficiencia no podrá interactuar con el sistema Informático.***

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 5.(b) que casi el 90 % de los expertos ***considera que un usuario con deficiencia podrá interactuar con el sistema Informático.***

En consecuencia, el sistema informático mejoro considerablemente el nivel de usabilidad.

4.2.3. Pregunta N.º 3

¿Los elementos de la interfaz del sistema informático están distribuidos de la mejor manera?

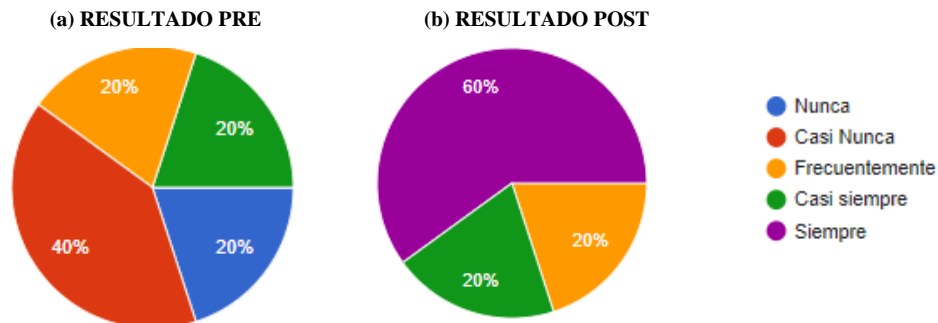


Figura 6. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 3

En la Figura 6.(a) se puede visualizar que casi un 60 % de los expertos consideran que, *los elementos de la interfaz del sistema informático no están distribuidos de la mejor manera.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 6.(b) que casi el 70 % de los expertos *considera que, los elementos de la interfaz del sistema informático están distribuidos de la mejor manera.*

Se demostró que el sistema informático mejoro un 10% en la distribución de los elementos de la interfaz.

4.2.4. Pregunta N.º 4

¿Pudo completar las tareas disponibles sin ningún problema?

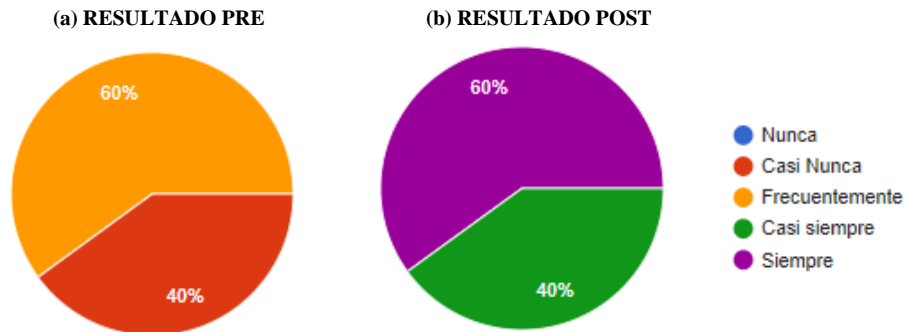


Figura 7. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 4

En la Figura 7.(a) se puede visualizar que casi un 60 % de los expertos *no completaron las tareas disponibles*.

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 7.(b) que casi el 100 % de los expertos completaron las tareas disponibles.

Se puede concluir que las tareas disponibles se pueden completar al 100%.

4.2.5. Pregunta N.º 5

¿Los elementos de la interfaz del sistema informático ayuda a la reducción de la carga cognitiva y perceptiva? (por ejemplo: completar escritura en las ordenes)

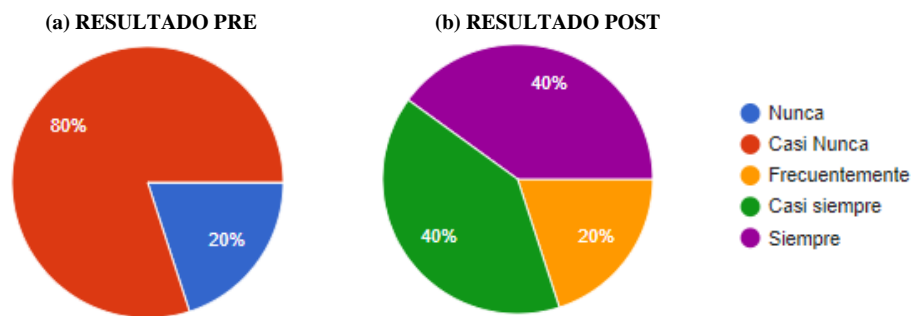


Figura 8. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 5

En la Figura 8.(a) se puede visualizar que casi un 100 % de los expertos consideran que, *los elementos de la interfaz del sistema informático no reducen la carga cognitiva y perceptiva del usuario.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 8.(b) que casi el 80 % de los expertos *considera que, los elementos de la interfaz del sistema informático reducen la carga cognitiva y perceptiva del usuario.*

En conclusión, los elementos de la interfaz reducen la carga cognitiva y perceptiva del usuario en un 80%.

4.2.6. Pregunta N.º 6

¿Los mensajes de error son expresados en un lenguaje simple (sin códigos)?

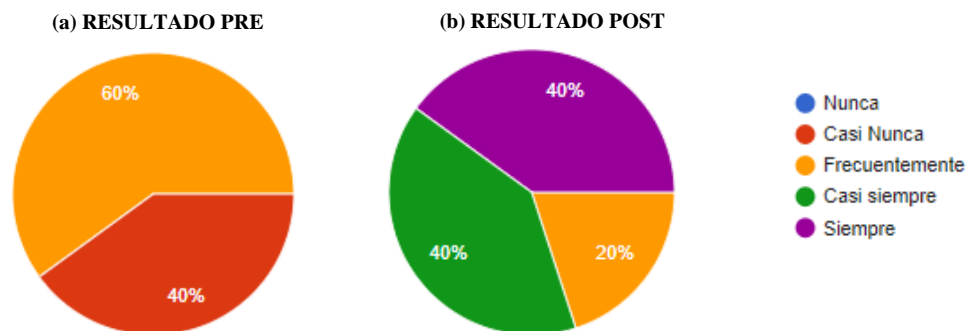


Figura 9. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 6

En la Figura 9.(a) casi un 40 % de los expertos consideran que, *los mensajes de error no son expresados en un lenguaje simple*.

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 9.(b) que casi un 80 % de los expertos considera que *los mensajes de error son expresados en lenguaje simple*.

Al analizar los dos resultados se pueden concluir que los mensajes son comprensibles para el usuario.

4.2.7. Pregunta N.º 7

¿Encuentra con facilidad “salidas” o “rutas alternas”, a su vez puede fácilmente “hacer” y “deshacer” acciones que realizó?

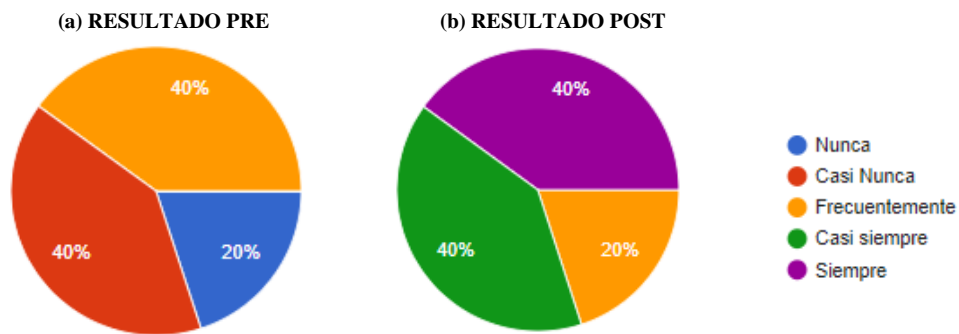


Figura 10. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 7

En la Figura 10.(a) casi un 60 % de los expertos consideran que *no encuentran con facilidad salidas o rutas alternas, y no pueden deshacer acciones que pretenden realizar.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 10.(b) que casi un 80 % de los expertos considera que, *si encuentran con facilidad salidas o rutas alternas, y pueden deshacer acciones que pretende realizar.*

Se demuestra que; el sistema informático mejoro considerablemente el nivel de usabilidad.

4.2.8. Pregunta N.º 8

¿En el sistema, pudo habilitar o des-habilitar tareas para una mejor navegabilidad?

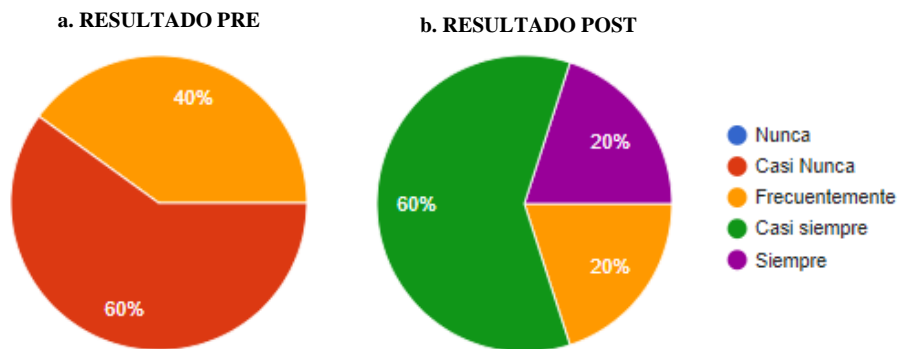


Figura 31. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 8

En la Figura 11.(a) un 60 % de los expertos consideran que, *no pueden habilitar o des-habilitar tareas para una mejor navegabilidad.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 11.(b) que casi un 80 % de los expertos considera que *pueden habilitar o des-habilitar tareas para una mejor navegabilidad.*

El sistema informático mejoro considerablemente el nivel de usabilidad en 20%.

4.2.9. Pregunta N.º 9

¿Puede adaptarse fácilmente al sistema, cuando pasa del módulo de administrador máster al módulo de administrador de convenios?

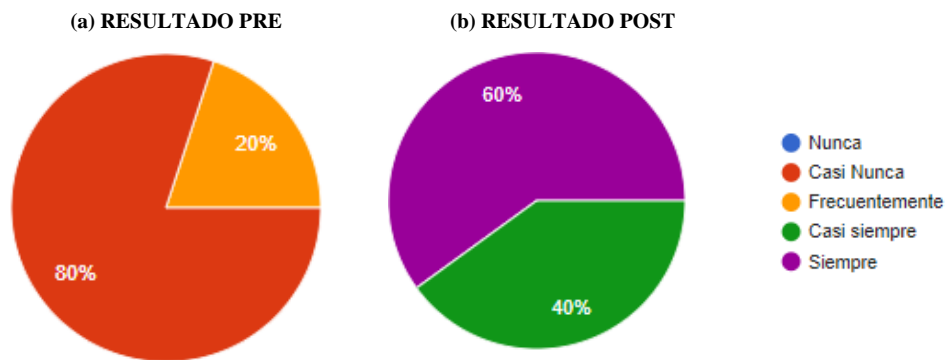


Figura 42. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 9

En la Figura 12.(a) un 80 % de los expertos consideran que *no pueden adaptarse fácilmente al sistema, cuando pasa del módulo de administrador máster al módulo de administrador de convenios.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 12.(b) que casi un 100 % de los expertos considera que *pueden adaptarse fácilmente al sistema, cuando pasa del módulo de administrador máster al módulo de administrador de convenios.*

Al analizar los dos resultados se considera que casi el 100% de expertos pueden adaptarse fácilmente al sistema.

4.2.10. Pregunta N.º 10

¿Le resulta fácil interpretar iconos, textos de los menús y la estructura de las paginas?

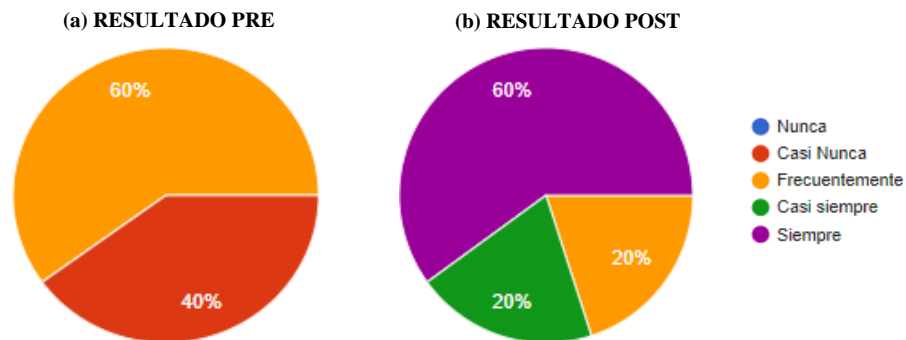


Figura 13. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 10

En la Figura 13.(a) un 80 % de los expertos consideran que *no resulta fácil interpretar iconos, textos de los menús y la estructura de las páginas.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 13.(b) que un 80 % de los expertos *les resulta fácil interpretar iconos, textos de los menús y la estructura de las páginas.*

Se concluye que los expertos interpretaron fácilmente iconos, textos de los menús y la estructura de la paginas.

4.2.11. Pregunta N.º 11

El sistema sigue las convenciones establecidas, es decir existen iconos que realizan la función que su diseño da a entender (por ejemplo: el icono del botón guardar, realiza la función de guardar)

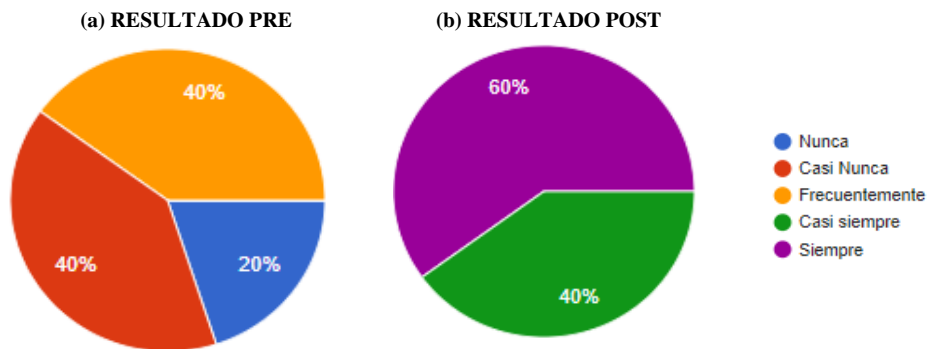


Figura 14. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 11

En la Figura 14. a. un 60 % de los expertos consideran que *el sistema no sigue las convenciones establecidas, es decir no existen iconos entendibles*.

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 14. b. que casi un 100 % de los expertos considera que *el sistema sigue las convenciones establecidas, es decir existen iconos entendibles*.

Se puede demostrar que el sistema sigue las convenciones establecidas, mejorando su usabilidad.

4.2.12. Pregunta N.º 12

¿El sistema cumple con consistencia en esquema de colores y texto (Ejemplo: Color de fondo, color de primer Plano, Tipos de letra)

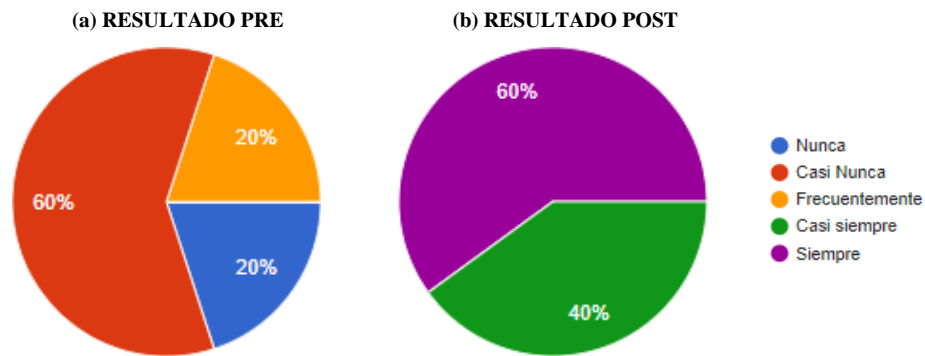


Figura 15. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º12

En la Figura 15.(a) un 80 % de los expertos consideran que *el sistema no cumple con consistencia en esquema de colores y texto*.

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 15.(b) que casi un 100 % de los expertos considera que *el sistema cumple con consistencia en esquema de colores y texto*.

Al analizar los dos resultados se demuestra que; el sistema informático *cumple con consistencia en esquema de colores y texto*.

4.2.13. Pregunta N.º 13

¿El sistema cumple con consistencia en esquema de botones/enlaces (Ejemplo: patrón y Color de botones/enlaces, esquema de texto de botones/enlaces)

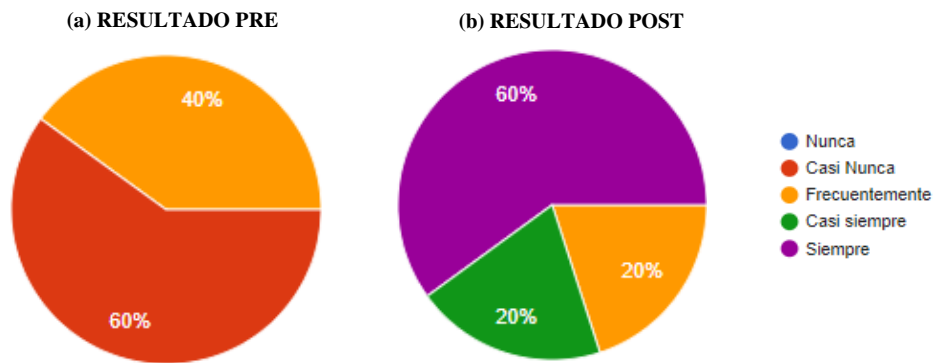


Figura 16. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 13

En la Figura 16.(a) un 60 % de los expertos consideran que *el sistema no cumple con consistencia en esquema de botones/enlaces*.

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 16.(b) que casi un 80 % de los expertos considera que *el sistema cumple con consistencia en esquema de botones/enlaces*.

Al analizar los dos resultados se demuestra que; el sistema informático mejoro considerablemente la consistencia en esquema de botones/enlaces.

4.2.14. Pregunta N.º 14

¿La aplicación le informa sobre el proceso que va a realizar, para que no cometa algún error?

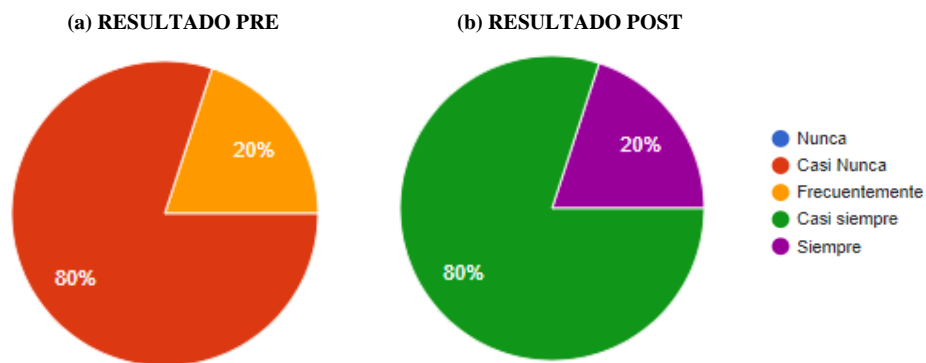


Figura 17. Resultado PRE y POST, Pregunta N.º 14

En la Figura 17.(a) un 80 % de los expertos consideran que *el sistema no informa sobre el proceso que se pretende realizar, para no cometer errores.*

Al efectuar los cambios pertinentes en el sistema informático se puede visualizar en la Figura 17.(b) que casi un 100 % de los expertos considera que *el sistema informa sobre el proceso que se pretende realizar, para no cometer errores.*

Se concluye que el sistema informático mejoro considerablemente el nivel de usabilidad permitiendo no cometer errores.

4.2.15. Pregunta N.º 15

Comentarios y Sugerencias

El resultado de la encuesta antes de aplicar los criterios de usabilidad plasma los siguientes comentarios y sugerencias.

- Mejorar la funcionalidad del sistema
- Realizar búsquedas de los convenios no hay esa opción de filtrado
- Mejor combinación de colores
- Mejorar los criterios de usabilidad
- Mejorar interfaz gráfica de usuario

Después de efectuar los cambios en el sistema, el resultado de la encuesta refleja la mejora del sistema en su usabilidad. A continuación, se listan los comentarios y sugerencias de los expertos.

- Ninguna observación
- Agregar un buscar
- Excelente trabajo
- Interfaz muy bien diseñada, de fácil uso e intuitiva
- Mejoró mucho la interfaz

4.3. Comprobación de Hipótesis

- **H1:** El análisis de usabilidad basado en interfaces adaptivas de usuario no mejorará el nivel de usabilidad del Sistema Informático de Convenios.
- **H0:** El análisis de usabilidad basado en interfaces adaptivas de usuario mejorará el nivel de usabilidad del Sistema Informático de Convenios.

4.4. Comprobación Gráfica

Posteriormente en la Figura 18. se describirá el resultado general que se obtuvo con la aplicación de las encuestas Pre y Post.

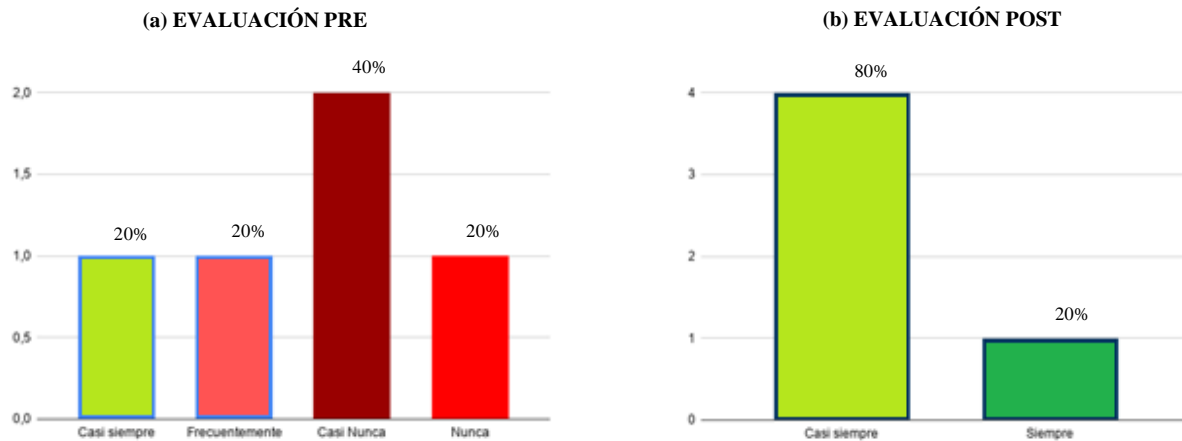


Figura 15. Comprobación Gráfica de Hipótesis

En la Figura 18.(a) el **60%** de los evaluadores identifican que el sistema no cumple con el nivel de usabilidad requerido, es decir, que el Sistema Informático de Convenios necesita la aplicación de criterios de usabilidad para corregir los problemas que afecta el funcionamiento óptimo del mismo.

En la figura 18.(b) casi el **100%** de los evaluadores determinaron que el Sistema cumple con un nivel de usabilidad considerable.

Teniendo en cuenta la escala de severidad aplicada para la evaluación heurística se analizó dos resultados diferentes como se visualiza en la Figura 19. (ver Anexo 5 y 7).

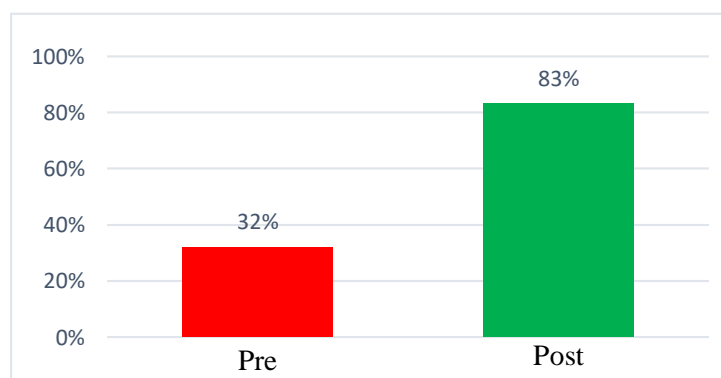


Figura 19. Nivel de usabilidad Total Pre vs Post

4.5. Planteamiento de la Hipótesis

$$H_1: U_0 \neq U_1$$

$$H_0: U_0 = U_1$$

4.6 Nivel de significancia

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

4.7. Toma de decisión con el Sig. Bilateral

- Si el Sig. Bilateral $\leq 0,05$, rechazamos H_0 y aceptamos H_1
- Si el Sig. Bilateral $\geq 0,05$, aceptamos H_0 y rechazamos H_1

4.8. Prueba de hipótesis con prueba T-student de muestras relacionadas

Teniendo en consideración que la muestra es demasiado pequeña se aplicó la prueba T-Student; se determinó que existe una diferencia significativa entre las medias del resultado de la evaluación Pre y Post.

Esta prueba se le ejecutó con un software estadístico, el mismo que capturo y analizo los datos ingresados, para crear las tablas que se explican a continuación.

4.9. Estadística de muestras emparejadas

Tabla 4
Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	evaluacion1	18,4000	5	6,94982	3,10805
	evaluacion2	46,8000	5	7,69415	3,44093

La Tabla 4, indica las medias de la evaluación 1 (Pre) con un valor de 18,4 y la media de la evaluación 2 (Post) con un valor de 46,8; siendo las dos medias muy diferentes.

La muestra en esta investigación es de 5 expertos evaluadores tal como indica la tabla descripta.

La desviación estándar está en un promedio de 8,6 y la media de error en un promedio de 3,8 como se indica en la Tabla 6.

4.10. Prueba de muestra emparejadas

En la Tabla 6 se observa que el Sig. Bilateral es $0,002 \leq 0,05$; entonces se rechaza H_0 y si acepta H_1 ; esto quiere decir que las medias son diferentes. Por lo tanto, de acuerdo a estos datos los evaluadores expertos evidenciaron resultados positivos. Pues este sistema mejoro considerablemente el nivel de usabilidad en el sistema informático de convenios.

Tabla 5
Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Evaluación Pre	-28,40000	8,61974	3,85487	-39,10283	-17,6971	-7,367	4	,002
	Evaluación Post								

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En la Pre evaluación de usabilidad del Sistema Informático de Convenios, se puede evidenciar la afectación considerable en la interacción Hombre-Computador en y la calidad que debe mantener un software.
- El Sistema Informático de Convenios mejoró su usabilidad considerablemente, esto al aplicar los criterios de usabilidad basado en interfaces de usuario adaptativas, esto quiere decir, que el sistema informático se redujo tiempos en la ejecución de tareas y así como también se controló errores no intencionales, este resultado positivo permite validar la calidad de software mejorando la interacción Hombre-Computador.
- Al contrastar los resultados obtenidos con el sistema informático, se puede evidenciar los siguientes resultados: un 32% de usabilidad obtenida con la Pre evaluación frente a un 87% de usabilidad alcanzada con la Post evaluación, esto demuestra que el Sistema de Convenios UNACH alcanzó los niveles de usabilidad requeridos.

5.2 Recomendaciones

- Se debe aplicar evaluaciones tempranas en los sistemas informáticos que se encuentran en desarrollo, esto ayudaría a prevenir errores en el nivel de usabilidad y así garantizar la calidad del sistema para la interacción Hombre-Computador.
- Al desarrollar un sistema informático, se debe aplicar criterios de usabilidad que garantice una estructura de contenidos sencillos e intuitivos para evitar las posibles distracciones del usuario.
- Durante el diseño y desarrollo de los sistemas se debe analizar el nivel de usabilidad con la participación de expertos, los mismos que colaboren a contrastar los resultados obtenidos durante todo el proceso.

Bibliografía

- Callejas, M., Alarcón, A., & Álvarez, A. M. (2017). Modelos de calidad del software, un estado del arte. *Entramado*.
- Ferré Grau, X. (2012). Principios Básicos de Usabilidad para Ingenieros Software. *Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos*.
- Gómez, L. S. (2010). *Diseño de Interfaces de Usuario Principios, Prototipos y Heurísticas para Evaluación*.
- ISO. (2018). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals*.
- Junta de Andalucía. (2015). Madeja. En D. d. Andalucía, *Interfaces adaptativos*. Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía. Recuperado de:
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/sites/all/themes/madeja/libros/294.pdf>
- Junta de andalucia. (2015). *Marco de Desarrollo de la junta de andalucia*. Recuerado de:
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/printpdf/book/export/html/294>
- Lasso Guerrero, J. G. (2013). *Ergonomía en el diseño web: Usabilidad de sitios web dedicados al comercio electrónico en Buenos Aires*. Buenos Aires.
- López Jaquero, V. M. (2016). *Interfaces de Usuario Adptativas Basadas en Modelos y Agentes de software*. Albacete.
- Marine, L. (2010). Interfaces de Usuario. *IPhone User Interface Design Projects*.
- Mascheroni, M., Greiner, C., Dapozo, G., & Estayno, M. (2013). Ingeniería de Usabilidad. Una Propuesta Tecnológica para Contribuir a la Evaluacion de la Usabilidad del Software. *Redisla*.
- Moyers, S. (5 de febrero de 2018). *speckyboy*. Obtenido de <https://speckyboy.com/adaptive-user-interfaces/>
- Perurena Cancio, L., & Moráguez Bergues, M. (2013). Usabilidad de los sitios Web, los

métodos y las técnicas para la evaluación . *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*.

Quiroz, T. (2017). *Modelo de interfaz adaptativa recomendación de objetos de aprendizaje basado en perfiles de usuario, agentes inteligentes y ontologías*. Medellín, Colombia.

Quiroz, T., Salazar, O., & Ovalle, D. (2018). Modelo de interfaz adaptativa basada en Perfiles de Usuario y Ontologías para Recomendación de Objetos de Aprendizaje. *Informatica Tecnologica*.

Rodriguez Barros, D. (2010). *DISEÑO DE INTERFACES Y CONDICIONES DE USABILIDAD, Definición de pruebas heurísticas para evaluar la usabilidad en sitios web sobre gestión cultural*.

Salazar, O., Rodríguez, P., Ovalle, D., & Duque, N. (2017). Interfaces adaptativas personalizadas para brindar recomendaciones en repositorios de objetos de aprendizaje. *Tecnura*.

Sierra González, J. C. (2016). *Métodos de Evaluación de Usabilidad*. Métodos de Evaluación de Usabilidad.

Tapia, V. (2015). *EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI MEDIANTE EL MÉTODO EMPÍRICO DE LA INGENIERÍA DE USABILIDAD PARA LA OPTIMIZACIÓN DE SU ENTORNO CON LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, UBICADA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI*. Latacunga-Ecuador.

Vega Lebrún, C., Rivera Prieto, L. S., & García Santillán, A. (2013). *MEJORES PRÁCTICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SOFTWARE*. Medellín.

ANEXOS

Anexo N.º 1

Encuesta aplicada

Evaluación del sistema informático de Convenios de la UNACH

El principal objetivo de aplicar esta encuesta es determinar el nivel de usabilidad del sistema informático de convenios de la UNACH.

Las preguntas se las realizo basado en los 7 criterios de usabilidad de interfaz adaptativas de usuario: **Compatibilidad, Consistencia, Carga de trabajo, Control de dialogo, Adaptación, Representatividad y Manejo de errores.**

Cada pregunta tendrá un valor de 0 a 4, teniendo en cuenta que:

0 = NUNCA

1 = CASI NUNCA

2 = FRECUENTEMENTE

3 = CASI SIEMPRE

4 = SIEMPRE

Link del sistema informático: <http://conveniosicits.azurewebsites.net>

COMPATIBILIDAD

1. ¿En el sistema informático de convenios, encuentra información que le indique en que consiste las tareas a realizar? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

2. ¿Un usuario con deficiencia podrá interactuar con el sistema Informático? (ejemplo: dificultades de visión y motriz) * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

CONSISTENCIA

3. ¿Los elementos de la interfaz del sistema informático están distribuidos de la mejor manera?

* Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

4. ¿Pudo completar las tareas disponibles sin ningún problema? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

CARGA DE TRABAJO

5. ¿Los elementos de la interfaz del sistema informático ayuda a la reducción de la carga cognitiva y perceptiva? (por ejemplo: completar escritura en las ordenes) * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

CONTROL DE DIALOGO

6. ¿Los mensajes de error son expresados en un lenguaje simple (sin códigos)? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

7. ¿Encuentra con facilidad “salidas” o “rutas alternas”, a su vez puede fácilmente “hacer” y “deshacer” acciones que realizó? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

ADAPTACIÓN

8. ¿En el sistema, pudo habilitar o des-habilitar tareas para una mejor navegabilidad? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

9. ¿Puede adaptarse fácilmente al sistema, cuando pasa del módulo de administrador máster al módulo de administrador de convenios? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

REPRESENTATIVIDAD

10. ¿Le resulta fácil interpretar iconos, textos de los menús y la estructura de las paginas? *

Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

11. El sistema sigue las convenciones establecidas, es decir existen iconos que realizan la función que su diseño da a entender (por ejemplo: el icono del botón guardar, realiza la función de guardar) * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

12. ¿El sistema cumple con consistencia en esquema de colores y texto (Ejemplo: Color de fondo, color de primer Plano, Tipos de letra) * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

13. ¿El sistema cumple con consistencia en esquema de botones/enlaces (Ejemplo: patrón y

Color de botones/enlaces, esquema de texto de botones/enlaces) * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

MANEJO DE ERRORES

14. ¿La aplicación le informa sobre el proceso que va a realizar, para que no cometa algún error? * Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Casi Nunca
- Frecuentemente
- Casi siempre
- Siempre

COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

15. Comentarios y Sugerencias *

.....

Anexo N.º 2

Bosquejo interfaz de usuario para el sistema de convenios

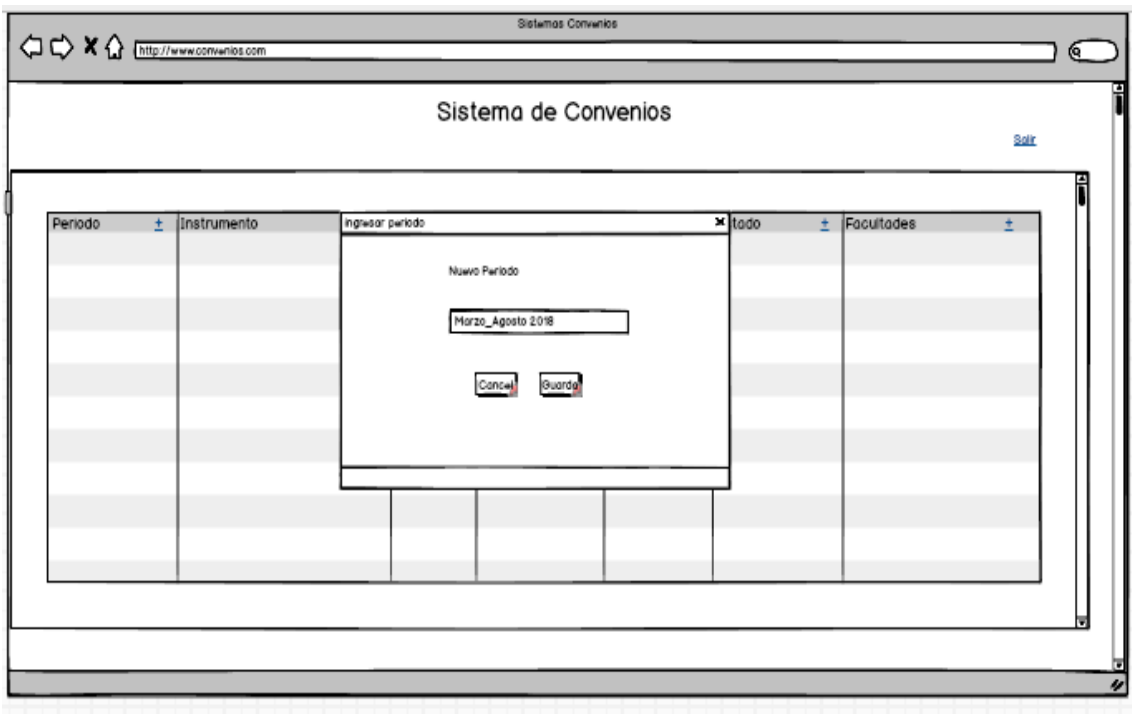
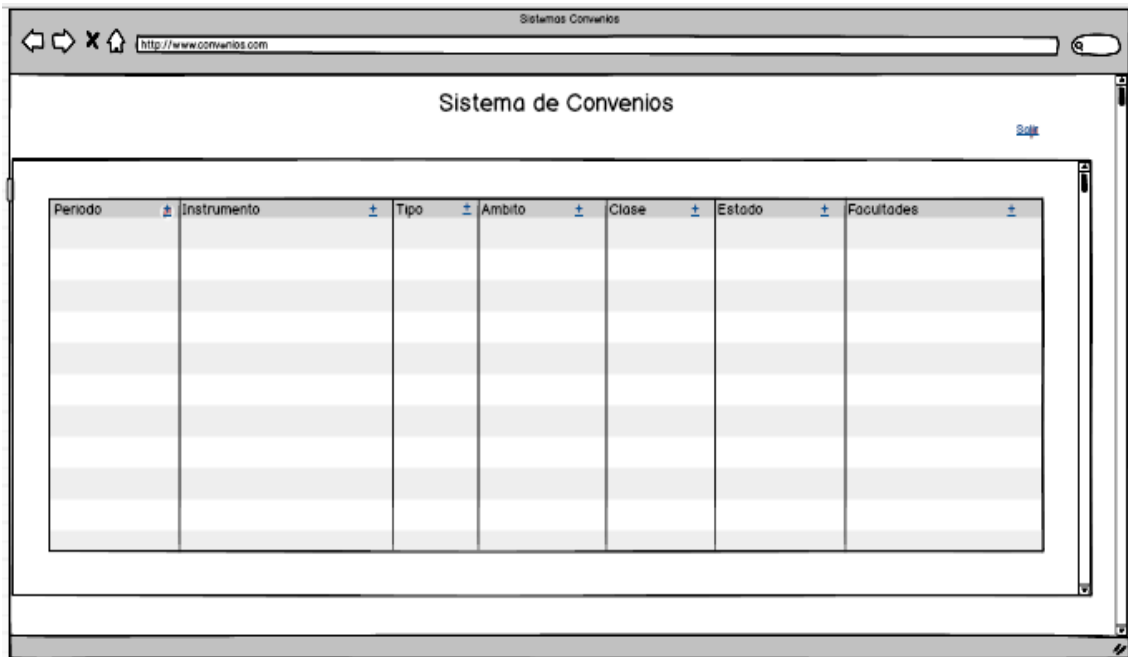
Página de inicio



Súper Administrador



Ingresa la información estática que se va necesitar los convenios para después administrarlos



Sistemas Convenios

http://www.convenios.com

Sistema de Convenios

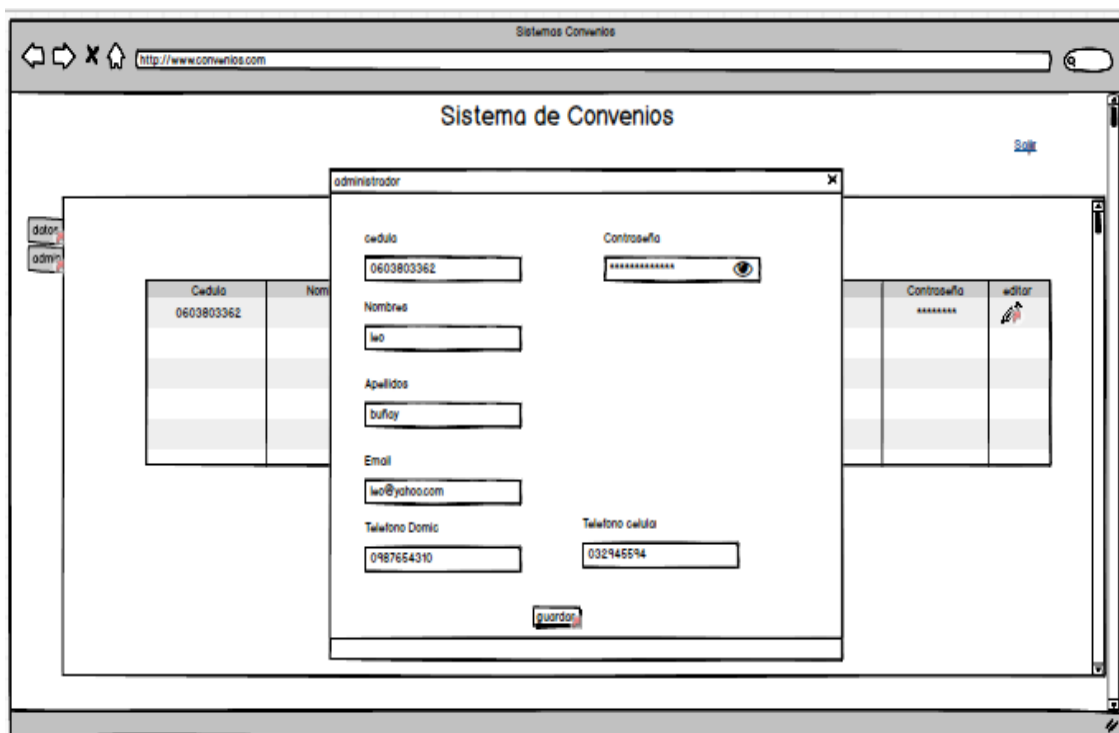
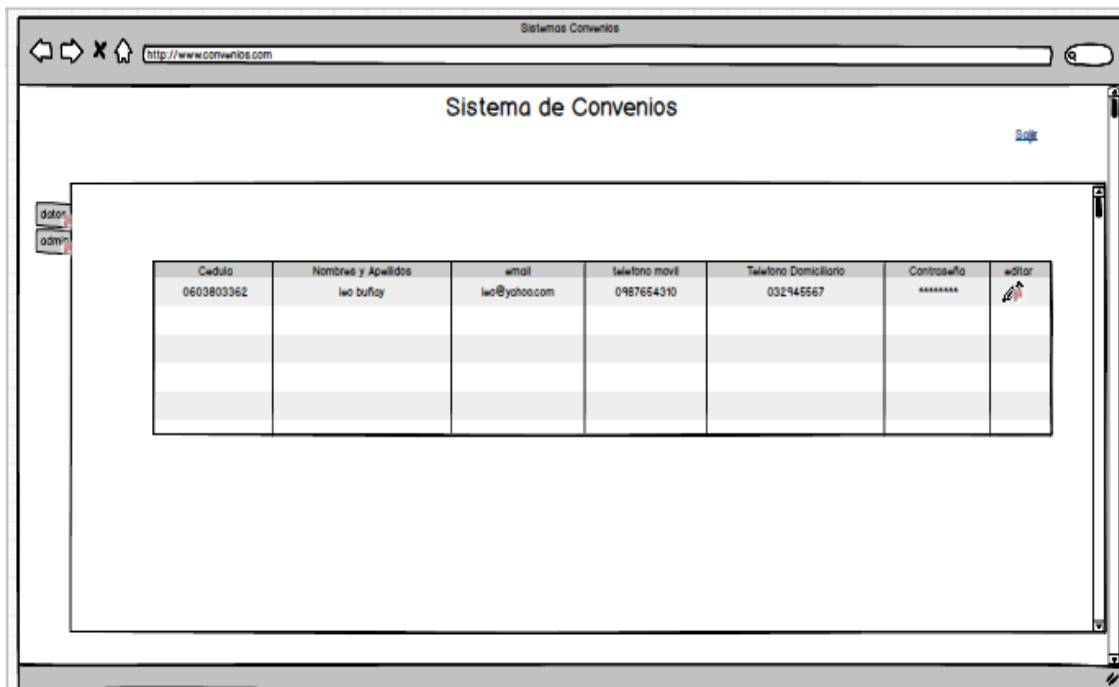
[Salir](#)

datos

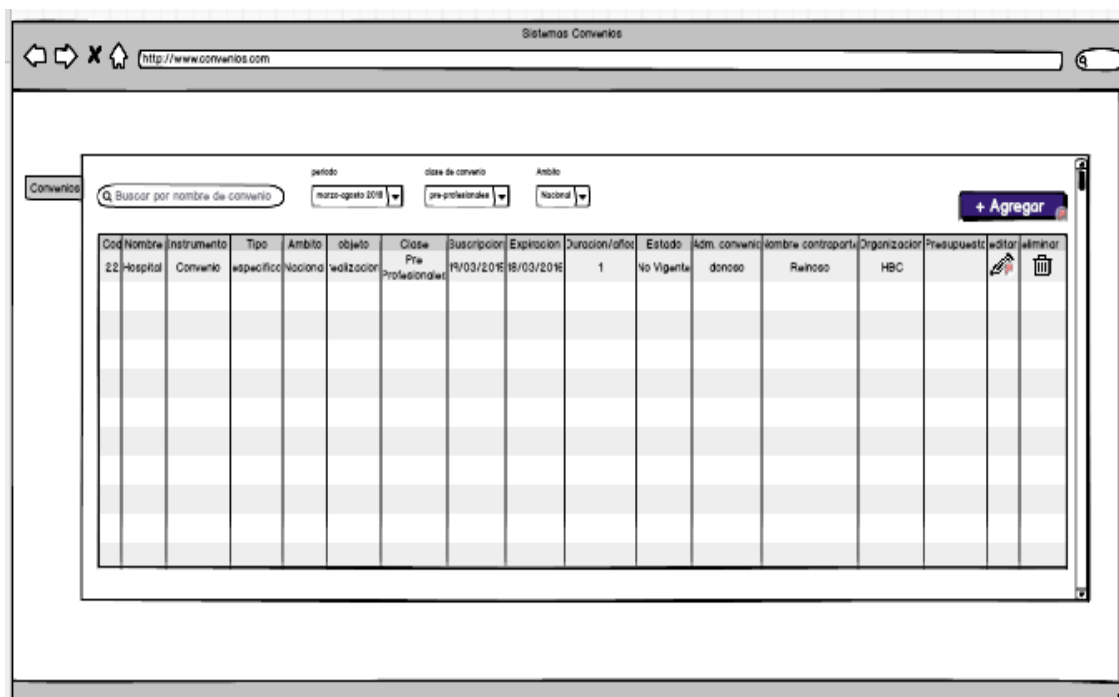
adm

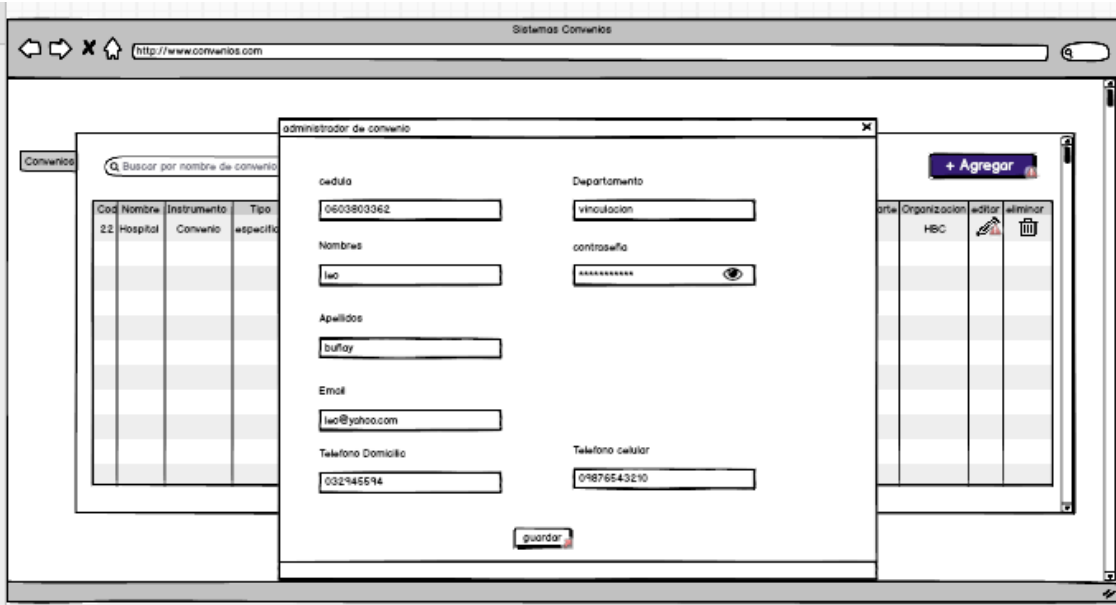
Periodo	Instrumento	Tipo	Ambito	Ciase	Estado	Facultades
Marzo-Agosto 2018	Convenio	especifico	Nacional	Pre Profesionales	No Vigente	Ingenieria

Ingreso de administradores para la gestión de convenios y generar credenciales



Módulo de administrador de convenios





Anexo N.º 3

Sistema para la gestión de convenios sin aplicar los criterios de usabilidad basados en interfaces adaptativas de usuario.

Modulo Administrador Master

Inicia sesión para empezar.


Usuario

Contraseña

Iniciar sesión



Perfil de usuario



Alex Leonardo Buñay Yuquilema

Administrador Master
alexbuñay@outlook.com

Subir foto de perfil
 Ningún archivo seleccionado

Adminsitrador de Convenios

Lista de Usuarios

Buscar

[+ Agregar Usuario](#)

	Nombres y Apellidos	Cédula	Correo	Teléfono Convenciona	Teléfono Celular	Eliminar	Editar
▶	Alexis Joel Buñay Rodríguez	0601670870	joelbu2007@gmail.com	032378293	0987784626		
▶	Alex Leonardo Buñay Yuquilema	0603803362	alexbu_ay@yahoo.com	032945595	0987642879		
▶	Jadiel said buñay rodriguez	0604048956	negritahemos@gmail.com	2956678	0987654321		

Información para los Convenios

- Instrumentos de cooperación Interinstitucional +
- Tipo de Convenio +
- Clase de Convenio +
- Ámbito de Convenio +
- Unidad Académica +

Información para los Convenios

Instrumentos de cooperación Interinstitucional -

+ Agregar

Nombre	Eliminar	Editar
Carta de Intención		
Convenio		

Modulo Administrador de Convenios

Inicia sesión para empezar.


Usuario

Contraseña

Iniciar sesión

The screenshot shows a web application interface. At the top, a blue banner displays the text "Bienvenidos al sistema de convenios - UNACH". Below this, the dashboard is divided into two main sections, each with a hexagonal grid background. The first section is titled "Datos Personales" and features a blue circular icon with a white triangle. The second section is titled "Nuevos Convenios" and features a blue circular icon with a white 'C' symbol. On the left side, there is a dark vertical sidebar containing several icons: a person icon, a laptop icon, a person icon, and a speech bubble icon. In the top right corner of the dashboard area, there is a small icon of a square with an arrow pointing outwards.

Perfil de Usuario



jadiel saíd buñay rodriguez

Administrador

negrilahemosa@gmail.com

Subir foto de perfil

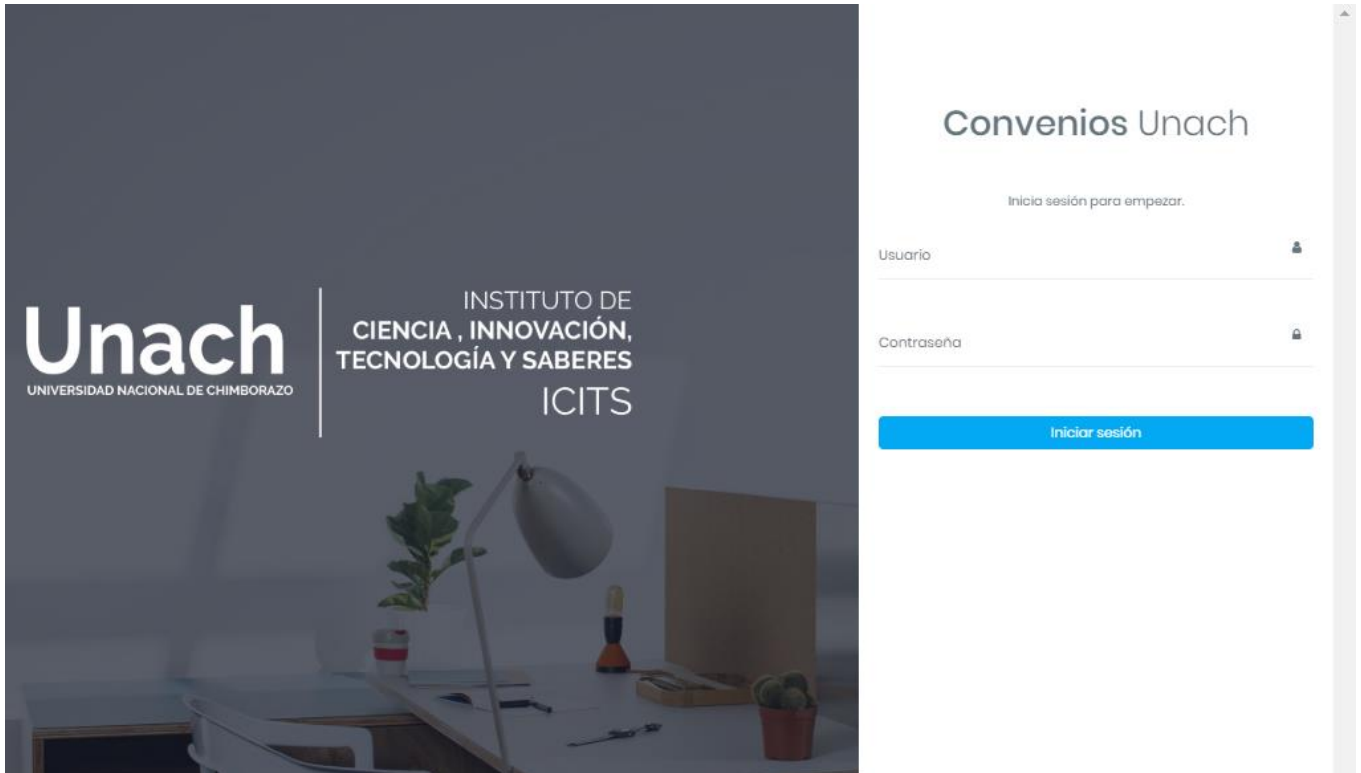
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar Foto

Anexo N.º 4

Sistema para la gestión de convenios aplicando los criterios de usabilidad basados en interfaces adaptativas de usuario.

Modulo Administrador Master




Convenio Unach

Alex Buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Usuarios
- Información Convenios

Perfil de Usuario



Alex Leonardo Buñay Yuquilema

Administrador Master

alexbuñay@outlook.com

Subir foto de perfil

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar Foto

Convenio Unach

Alex Buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Usuarios
- Información Convenios

Bienvenido al sistema de convenios - Unach

- Datos Personales
- Nuevos Usuarios
- Información Convenio

2019 © UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.

Convenio Unach

Alex Buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Usuarios
- Información Convenios

Administración de Usuarios

Lista de Usuarios

Buscar por número

Nombres y Apellidos	Cédula	Teléfono Convencionat	Teléfono Celular	Eliminar	Editar
Alexis Joel Rodríguez			0987784626		
Alex Leonard Yuquile			0987642879		
Jadiel said rodrigu			0987654321		

[+ Agregar Usuario](#)

Formulario de Usuario

Primer Nombre:

Segundo Nombre:

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

Cédula:

Correo:

Teléfono Convencionat:

Teléfono Celular:

Rol de Usuario

Nombre de Usuario:

Contraseña:

[Generar Credenciales](#)

Por favor revise que los datos esten correctamente ingresados

[Cerrar](#)

2019 © UNIVERSIDAD NACIO

Convenio Unach

Alex Buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Usuarios
- Información Convenios

Convenios

Instrumentos de cooperación Interinstitucional

[+ Agregar](#)

Nombre	Eliminar	Editar
Carta de Intención		
Convenio		

Tipo de Convenio

[+ Agregar](#)

Nombre	Eliminar	Editar
Convenio Marco		
Convenio Especifico		

Convenio Unach

Alex Buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Usuarios

Convenios

Instrumentos

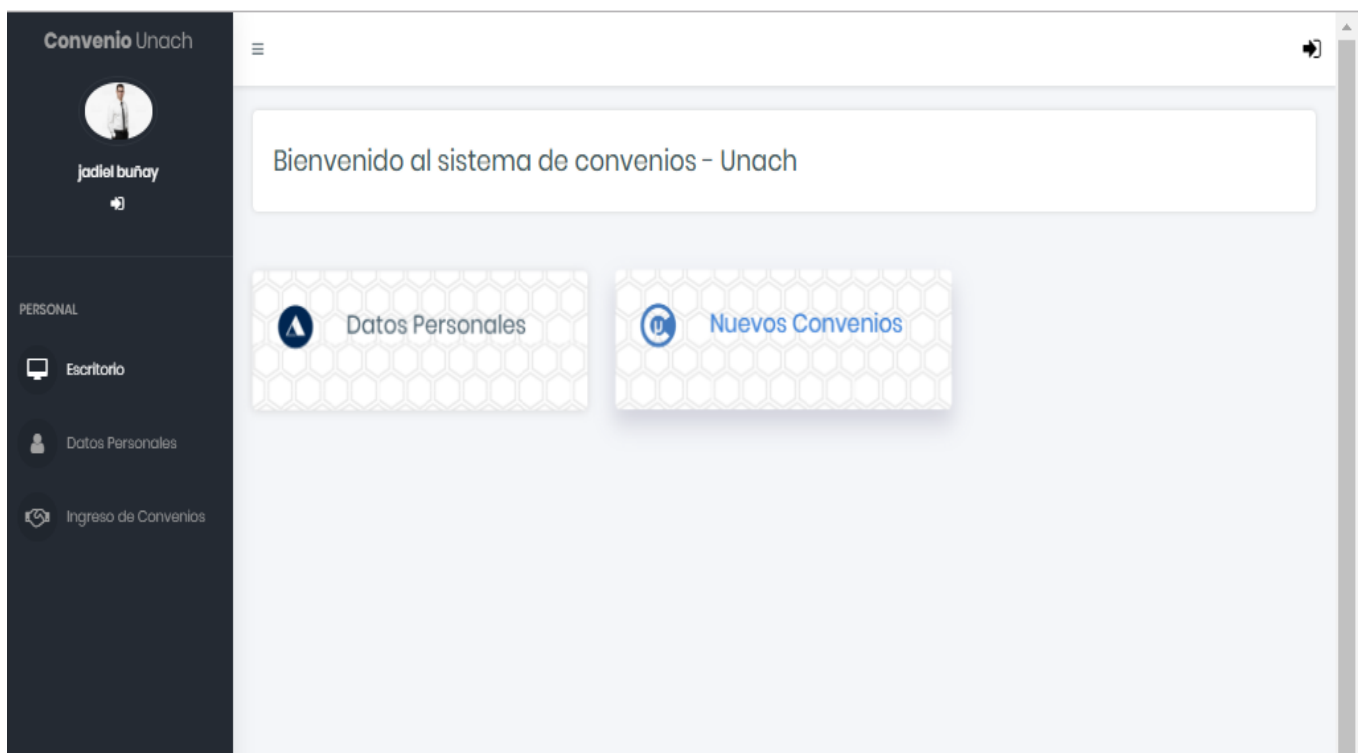
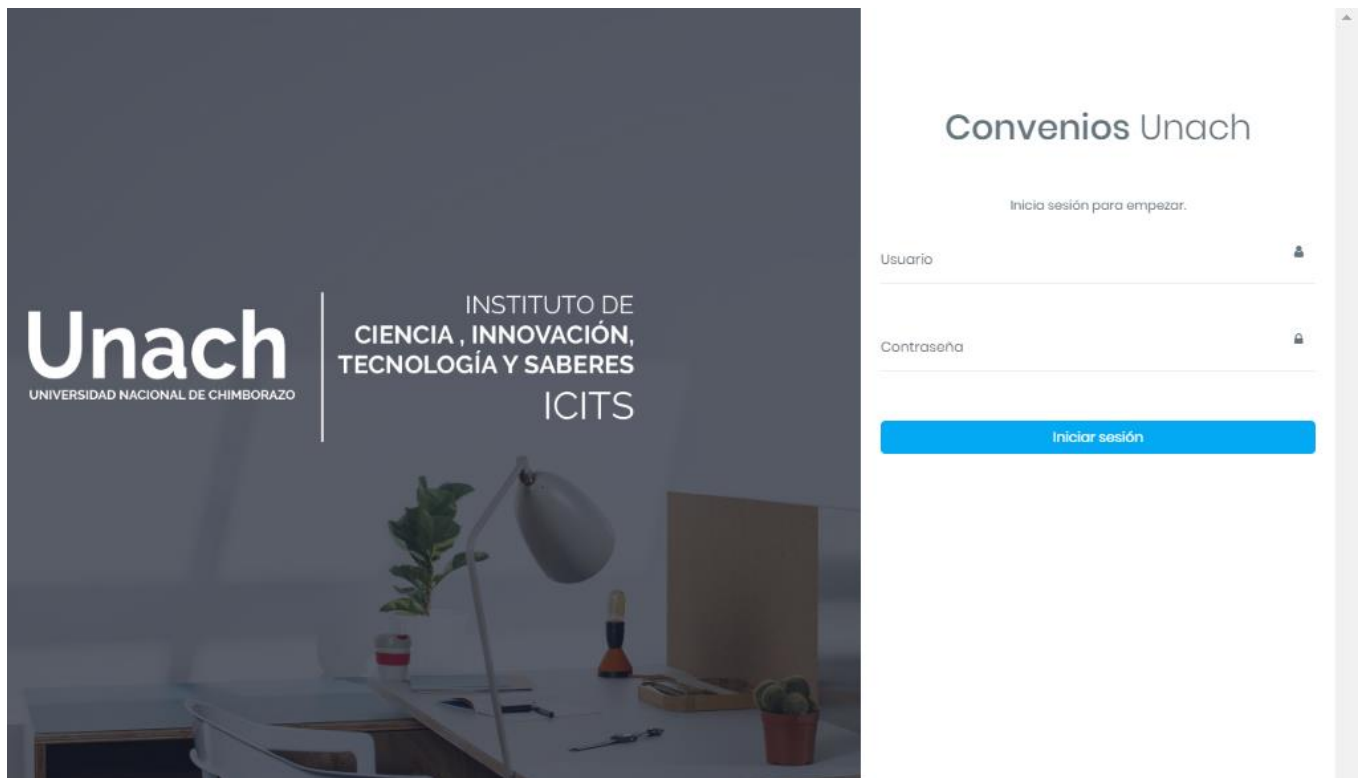
Instrumento de Cooperación Interinstitucional

Ingrese el nombre del instrumento de cooperación interinstitucional

Cerrar Guardar Agregar

Nombre	Eliminar	Editar
Carta de Intención		
Convenio		

Modulo administrador de Convenios



Convenio Unach

Perfil de Usuario

jadiel said buñay rodriguez
 Administrador
 negritahemosa@gmail.com

Subir foto de perfil
 Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado
 Guardar Foto

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Ingreso de Convenios

Convenio Unach

Analista de Convenios

Seleccione la clase de convenio que desea mostrar
 Convenio Especifico de Prácticas Pre Profesionales

Nombre del Convenio Periodo Ambito

Nombre del convenio [dropdown] [dropdown]

Buscar

Agregar Convenio

Ambito Nacional

CONVENIO ESPECIFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO, LA INSTANCIA ORGANIZATIVA TERRITORIAL DESCENTRALIZADA PROVINCIAL CONAGOPARE CHIMBORAZO; Y, EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL SANTA FÉ DE GALÁN.

2018-01-01

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Ingreso de Convenios

Convenio Unach

Jadriel buñay

PERSONAL

- Escritorio
- Datos Personales
- Ingreso de Convenios

Ingreso de Convenios

Instrumento de cooperacion *	Tipo de Convenio	Ambito Convenio
Seleccionar	Seleccionar	Seleccionar
Unidad Academica	Carrera	Clase de convenio
Seleccionar	Seleccionar	Seleccionar

Contraparte

Nombres	Apellidos	Cedula
Nombres Contraparte	Apellidos Contraparte	Ingrese Cédula
E-mail	Teléfono Movil	Teléfono Convencional
Ingrese E-mail	Ingrese Teléfono Movil	Teléfono Convencional
Empresa, Institucion o Departamento	Ingrese Empresa, Institucion	

Cerrar Guardar

+ Agregar Convenio

Anexo N.º 5

Tabla de la escala de severidad para la evaluación Heurística

Escala	Valor
Nunca	0
Casi Nunca	1
Frecuentemente	2
Casi siempre	3
Siempre	4

Anexo N.º 6

Transformación de datos cualitativos a datos cuantitativos en el software SPSS

Resultado por pregunta Pre evaluación

Pregunta 1 al 5

P1a	P2a	P3a	P4a	P5a
Casi siempre	Frecuentemente	Casi siempre	Frecuentemente	Casi Nunca
Frecuentemente	Casi Nunca	Frecuentemente	Frecuentemente	Casi Nunca
Casi Nunca	Frecuentemente	Casi Nunca	Frecuentemente	Casi Nunca
Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca
Nunca	Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Nunca



P1a	P2a	P3a	P4a	P5a
3	2	3	2	1
2	1	2	2	1
1	2	1	2	1
1	1	1	1	1
0	1	0	1	0

Pregunta 6 al 10

P6a	P7a	P8a	P9a	P10a
Casi Nunca	Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente
Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente	Casi Nunca	Frecuentemente
Frecuentemente	Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Frecuentemente
Frecuentemente	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca
Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca



P6a	P7a	P8a	P9a	P10a
1	2	2	2	2
2	2	2	1	2
2	0	1	1	2
2	1	1	1	1
1	1	1	1	1

Pregunta 11 al 14

P11a	P12a	P13a	P14a
Frecuentemente	Frecuentemente	Frecuentemente	Casi Nunca
Frecuentemente	Casi Nunca	Frecuentemente	Frecuentemente
Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca
Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca
Casi Nunca	Nunca	Casi Nunca	Casi Nunca



P11a	P12a	P13a	P14a
2	2	2	1
2	1	2	2
0	1	1	1
1	1	1	1
1	0	1	1

Transformación de datos cualitativos a datos cuantitativos en el software SPSS

Resultado por pregunta Post evaluación

Pregunta 1 al 5

P1	P2	P3	P4	P5
Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Frecuentemente
Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Frecuentemente	Frecuentemente	Casi siempre	Casi siempre
Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre



P1	P2	P3	P4	P5
3	3	4	4	2
4	3	4	4	4
3	2	2	3	3
3	4	4	4	4
3	3	3	3	3

Pregunta 2 al 10

P6	P7	P8	P9	P10
Casi siempre	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre	Siempre
Siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre
Frecuentemente	Casi siempre	Frecuentemente	Casi siempre	Frecuentemente
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre



P6	P7	P8	P9	P10
3	2	3	4	4
4	4	3	4	4
2	3	2	3	2
4	4	4	4	4
3	3	3	3	3

Pregunta 11-14

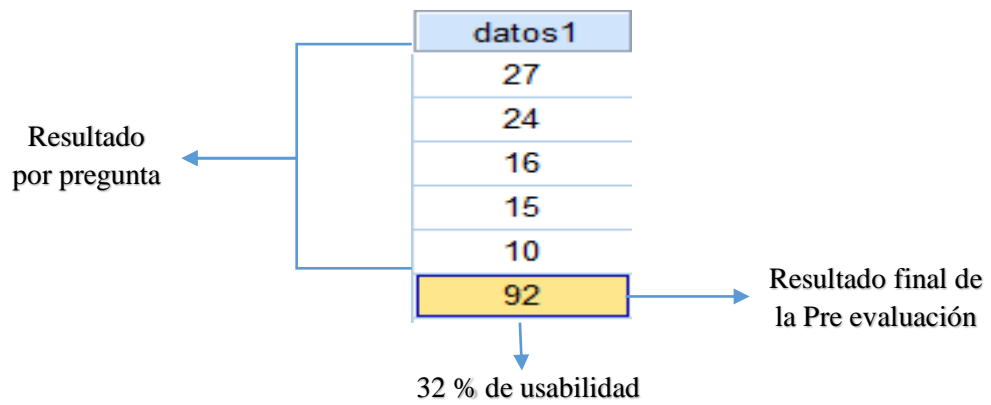
P11	P12	P13	P14
Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre
Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre
Casi siempre	Casi siempre	Frecuentemente	Casi siempre
Siempre	Siempre	Siempre	Siempre
Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Siempre



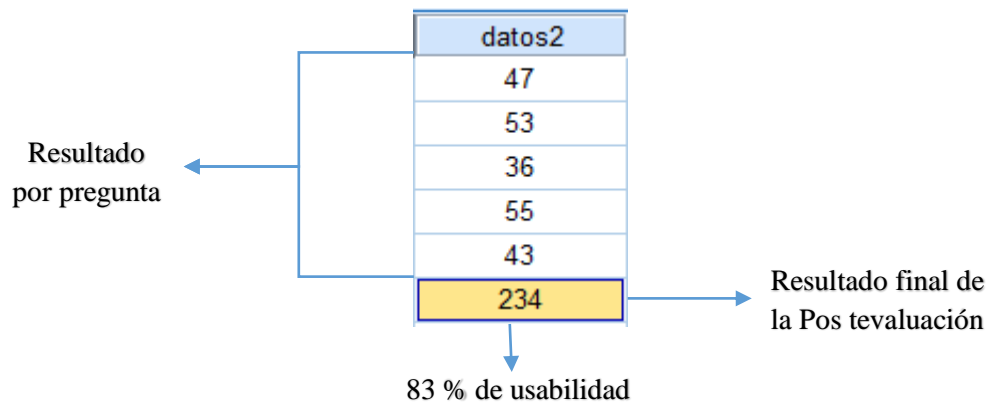
P11	P12	P13	P14
4	4	4	3
4	4	4	3
3	3	2	3
4	4	4	4
3	3	3	4

Anexo N.º 7




Evaluación Pre



Evaluación Post



Acta de reunión

 <p>Unach UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</p>	 <p>PONCHO</p>	<p>Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union</p> 								
<p>ACTA REUNIÓN DESARROLLO DE LA PLATAFORMA INFORMÁTICA DE CONVENIOS.</p>										
<p>Fecha: 15 de mayo 2018 Hora: 11 am Lugar: Oficina de Comisión de Internacionalización – Proyecto PONCHO</p>										
<p>PARTICIPANTES:</p> <p>Lucy Novillo Responsable de Convenios Internacionales Cristian Morales Analista de Sistemas Alex Buñay Estudiante de Prácticas Carrera Ingeniería en Sistemas.</p>										
<p>Objetivo:</p> <p>Conocer el avance del desarrollo de la plataforma informática para el ingreso de información de convenios.</p>										
<p>Desarrollo de la reunión:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se informa de la desvinculación de la universidad del Ing. Cristian Morales quien ha asesorado hasta el momento la consecución del proyecto. Se comunica la integración del Sr. Alex Buñay estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas en calidad de practicante para el desarrollo de la plataforma informática. Se ha presentado un bosquejo de interfaces de usuario y se han realizado recomendaciones. Se ha analizado el alcance de la primera etapa de automatización de los convenios institucionales. Entre los más importantes se consideran: El sistema informático tendrá dos roles: i) Rol súperadministrador, el mismo que estará encargado de gestionar en el sistema informático la información genérica para que el sistema pueda funcionar, por ejemplo: Ámbito, facultades, carreras, tipos de convenio, clase de convenio, etc. ii) Rol Administrador; estará encargado de ingresar la información general de los convenios y de su seguimiento, además de la emisión de reportes. <p>Esta etapa de automatización tendrá una duración de dos años mientras se alcanza un proceso de maduración de la gestión de convenios, y siempre y cuando los requerimientos institucionales lo ameriten.</p> <ol style="list-style-type: none"> Se analizaron matrices por tipos de convenios a considerarse para la automatización. 										
<p>ACUERDOS MANTENIDOS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No-</th> <th>ACTIVIDAD</th> <th>RESPONSABLE</th> <th>PLAZOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			No-	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZOS				
No-	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PLAZOS							



1	Envío de matrices por tipo de convenios	Lucy Novillo	15 de Mayo 2018
2.	Bosquejos de interfaz adecuados a los requerimientos establecidos	Alex Buñay	22 De Mayo 2018

4.- FIRMAS DE CONSTANCIA

Nombre	Firma	Correo
Juan Morales		luvallo@unach.edu.ec
Bristian Morales		cmorales@unach.edu.ec
Alex Buñay		abuñay@unach.edu.ec

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHAS
-----	-----------	-------------	--------

Análisis de la información para definir requerimientos

Ingreso de Informes y Resultados (Mensualmente)

- Número de estudiantes que participaron
- Número de docentes que participaron
- Número de personal administrativo
- Número de beneficiarios en el mes / Son los mismos Beneficiarios
- Actividad realizada / Fecha de inicio y finalización
- Selecciono la obligación en la que se alinea la actividad Beneficios de la actividad
- Nombre del responsable designado para ejecutar la actividad
- Tipo de evidencia / Informe, Oficio, Video, Fotografía
- Lugar donde se genera la evidencia
- Recursos utilizados / Económico Cuánto / Material Qué

Emisión de Informes

- Documentos por tipo de instrumento
- Convenios por tipo de convenio / ámbito / clase
- Convenios por Facultad
- Convenios por Carrera
- Convenios por Unidad orgánica
- Convenios por administrador
- Convenios por tipo de contraparte
- Por fecha de suscripción / mes-año
- Por fecha de expiración / mes-año
- Por estado

Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

SISTEMA DE CONVENIOS DE LA UNACH

```

    graph TD
      AdminM[Administrador Máster] -- "Define tipos de convenios  
- Otorga claves de acceso" --> Emision[EMISIÓN DE INFORME]
      AdminM -- "Roles y datos" --> Admin[Administradores]
      Admin -- "Ingreso de información" --> Anal[Analistas de Convenios]
      Anal -- "Ingreso de información" --> Emision
      Admin -- "Ingreso de informes y resultados" --> Emision
      Emision --> Rec[Recisor Reglamente]
      Emision --> Proc[Procedimiento]
      Emision --> Of[Oficio al Rector con copia a Decanos]
    
```

- Recisor Reglamente - Procedimiento - Oficio al Rector con copia a Decanos

Fase 1

- Subir la información de convenios - Analistas
- Subir la información de seguimiento - Coordinadores de Convenios (2)
- Administradores de Convenios (n)

Convenio Escvital

Actividad

Repetición en SA

Fecha inicio

Fecha finalizada

Responsable

Tipo de evidencia

Lugar donde Repara la evidencia

Recursos utilizados

Económico

Materiales

Subir PDF evidencias

Buscar

Subir

Obligación vinculada del convenio

# Docentes	# Estu	# Bene
5	30	120

M San los

rojo → 3 meses
amarillo → 6 meses

Fase 2

Emisión de informes

Carta de aceptación para realizar proyecto de investigación



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Miércoles, 23 de abril del 2019

Oficio 002-CPONCHO-UNACH-2019

Señor Alex Leonardo Buñay Yuquilema
Estudiante de la Carrera de Sistemas y Computación, Universidad Nacional de Chimborazo

Presente,

Reciba un cordial saludo de quien le escribe. La presente es con relación a su solicitud de realizar su trabajo de titulación en el marco del proyecto PONCHO "Internationalization of Latin American Peripheral Universities through sustainable integration and inclusive implementation of International Relations Offices" y en los procesos de internacionalización que está llevando a cabo la Unach.

Como responsable del proyecto y su implementación en nuestra universidad, tenemos ciertas necesidades que cubrir, entre ellas tener un sistema de gestión de convenios que nos permita ser más eficientes.

Por ello, nos es grato notificarle que aceptamos su propuesta de trabajo "Análisis de usabilidad y aplicativos web basados en adaptabilidad de interfaces de usuarios. Caso estudio: sistema de gestión de convenios", para realizar a través de la Coordinación de Relaciones Nacionales e Internacionales y el proyecto PONCHO.

Dra. PhD. Davinia Sánchez Macías
Responsable del Proyecto PONCHO en la Unach

Mg. Wilson Castro
Director de Relaciones Nacionales e Internacionales

Entrega de código fuente y base datos



Coordinación de Gestión de
Relaciones Nacionales e Internacionales
RECTORADO



Riobamba, 25 de octubre de 2019
Oficio Nro. 0188-CRNI-UNACH-2019

Señor
Alex Buñay
Presente. -

De mi consideración:

Mediante la presente comunicación **CERTIFICO** la recepción de un CD con el código fuente y la matriz del sistema de registro y seguimiento de instrumentos de cooperación de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



Dra. Davinia Sánchez Macías, Ph.D.
COORDINADORA DE RELACIONES NACIONES E INTERNACIONALES

Rous C.C./Davinia. S